



Danmarks Miljøundersøgelser
Miljøministeriet

Faglig rapport fra DMU nr. 593, 2006

Smådyrfaunaens passage ved dambrugsspærringer



[Tom side]



Danmarks Miljøundersøgelser
Miljøministeriet

Faglig rapport fra DMU nr. 593, 2006

Smådyrfaunaens passage ved dambrugsspærringer

Jens Skriver
Nikolai Friberg

Datablad

Serietitel og nummer:	Faglig rapport fra DMU nr. 593
Titel:	Smådyrfaunaens passage ved dambrugsspærringer
Forfattere:	Jens Skriver og Nikolai Friberg
Afdeling:	Afdeling for Ferskvandsøkologi
Udgiver:	Danmarks Miljøundersøgelser© Miljøministeriet
URL:	http://www.dmu.dk
Udgivelsesår:	Oktober 2006
Redaktion afsluttet:	September 2006
Faglig kommentering:	Kurt Nielsen
Finansiel støtte:	Direktoratet for Fødevarer & Erhverv
Bedes citeret:	Skriver J. & Friberg, N. 2006: Smådyrfaunaens passage ved dambrugsspærringer. Danmarks Miljøundersøgelser. 34 s. – Faglig rapport fra DMU nr. 593. http://www.dmu.dk/Pub/FR593.pdf
	Gengivelse tilladt med tydelig kildeangivelse
Sammenfatning:	I mange tilfælde ledes store dele af vandløbenes vand gennem dambrug i forbindelse med produktionen af ørred. Det er i nærværende undersøgelse belyst, i hvilken udstrækning vandløbenes smådyrfauna påvirkes ved vandets passage af dambrug. I alt 6 dambrug er indgået i undersøgelsen. Vurderet på faunaen som helhed kan der antalsmæssigt ske enten en reduktion eller en øgning i det totale antal af individer ved vandets passage af dambrugene. Årsagen her til er, at der ud over en egentlig reduktion i individantallet som følge af predation fra ørred i dambruget samtidig sker en tilførsel af individer af smådyr som følge af produktion internt i dambruget. Reduktion i smådyrfaunaen er primært knyttet til den rentvandskrævende del af faunaen (slørvinger, visse døgnfluer, biller og vårfluer). Sammenlignes effekten af dambrugsspærringen (ved fjernelse af dyr) med effekten af en eventuel opstemningszone (gennem ændringer af bundsubstratet) tillige med selve forureningspåvirkningen fra dambrug, er konklusionen, at dambrugets spærring isoleret set er af underordnet betydning for vandløbets samlede smådyrfauna.
Emneord:	Dambrug, smådyrfauna, spærring, passage
Layout:	Anne-Dorthe Villumsen
Illustrationer:	Grafisk værksted, DMU Silkeborg
ISBN:	978-87-7772-946-1
ISSN (elektronisk):	1600-0048
Sideantal:	34
Internet-version:	Rapporten er tilgængelig i elektronisk format (pdf) på DMU's hjemmeside http://www.dmu.dk/Pub/FR593.pdf
Kan købes hos:	Miljøministeriet Frontlinien Rentemestervej 8 2400 København NV Tlf.: 70 12 02 11 frontlinien@frontlinien.dk www.frontlinien.dk

Indhold

Sammenfatning 5

Driftundersøgelser ved 6 dambrug 5

Faunasigtens funktion 6

1 Projektets baggrund 7

2 Lokaltetsbeskrivelser 9

2.1 Vellingskov Dambrug 9

2.2 Katrinedal Dambrug 11

2.3 Banbjerg Dambrug 12

2.4 Nr. Aagaard Dambrug 13

2.5 Egelund Dambrug 14

2.6 Alskov Dambrug 15

2.7 Løjstrup Dambrug 15

3 Metoder 17

3.1 Indsamling af kvantitative bundprøver 17

3.2 Indsamling af driftprøver 17

3.3 Måling og beregning af vandføringer 17

3.4 Faunasigten ved Løjstrup 18

4 Resultater 19

4.1 Vellingskov Dambrug 19

4.2 Katrinedal Dambrug (opstrøms produktionsafsnit) 22

4.3 Banbjerg Dambrug 23

4.4 Nr. Aagaard Dambrug 24

4.5 Egelund Dambrug 25

4.6 Alskov Dambrug 26

5 Funktion af faunasigten ved Løjstrup 27

6 Diskussion 29

6.1 Driftundersøgelser ved 6 dambrug 29

6.2 Faunasigten ved Løjstrup Dambrug 33

7 Referencer 34

Danmarks Miljøundersøgelser

Faglige rapporter fra DMU

[Tom side]

Sammenfatning

Projektets formål er at undersøge, i hvilken grad indtag af vand til dambrug fra vandløb påvirker smådyrene i vandløb, og i hvilken grad dambrugene kommer til at fungere som "spærringer" for smådyrene.

Driftundersøgelser ved 6 dambrug

Transporten af smådyr med vandet i vandløb (også kaldet drift) er målt i ind- og udløb til 6 dambrug samt i vandløb både op- og nedstrøms for dambrug. Driften er målt ved opsætning af specielle driftnet samt måling af vandmængder gennem driftnet og totale vandmængder i dambrugenes indløb og udløb og i vandløb op- og nedstrøms for dambrug.

Resultaterne viser, at den samlede drift af smådyr generelt var højere ud af dambrug sammenlignet med driften ind i dambrug. Denne øgning i antallet af individer skyldes primært en stigning i antallet af forurenings-tolerante individer (dansemyg, børsteorme mfl.), som finder levesteder internt i dambrugsbassinernes sedimenter.

Ved to dambrug var der et nettotab af smådyrfauna gennem dambrugene. I begge tilfælde skete udledningen fra dambrugene direkte fra egentlige bundfældningsbassiner. Tabet skyldes, at især de egentlige vandløbsformer i faunaen kun i begrænset omfang passerer igennem bundfældningsbassinerne.

Dambrug påvirker eventuelt vandløbenes samlede faunatilstand på flere måder. For det første gennem en fjernelse af dele af faunaen, idet disse dyr enten bliver spist ved passagen gennem dambrug eller ikke finder livsbetingelser internt i dambrugene og dermed går til grunde. For det andet sker der i en række tilfælde et tilskud af individer i visse dyregrupper, idet disse enten produceres internt i dambrug eller fremmes i vandløb umiddelbart nedstrøms for dambrug som følge af udledte stofmængder (en forureningseffekt). En tredje effekt af dambrug på faunaen i vandløb ses i en del tilfælde som følge af ændringer i vandløbenes substratmæssige bundforhold. Dels i forbindelse med opstemningszoner, og dels på strækninger mellem dambrugets vandindtag og udløb, hvor vandføringen kan være stærkt reduceret. Årsagen hertil er, at fint partikulært materiale i begge tilfælde sedimenteres på vandløbsbunden som følge af reduceret vandhastighed (bunden slammer til). I det første tilfælde skyldes reduktionen en øget vanddybde foran opstemningen. Mens den reducerede vandhastighed i det andet tilfælde skyldes, at vandmængden på en strækning af vandløbet er reduceret som følge af indtaget af vandløbsvand til dambruget.

Sammenholdes disse effekter af dambrug på vandløbenes smådyrfauna, kan det konkluderes, at fjernelsen af smådyr internt i dambrug er af underordnet betydning for vandløbets samlede smådyrfauna sammenlignet med forureningseffekten, effekten af opstemningszoner og strækninger med reduceret vandføring.

Faunasigtens funktion

Faunasigten ved Løjstrup er konstrueret med det formål at forhindre faunaen i at passere med indløbsvandet ind i dambruget. Det primære formål var gennem udsætning af heltyngel at afklare, hvorvidt disse blev beskadiget, når de blev skyllet af filterdugen (se senere om sigtens konstruktion og funktion). I dette projekt er faunasigten blevet besigtiget med henblik på at vurdere om smådyrfaunaen tager skade i forbindelse med sigtens funktion. Der blev foretaget en udsortering og undersøgelse i felten af smådyr fra det materiale, der var skyllet af sigtens filterdug. Efterfølgende blev materialet hjemtaget til laboratoriet, og dyrene blev stillet i kølerum og undersøgt 24 timer senere.

Det kunne konstateres, at hovedparten af faunaen ikke blev skadet som følge af faunasigtens normale funktion. Enkelte af de største vårfluer (ca. 10 % af individerne) samt visse arter af døgnfluer blev dog beskadiget i et omfang, så de ikke kan overleve. Døgnfluerne er generelt skrøbelige dyr, og de tåler ikke afskylningen af filterdugen. Vårfluerne derimod blev skåret over af den roterende kniv, som skulle hindre at grene stoppede pumpens funktion. Trods de konstaterede skader på dyr fra disse to faunagrupper vurderes sigten overordnet set at fungere tilfredsstillende. En samlet vurdering af sigtens funktion skal dog også omfatte de driftserfaringer, der er opnået. Det forudsættes, at disse medtages i forbindelse med DFU's rapportering af fiskeundersøgelserne.

1 Projektets baggrund

Der har i en række år været fokus på spærringer og deres betydning for faunaens passageforhold i vandløb. Traditionelt har interessen været rettet mod egentlige opstemninger ved for eksempel vandmøller, dambrug eller vejunderføringer, hvor opstemning med stor faldhøjde har medført, at vandrefiskene har mistet muligheden for nå op til egnede gydeområder længere oppe i vandsystemerne. Der er derudover i de senere år lavet undersøgelser, der belyser reduktionen i nedvandring af ørred- og laksesmolt ved især søer. Som følge af ovenstående har amterne i forbindelse med udarbejdelsen af regionplanerne kortlagt spærringer i vandløbene samt foretaget en prioritering af indsats med henblik på ophjælpning af bestandene af især vandrefisk.

Spærringers effekt på smådyrfaunaen har ikke haft samme bevågenhed, og egentlige undersøgelser af op- og nedstrøms vandring har ikke indgået i amternes tilsyn.

Belysning af effekten af dambrugsspærringer og søer på smådyrfaunaen er kompleks. Effekten er i begge tilfælde en kombination af, at vandringen i op- og nedstrøms retning begrænses eller forhindres. Der er i begge tilfælde typisk også tale om en ændring i kvaliteten og mængden af føde for vandløbsfaunaen i nedstrøms retning. Ved dambrugsspærringer skyldes ændringen i fødens mængde og kvalitet, at de udledte stofkoncentrationer fra dambruget typisk er anderledes end opstrøms dambruget, mens ændringen nedstrøms søer skyldes opblomstringen og udledningen af planktonalger fra søen.

Isoleret set er spredningen af smådyr ved dambrugsspærringer i opstrøms og nedstrøms retning ikke tidligere blevet undersøgt. Der er ganske vist foretaget mange undersøgelser af smådyrfaunaens sammensætning og tæthed op- og nedstrøms dambrug. Men disse undersøgelser har alle haft det ene mål at belyse en eventuel påvirkning af smådyrfaunaen som følge af dambrugets udledning. Disse undersøgelser udføres ved indsamling med håndnet.

Undersøgelse af spredning af smådyr i opstrøms retning i vandløbet kan foretages ved hjælp af særligt indrettede og opstillede prøvetagere i vandløbet samt ved opstilling af fælder, der fanger de voksne insekter, når disse flyver langs vandløbet. Undersøgelse af spredningen af smådyr i nedstrøms retning derimod foretages ved opstilling af faststående driftnet i vandløbet i en given periode (fx et antal timer). Den samlede drift i vandløbet beregnes herefter ud fra mængden af dyr fanget i nettene multipliceret med en faktor beregnet ud fra den andel af den samlede vandføring, som nettene filtrerer.

Der er i nærværende undersøgelse foretaget en prioritering, således at ressourcen er blevet anvendt med henblik på undersøgelse af dambruggenes eventuelle effekt på spredningen af smådyrfaunaen i nedstrøms retning. Det har således været målet at undersøge, om hele smådyrfaunaen eller eventuelt dele af smådyrfaunaen fjernes ved vandets passage ind gennem produktionsanlægget. Driftmålingerne belyser, om dam-

brugets indretning og drift direkte betinger en produktion af smådyr internt i anlægget eller indirekte betinger en produktion af dyr som følge af udledte stofmængder.

Når det i nærværende projekt ikke er blevet prioriteret at undersøge dambrugsspærringers effekt på spredningen i opstrøms retning, skyldes dette flere forhold. Først og fremmest er der tale om en prioritering af midlerne til kvantificering af den nedstrøms spredning, fordi den anses at være af størst betydning. Den nedstrøms spredning kan således teoretisk være helt elimineret eller stærkt begrænset i tilfælde, hvor hovedparten eller al vandet ledes gennem dambrug. Derudover er langt hovedparten af vandløbenes smådyr insekter; det vil sige, at opstrøms spredning kan foregå ved flyvning af de voksne insekter, som kan passere eventuelle spærringer ved dambrug.

I forbindelse med projektet "Dambrugsrelaterede spærringers påvirkning af fisk og smådyrs spredningsmuligheder" finansieret af FIUF-midlerne, er effekten af spærringer på smådyrfaunaen blevet inddraget. Der har været nedsat en styregruppe bestående af Gorm Rasmussen, Danmarks Fiskeriundersøgelser, Kim Aarestrup, Danmarks Fiskeriundersøgelser, Jon Christian Svendsen, Danmarks Fiskeriundersøgelser, Jens Fürst Sørensen, Dansk Akvakultur, Kaare Michelsen, Dansk Akvakultur, Brian Thomsen, Dansk Akvakultur, Thorsten Møller Olesen, Nordjyllands Amt og Lars Mikael Kjellerup Larsen, Skov- og Naturstyrelsen.

2 Lokalitetsbeskrivelser

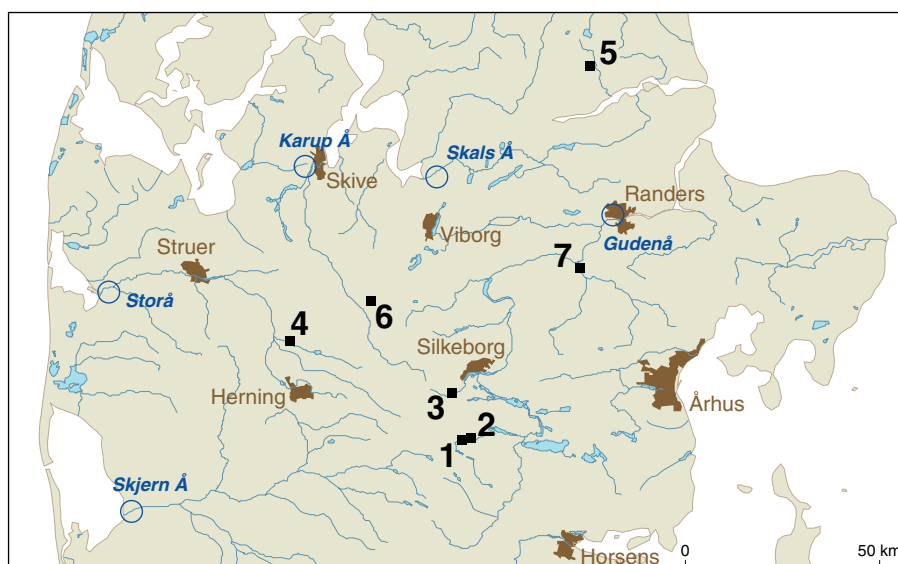
Der indgår i alt 7 dambrug i undersøgelsen (tabel 2.1). På de 6 af dambrugene er der foretaget en undersøgelse af faunaens muligheder for at passere dambruget i nedstrøms retning. Dette er foretaget gennem undersøgelse af driften af smådyrfaunaen i vandløbene op- og nedstrøms for dambrugene, driften ind i dambrugene, driften ud af dambrugene samt eventuelt driften internt i separate afsnit af dambrugene.

I det sidste dambrug, Løjstrup Dambrug, er der foretaget en undersøgelse af en opstillet faunasigtes eventuelle påvirkning af smådyrfaunaen. Det blev ved undersøgelsen vurderet, i hvilket omfang den opstillede faunasigte fungerede ved at lade smådyrfaunaen passere uden skader.

Tabel 2.1 De anvendte lokaliteter ved undersøgelse af smådyrfaunaens drift ved dambrug og funktionen af faunasigte ved Løjstrup Dambrug. Dambrugenes placering er angivet på kortet i figur 2.1.

Vandløb	Dambrug	Undersøgelsestype
Salten Å	Vellingskov Dambrug	driftsundersøgelser (passage)
Salten Å	Katrinedal Dambrug	driftsundersøgelser (passage)
Funder Å	Banbjerg Dambrug	driftsundersøgelser (passage)
Sunds Nørreå	Nr. Aagaard Dambrug	driftsundersøgelser (passage)
Lundgårds Bæk	Egelund Dambrug	driftsundersøgelser (passage)
Åresvad Å	Alskov Dambrug	driftsundersøgelser (passage)
Hadsten Lilleå	Løjstrup Dambrug	faunasigte (funktion)

Figur 2.1 Oversigt over lokaliteterne i Salten Å (1 og 2), Funder Å (3), Sunds Nørreå (4), Lundgårds Bæk (5), Åresvad Å (6) og Hadsten Lilleå (7). Se endvidere tabel 2.1.



2.1 Vellingskov Dambrug

Vellingskov Dambrug er beliggende ved Salten Å i Århus Amt. Dambruget har en årlig produktion på ca. 148 tons regnbueørred. Det gennemsnitlige vandindtag fra Salten Å er på ca. 650 l/sek. Dambruget be-

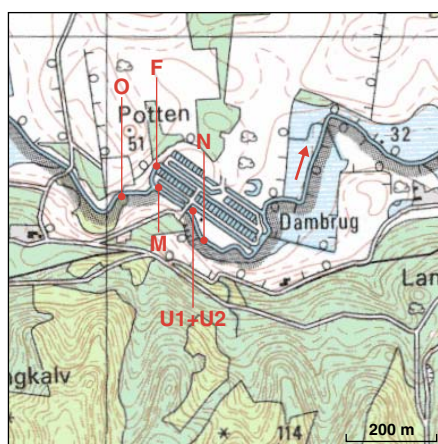
står af to driftsafsnit, hvoraf det største er et betonafsnit, som har rensning med mikrosigte, mens det andet driftsafsnit består af jorddamme med rensning i form af en traditionel bundfældning. Afløbene fra hvert af de to driftsafsnit løber sammen inde i dambruget umiddelbart inden udløbet i Salten Å. Dambruget har en stemmehøjde på ca. 1 m. Der blev i 1997 etableret faunapassage i form af et 100 m stryg i selve vandløbet. Salten Å er i regionplanen målsat som B2, opholdsvand for ørred. Målsætningsklassen er 5 efter Dansk Vandløbsfaunaindeks. Salten Å har ved Vellingskov en middelvandføring på 1.500 l/sek. Vandføring målt som henholdsvis Q_{min} og Q_{max} er på henholdsvis 750 og 2.800 l/sek. Strækningen med reduceret vandføring er på ca. 200 meter.

Der blev gennemført 3 prøvetagningsrunder i Vellingskov Dambrug i henholdsvis september, oktober og november 2004. Ved alle prøvetagninger blev der målt drift følgende steder: opstrøms dambruget i Salten Å, i fødekanalen, i afløb fra betonafsnit, i afløb fra jorddamafsnit samt i Salten Å nedstrøms for dambruget. Driften fra de to produktionsafsnit blev målt, umiddelbart inden disse løb sammen lige før udløbet i Salten Å. Ved prøvetagningerne i oktober og november er der endvidere målt drift i afløbet fra betonafsnittet umiddelbart efter mikrosigten.

Prøvetagningerne i henholdsvis september, oktober og november er foretaget med henblik på at registrere effekten af dambrugsspærringen ved forskellige vandføringer.

Vellingskov Dambrug Salten Å

- O: Salten Å, opstrøms
- F: Fødekanal
- M: Mikrosigte efter betonafsnit
- U1: Udløb fra betonafsnit
- U2: Udløb fra jordafsnit
- N: Salten Å, nedstrøms



Figur 2.2 Vellingskov Dambrug i Salten ådal. Forrest til venstre ses det opstemmede vand fra Salten Å umiddelbart inden indløb til dambruget



2.2 Katrinedal Dambrug

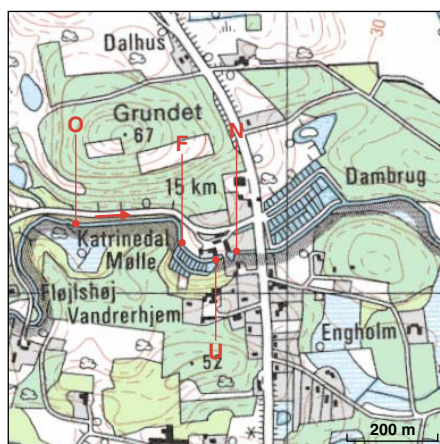
Katrinedal Dambrug er beliggende ved Salten Å i Århus Amt. Dambruget har en årlig produktion på ca. 175 tons regnbueørred. Det gennemsnitlige vandindtag fra Salten Å er på 697 l/sek. Dambruget består af to adskilte driftsafsnit, som begge består af traditionelle jorddamme. Der er et fælles indløb fra Salten Å til de to driftsafsnit.

Det er kun det mindste driftsafsnit som består af 2 jorddamme efterfulgt af en bundfældningsdam, som er blevet undersøgt. Salten Å er B2 målsat (opholdsvand for ørred). Målsætningsklassen er 5 efter Dansk Vandløbsfaunaindeks. Salten Å har ved Katrinedal en middelvandføring på 1.600 l/sek. Vandføringen målt som henholdsvis Q_{min} og Q_{max} er på henholdsvis 800 og 3.000 l/sek. Strækningen med reduceret vandføring er ca. 450 meter.

Der blev gennemført 1 prøvetagningsrunde i Katrinedal Dambrug den 7. september 2004. Der blev målt drift og vandføring følgende steder: opstrøms dambruget i Salten Å, i fødekanalen til de to jorddamme, i afløbet fra bundfældningsdammen og i Salten Å nedstrøms for det undersøgte driftsafsnit.

Katrinedal Dambrug Salten Å

- O: Salten Å, opstrøms
- F: Fødekanal
- U: Udløb fra bundfældningsdam
- N: Salten Å, nedstrøms



Figur 2.3 Katrinedal Dambrug. Det lille vestlige driftsafsnit bestående af 2 jorddamme og en bundfældningsdam (i baggrunden).



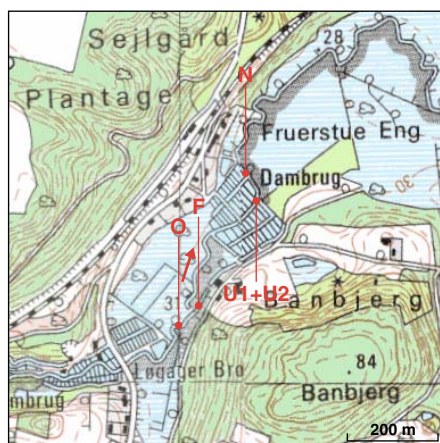
2.3 Banbjerg Dambrug

Banbjerg Dambrug er beliggende ved Funder Å i Århus Amt. Dambruget har en årlig produktion på ca. 155 tons regnbueørred. Det gennemsnitlige vandindtag fra Funder Å er på ca. 350 l/sek. Dambruget har traditionelle jorddamme og efterfølgende bundfældning i bassiner inden udløb i Funder Å. Funder Å er i regionplanen for Århus Amt målsat A, naturvidenskabeligt referenceområde. Målsætningsklassen er 5 efter Dansk Vandløbsfaunaindeks. Funder Å har ved Banbjerg Dambrug en middelvandføring på godt 900 l/sek. Vandføringen målt som henholdsvis Q_{min} og Q_{max} er på henholdsvis ca. 670 og ca. 1420 l/sek. Strækningen med reduceret vandføring er på ca. 400 meter.

Der blev gennemført 1 prøvetagning i Banbjerg Dambrug. Driften blev målt i Funder Å opstrøms for dambruget, i fødekanalen, i selve udløbene fra bundfældningsbassinerne (2 + 2 net) og i Funder Å nedstrøms dambruget.

Banbjerg Dambrug Funder Å

- O: Funder Å, opstrøms
- F: Fødekanal
- U1: Udløb fra bundfældningsdam
- U2: Udløb fra bundfældningsdam
- N: Funder Å, nedstrøms



Figur 2.4 Banbjerg Dambrug i Funder ådal. En enkelt jorddam er vist. I baggrunden mekanisk indpiskning af ilt i vandet i fødekanalen.



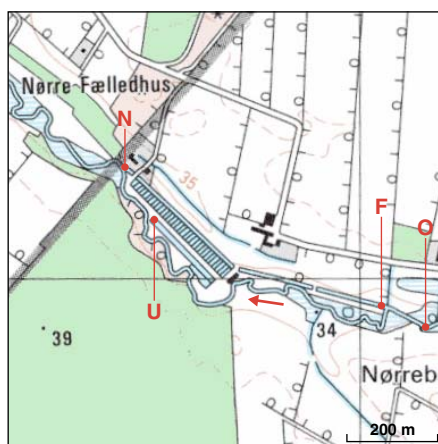
2.4 Nr. Aagaard Dambrug

Nr. Aagaard Dambrug er beliggende i Sunds Nørreå i Ringkøbing Amt. Dambruget har en årlig produktion på knap 90 tons regnbueørred i traditionelle jorddamme. Det gennemsnitlige vandindtag fra Sunds Nørreå er på ca. 235 l/sek. Der tages ca. 6 l/sek. fra en boring. Sunds Nørreå er i regionplanen målsat som B2, opholdsvand for ørred. Målsætningsklassen er faunaklasse 5 efter Dansk Vandløbsfaunaindeks. Sunds Nørreå har ved Nr. Aagaard Dambrug en middelvandføring på ca. 285 l/sek. Vandføringen målt som henholdsvis Q_{min} og Q_{max} er på henholdsvis ca. 170 og 3000 l/sek. Stemmehøjden varierer mellem 15-50 cm (vinter-sommer), og der er en opstuvningszone på ca. 200 m. Strækningen med reduceret vandføring er på lidt over 1 km.

Der blev gennemført 1 prøvetagningsrunde i Nr. Aagaard Dambrug i oktober 2004. Der blev målt drift følgende steder: Sunds Nørreå opstrøms for dambruget, i fødekanalen, i bagkanalen umiddelbart inden udløbet i Sunds Nørreå samt i Sunds Nørreå nedstrøms for dambruget.

Nr. Aagaard Dambrug Sunds Nørreå

- O: Sunds Nørreå, opstrøms
- F: Fødekanal
- U: Udløb fra bagkanal
- N: Sunds Nørreå, nedstrøms



Figur 2.5 Nørre Aagaard Dambrug ved Sunds Nørreå. Dambruget ligger som det øverste ud af 3 dambrug i afløbet fra Sunds sø.



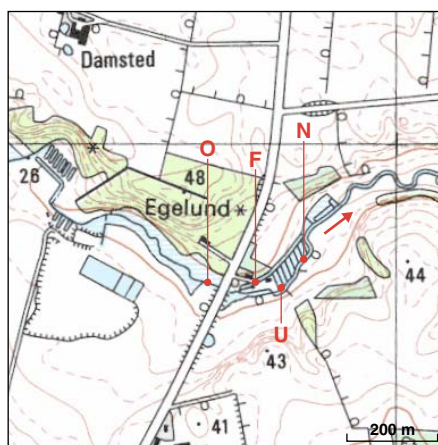
2.5 Egelund Dambrug

Egelund Dambrug er beliggende i Lundgårds Bæk i Nordjyllands Amt. Dambruget har en årlig produktion på ca. 17 tons regnbueørred pr. år. Det gennemsnitlige vandindtag fra Lundgård Bæk er på 56 l/sek. Lundgårds Bæk er i amtets regionplan målsat som B1/A med målsætningsklassen 7 efter Dansk Vandløbsfaunaindeks. Lundgårds Bæk har en middelvandføring på ca. 186 l/sek. Vandføringen målt som henholdsvis Q_{min} og Q_{max} er på henholdsvis ca. 130 og 777 l/sek. Strækningen med reduceret vandføring er på ca. 150 meter. Ved indsamlingen af fauna-prøver den 11. oktober 2004 løb hele vandføringen (ca. 150 l/sek.) gennem dambruget, og strækningen mellem dambrugets vandindtag og udløb var således helt uden vand.

Der blev gennemført 1 prøvetagningsrunde i Egelund Dambrug i oktober 2004. Der blev målt drift følgende steder: i Lundgårds Bæk opstrøms for dambruget, i fødekanalen, i afløbet umiddelbart efter bundfældningsbassinet (figur 2.6) og i Lundgårds Bæk nedstrøms for dambruget.

Egelund Dambrug Lundgård Bæk

- O: Lundgård Bæk, opstrøms
- F: Fødekanal
- U: Udløb fra bundfældningsdam
- N: Lundgård Bæk, nedstrøms



Figur 2.6 Egelund Dambrug ved Lundgårds Bæk. Afløbet fra dambruget sker gennem en container. Det første ud af tre driftnet er anbragt i udløbet. (billede 025)



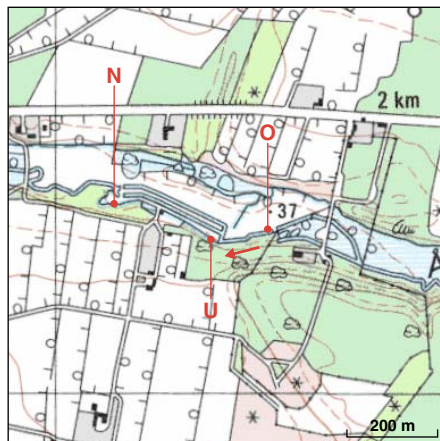
2.6 Alskov Dambrug

Alskov Dambrug er beliggende i Åresvad Å i Karup Å systemet i Viborg Amt. Dambruget har en årlig produktion på ca. 55 tons regnbueørred i jorddamme. Det gennemsnitlige vandindtag fra Åresvad Å er på ca. 225 l/sek. Åresvad Å er i amtets regionplan målsat som B1, opvækstvand for ørred. Målsætningsklassen er 5 efter Dansk Vandløbsfaunaindeks. Åresvad Å har ved Alskov Dambrug en middelvandføring på ca. 380 l/sek. Medianmiddel vandføringen er på ca. 240 l/sek., mens Qmax ikke er oplyst. Som udgangspunkt løber al vandet fra Åresvad Å ind i Alskov Dambrug, idet dog en mindre mængde på 10-20 l/sek. løber i en modstrøms fisketrappe. Der er en stemmehøjde på ca. 1 m. Udløbet fra dambruget befinder sig umiddelbart nedstrøms for opstemningen, idet vandet ledes ud neden under indløbet af Åresvad Å. Ved store vandføringer ledes den overskydende vandmængde over opstemningens bygværk.

Der blev gennemført 1 prøvetagningsrunde i Alskov Dambrug i november 2004. Der blev målt drift følgende steder: Åresvad ca. 150 meter opstrøms for dambruget, i udløbet fra dambruget og i Åresvad Å ca. 100 meter nedstrøms for dambruget.

Alskov Dambrug Åresvad Å

- O: Åresvad Å, opstrøms
- U: Udløb fra bundfældningsdam
- N: Åresvad Å, nedstrøms



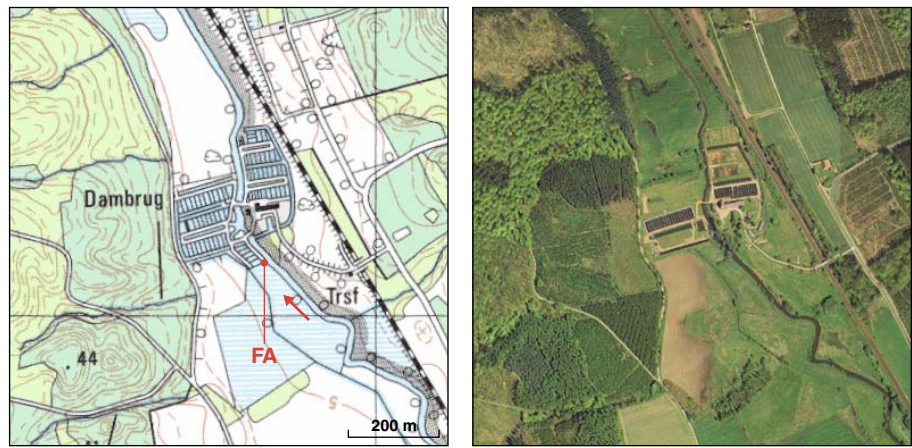
2.7 Løjstrup Dambrug

Løjstrup Dambrug er beliggende i Hadsten Lilleå i Århus Amt. Dambruget har en årlig produktion på ca. 260 tons regnbueørred. Hadsten Lilleå er i amtets regionplan målsat som B2, opholdsvand for ørred. Målsætningsklassen er 5 efter Dansk Vandløbsfaunaindeks. Hadsten Lilleå har ved Løjstrup Dambrug en middelvandføring på ca. 2.870 l/sek. Vandføringen målt som henholdsvis Qmin og Qmax er på henholdsvis 1.050 og 15.400 l/sek.

Dambruget havde tidligere en opstemning med en stemmehøjde på 150 cm. Denne opstemning er nu fjernet, og der er i stedet etableret et stryg i selve vandløbet. I forbindelse med dambrugets nuværende vandindtag er der etableret en såkaldt faunasigte, der skal forhindre, at fisk og smådyr føres ind i dambruget (se figur 2.7). I forlængelse af undersøgelse af eventuelle skader på udsatte heltlarver som følge af faunasigtens funktion, er det endvidere blevet undersøgt, om faunasigtens funktion påvirker smådyrfaunaen (se afsnit 3.4 og 4.7).

**Løjstrup Dambrug
Hadsten Lilleå**

FA: Faunasigte



Figur 2.7 Faunasigten i indløbet til Løjstrup Dambrug. Det store roterende hjul er dækket med 1 mm filterdug. Dyrene hænger fast på dugen, mens de drejer en halv omgang med hjulet. Herefter skylles med en vandstråle ned i en rende, hvorfra de føres videre over til et omløb af dambruget. I baggrunden ses det nyetablerede stryg



3 Metoder

3.1 Indsamling af kvantitative bundprøver

Bundprøver (Surberprøver) er blevet indsamlet på opstrøms lokaliteten i vandløbet ved hvert af dambrugene. Disse prøver fungerer som baggrundsdata, der beskriver vandløbets overordnede faunamæssige sammensætning. Bundprøverne blev indsamlet som Surberprøver med et areal på 189 cm² (13,5 x 14). Surberen var forsynet med en netpose med maskevidden 200 µ.

Der blev indsamlet 5 Surberprøver pr. gang. Indsamlingen af bundprøver blev foretaget ved at presse rammen ned i bundsubstratet og herefter ved hjælp af hånden at skubbe bundmateriale og dyr ind i Surberens netpose. Strømmen i vandløbet hjalp med at føre materialet ind i netposen. Surberprøverne blev konserveret med 96 % alkohol. Vanddybden samt substratforholdene blev registreret i den enkelte bundprøve.

3.2 Indsamling af driftprøver

Der blev opsat driftnet både op- og nedstrøms for dambrugene såvel som flere steder inde i de enkelte dambrug for herved at beregne de enkelte dambrugs og dambrugsafsnits effekt (fjernelse og bidrag) på driften. Maskevidden i driftnettene var 200 µ. Der blev så vidt muligt opsat 3 driftnet ved hvert måletværsnit. Nettene blev opsat ved hjælp af lange metalstænger umiddelbart over vandløbsbunden. I enkelte tilfælde var der kun plads til to driftnet i tværsnittet. Driftnettene blev opsat i to perioder i forhold til tidspunktet for solnedgang. Den første periode var om eftermiddagen inden solnedgang. Efter en kortere pause blev nettene igen opsat, idet den anden periode dækkede aften- og skumringstimerne. Begyndelses- og sluttidspunkter blev registreret med det formål at kunne beregne den samlede drift for perioden. Nettene var i begge perioder typisk opsat i ca. 3 timer. Indholdet i driftnettene blev efterfølgende konserveret med 96 % alkohol og hjembragt til laboratoriet.

Med henblik på at beregne den samlede vandmængde der passerede nettene blev der foretaget måling af vandhastigheden i 3 punkter umiddelbart foran hvert driftnet (midt for og i hver side af nettet). Dette blev gjort både ved opsætningen såvel som ved nedtagningen af nettene. Der blev anvendt en vingemåler af mærket Höntzsch. Vingen havde en diameter på 1,6 cm. Den samlede vandmængde filtreret gennem hvert net er efterfølgende beregnet som netåbningens tværsnitsareal gange middel vandhastigheden.

3.3 Måling og beregning af vandføringer

Vandføring i vandløb samt i udvalgte transekter i dambrug er udført som måling af aktuel vandhastighed ved hjælp af vingemåler. Der er anvendt udstyr af typen Ott. I hvert transekt er der typisk målt 10-12 steder

på tværs af transektet, og afhængigt af dybden er hastigheden målt i 1-4 punkter fra overfladen ned mod bunden. I alt er der således målt i 10-50 punkter pr. transekt. Ved vanddybder under 40 cm er der anvendt en "Kleinflügel" med en diameter på 5 cm, mens der ved dybder over 40 cm er anvendt en "Universalflügel" med en diameter på 10 cm.

I hvert målepunkt blev antallet af omdrejninger af propellen målt i 30 sekunder. Data blev opsamlet i måleinstrumentet og vandføringen (l x sek-1) blev umiddelbart beregnet og udskrevet i felten.

3.4 Faunasigten ved Løjstrup

Denne sigte er placeret i vandindtaget til Løjstrup Dambrug med henblik på at forhindre yngel af ørred og laks samt smådyrfaunaen i at komme ind i dambruget. Sigten består af et stort roterende hjul med en filterdug med maskevidden 1 mm (figur 2.7). Ved hjælp af en spulearm skylles dyr og andet materiale af filterdugen (figur 3.1).

Figur 3.1 Fra bagsiden skylles dyrene på filterdugens modsatte side ned i en rende, hvorfra vandet og dyrene ledes uden om fiskedammene.



Materialet fanges i en rende, hvorfra det ledes uden om dambruget. Det blev undersøgt ved et tilsyn den 17. maj 2005, hvorvidt sigten gennem sin normale funktion beskadiger smådyrfaunaen. Dette blev gjort ved at indsamle en prøve af det materiale, der skylles af sigten, og som herefter ledes gennem et rør uden om fiskedammene. Der blev indsamlet materiale gennem en periode på ca. 30 minutter. I denne periode blev materialet fra sigten anbragt i hvide bakker, og ubeskadigede såvel som beskadigede dyr blev udsortet og konserveret med 96 % alkohol. Disse dyr blev hjemtaget til nærmere undersøgelse i laboratoriet med henblik på at beskrive eventuelle fysiske skader på dyrene som følge af sigtens anvendelse. Derudover blev der hjemtaget et par spande med materiale, der var skyllet af filterdugen. Dette materiale blev ikke konserveret, men derimod opbevaret i køleskab i 24 timer. Herefter blev materialet gennemgået, og dyr blev udsortet med henblik på at beskrive eventuelle skader samt overlevelse hos dyrene.

4 Resultater

I det følgende er resultaterne af driftundersøgelserne vist for hvert af 6 dambrug (afsnit 4.1-4.6). For at give et overblik er faunaen angivet som hovedgrupper. De detaljerede faunalister findes i bilag. Driften er angivet separat for dag- og aftenperioden, idet driften for at lette sammenligning for begge perioder er beregnet som 3 timers intervaller.

4.1 Vellingskov Dambrug

Prøver af bundfaunaen (Surberprøver) og driftprøver blev begge indsamlet i Salten Å opstrøms for Vellingskov Dambrug. I begge prøvetyper den 28. september 2004 var det de samme faunagrupper, der dominerede: *Gammarus*, døgnfluen *Baetis*, kvægmyg og dansemyg (tabel 4.1). Driften i Salten Å var i både dag- og aften timerne ca. 5 gange større nedstrøms for dambruget sammenlignet med oven for dambruget. Sammenlignes driften af dyr inde i dambruget (fødekanalen) med driften ud af dambruget (udløb 1+2), var driften kun større i udløbet i aften timerne (ca. 6 gange), mens den om dagen var af samme størrelsesorden.

Der var tydelige kvalitative forskelle i driften, idet dyregrupperne *Hydra*, børsteorme og dansemyg havde både en større drift ud af dambruget end ind, samtidig med at driften af disse faunaelementer var klart større nedstrøms for dambruget end opstrøms. Driften af kvægmyg var endvidere 2-3 gange større i Salten Å nedstrøms for dambruget på trods af, at driften af kvægmyg ud af dambruget ikke var markant større end driften ind i dambruget.

Tabel 4.1 Beregnede værdier for 3-timers drift af smådyrfaunaen ved Vellingskov Dambrug den 28. september 2004. Der er målt både om dagen og aftenen. De to udløb fra separate produktionsafsnit løber sammen umiddelbart inden udløbet i Salten Å.

28. sept. 2004	Dagdrift				
	Salten Å opstr.	Fødekanal	Udløb 1, ved bro	Udløb 2	Salten Å nedstr.
<i>Hydra</i>	70	-	-	83	889
Børsteorme	-	79	889	298	3.199
Vandmider	697	473	64	132	355
<i>Gammarus</i>	2.160	1.103	1.650	17	5.333
Døgnfluen, <i>Baetis</i>	4.879	5.279	5.522	1.325	14.753
Øvrige døgnfluer	0	0	0	33	0
Slørvinger	0	0	0	17	178
Biller	70	158	0	17	533
Vårfluer	279	79	63	17	178
Kvægmyg	2.440	2.915	1.588	448	4.799
Dansemyg	2.718	4.492	8.824	2.633	32.882
Øvrige grupper	488	236	191	132	1.777
Antal i drift	13.452	14.578	18.728	5.068	63.987

28. sept. 2004	Aftendrift				
	Salten Å opstr.	Fødekanal	Udløb 1, ved bro	Udløb 2	Salten Å nedstr.
<i>Hydra</i>	-	-	-	215	1.367
Børsteorme	-	120	2.769	534	3.872
Vandmider	-	-	-	86	1.139
<i>Gammarus</i>	2.427	1.677	9.417	86	2.733
Døgnfluen, <i>Baetis</i>	2.933	3.951	10.802	1.646	14.123
Øvrige døgnfluer	0	0	0	0	228
Slørvinger	0	0	138	21	0
Biller	0	239	0	171	456
Vårfluer	303	359	138	42	456
Kvægmyg	3.842	959	2.909	620	10.478
Dansemyg	3.134	3.353	25.619	4.575	32.345
Øvrige grupper	303	599	1.524	407	2.279
Antal i drift	12.639	10.659	53.040	8.169	68.336

Ved driftundersøgelsen den 27. oktober var resultaterne nogenlunde de samme (tabel 4.2). Den samlede drift af dyr var større ud af dambruget end ind. Og den samlede drift var også på denne dato større i Salten Å nedstrøms for dambruget sammenlignet med opstrøms. Der var også på denne dato betydelige kvalitative forskelle i driften ind og ud af dambruget, hvilket endvidere også afspejlede sig i driften nedstrøms for dambruget. Faunaelementerne *Hydra*, børsteorme og vandbænkebidderen *Asellus* forekom således sporadisk eller slet ikke i driften opstrøms for dambruget samt i indløbet til dambruget. Disse faunaelementer forekom derimod væsentligt hyppigere i driften ud af dambruget samt i driften i Salten Å nedstrøms for udløbet. Ferskvandstangloppen *Gammarus*, døgnfluen *Baetis*, kvægmyg og dansemyg var mere eller mindre hyppige i driften både opstrøms for og dambruget samt ind i dette, men ved passagen af dambruget øgedes driften af disse grupper væsentligt i både udløbet og i Salten Å nedstrøms for dambruget.

Tabel 4.2 Beregnede værdier for 3-timers drift af smådyrfaunaen ved Vellingskov Dambrug den 27. oktober 2004. Der er målt både om dagen og aftenen. De to udløb fra separate produktionsafsnit løber sammen umiddelbart inden udløbet i Salten Å.

27. okt. 2004	Dagdrift					
	Salten Å opstr.	Fødekanal	Udløb 1, sigte	Udløb 1, ved bro	Udløb 2	Salten Å nedstr.
<i>Hydra</i>	0	0	0	0	737	180
Børsteorme	0	0	632	3.675	3.130	4.136
Vandmider	88	91	0	0	920	0
<i>Asellus</i>	0	0	45	132	368	1.079
<i>Gammarus</i>	438	91	271	1.707	552	16.184
Døgnfluen, <i>Baetis</i>	10.162	3.810	2.576	8.402	9.759	10.430
Øvrige døgnfluer	0	0	0	0	0	0
Slørvinger	175	91	0	0	368	0
Biller	0	91	0	0	0	0
Vårfluer	438	363	0	0	184	180
Kvægmyg	9.375	2.540	2.530	3.807	3.867	3.597
Dansemyg	1.577	1.451	2.711	9.977	16.571	29.491
Øvrige grupper	0	0	0	0	0	180
Antal i drift	22.254	8.527	8.765	27.700	36.456	65.457

27. okt. 2004	Aftendrift					
	Salten Å opstr.	Fødekanal	Udløb 1, sigte	Udløb 1, ved bro	Udløb 2	Salten Å nedstr.
<i>Hydra</i>	0	87	0	0	13.073	3.920
Børsteorme	176	174	1.463	5.605	14.415	4.613
Vandmider	0	87	0	0	1.676	691
<i>Asellus</i>	0	0	0	641	4.357	922
<i>Gammarus</i>	877	1.395	732	2.563	2.682	76.111
Døgnfluen, <i>Baetis</i>	6.489	7.934	6.851	17.458	40.227	30.906
Øvrige døgnfluer	0	0	0	0	335	231
Slørvinger	88	87	0	0	1341	231
Biller	0	87	0	0	1006	692
Vårfluer	0	87	0	166	1006	692
Kvægmyg	3.946	5.232	3.259	1.282	10.056	106.786
Dansemyg	614	3.139	5.786	16.817	82.129	63.887
Øvrige grupper	0	0	0	314	2.011	1.845
Antal i drift	12.189	18.309	18.091	44.846	174.314	291.527

Ved prøvetagningen den 11. november var det igen *Gammarus*, døgnfluen *Baetis*, kvægmyg og dansemyg, der dominerede i bundprøverne samt i driften i Salten Å opstrøms for dambruget. Der var ikke på denne dato større kvantitative forskelle i driften i Salten Å henholdsvis opstrøms og nedstrøms for dambruget. Som ved de to tidligere prøvetagningsdatoer forekom børsteorme og vandbænkebidderen *Asellus* fåtalligt i driften opstrøms for dambruget samt ind i dambruget. Men ved passagen af dambruget forekom begge disse faunagrupper væsentligt hyppigere i driften ud af dambruget og i driften i Salten Å nedstrøms for dambruget. Dansemyg var hyppige i driften opstrøms for samt ind i dambruget, men øgedes dog alligevel i driften ud af dambruget. Nedstrøms for dambruget i Salten Å var driften af dansemyg 5-10 gange større end i driften opstrøms for dambruget. *Gammarus*, døgnfluen *Baetis* samt kvægmyg var generelt hyppige i driften både opstrøms, nedstrøms og igennem dambruget.

Tabel 4.3 Beregnet 3-timers drift af smådyrfaunaen ved Vellingskov Dambrug den 11. november 2004. Der er målt både om dagen og aftenen. De to udløb fra separate produktionsafsnit løber sammen umiddelbart inden udløbet i Salten Å.

11. nov. 2004	Dagdrift					
	Salten Å opstr.	Fødekanal	Udløb 1, sigte	Udløb 1, ved bro	Udløb 2	Salten Å nedstr.
Børsteorme	147	195	450	565	12.258	4.318
Vandmider	294	325	0	0	0	405
<i>Asellus</i>	0	0	0	0	3.275	405
<i>Gammarus</i>	3.159	585	56	242	7.812	7.421
Døgnfluen, <i>Baetis</i>	24.608	9.289	2.082	2.943	4.567	6.747
Øvrige døgnfluer	0	0	0	0	0	0
Slørvinger	73	195	0	0	241	135
Biller	73	0	0	0	120	0
Vårfluer	294	390	0	0	361	675
Kvægmyg	31.366	12.407	3.152	2.419	7.691	15.246
Dansemyg	5.142	6.950	2.871	2.741	75.230	28.873
Øvrige grupper	882	585	0	0	4.206	2.294
Antal i drift	65.598	30.336	8.611	8.910	115.759	65.709

11. nov. 2004	Aftendrift					
	Salten Å opstr.	Fødekanal	Udløb 1, sigte	Udløb 1, ved bro	Udløb 2	Salten Å nedstr.
Børsteorme	0	167	214	734	1.439	6.380
Vandmider	0	0	71	34	96	426
<i>Asellus</i>	88	0	143	34	480	993
<i>Gammarus</i>	4.750	1.586	286	100	192	9.925
Døgnfluen, <i>Baetis</i>	25.949	10.270	998	1.168	3.931	12.760
Øvrige døgnfluer	0	0	71	0	0	0
Slørvinger	0	0	71	0	288	142
Biller	0	83	0	0	0	0
Vårfluer	176	0	0	0	96	284
Kvægmyg	22.871	9.100	1.997	1.035	3.835	13.329
Dansemyg	4.310	4.258	2.496	3.304	8.437	43.954
Øvrige grupper	879	334	428	233	1.247	4.962
Antal i drift	58.847	25.715	6.633	6.642	19.657	92.729

4.2 Katrinedal Dambrug (opstrøms produktionsafsnit)

Sammenhængen mellem smådyrfaunaen i Salten Å (Surberprøver) og driften (driftprøver) af smådyr er undersøgt på lokaliteten opstrøms for dambruget. De fire mest dominerende faunagrupper i de kvantitative bundprøver var *Gammarus*, *Baetis*, kvægmyg og dansemyg, som på individbasis udgjorde 80 % af smådyrfaunaen. Disse fire faunagrupper dominerede ligeledes i driften, hvor de udgjorde 80-95 % af individerne.

Driften af smådyr blev registreret i indløbet til dambruget samt i udløbet efter bundfældningsbassinet. Den samlede mængde af dyr i drift var 9-12 gange større ud af dambruget end ind (tabel 4.4). Samlet set bidrager dambruget dermed med dyr til Salten Å. Mængden af dyr i drift henholdsvis op- og nedstrøms for dambruget var af nogenlunde samme størrelsesorden, men dog lidt større opstrøms end nedstrøms for dambruget. Værdierne er dog ikke umiddelbart sammenlignelige, idet vandføringen nedstrøms dambruget er væsentligt lavere (knap 400 l/sek.) end opstrøms (knap 1100 l/sek.). Årsagen hertil er, at en vandmængde på ca. 700 l/sek. ledes til Katrinedal Dambrugs nedre produktionsafsnit og derfor på dette sted mangler i åen. Dette indebærer, at den relative drift (mængden af dyr pr. vandmængde) er større nedstrøms end opstrøms for dambruget.

Sammenlignes driftens kvalitative sammensætning i indløb og udløb af dambruget, ses det, at forskellen primært består i, at mængden øges af følgende faunagrupper: børsteorme, døgnfluen *Baetis*, kvægmyg og dansemyg.

Tabel 4.4 Beregnet 3-timers drift af smådyrfaunaen ved Katrinedal Dambrug den 7. september 2004. Kun et mindre separat afsnit bestående af to jorddamme inklusiv bundfældningsbassin er blevet undersøgt.

	Dagdrift			Aftendrift				
	Salten Å opstr.	Føde-kanal	Udløb	Salten Å nedstr.	Salten Å opstr.	Føde-kanal	Udløb	Salten Å nedstr.
<i>Hydra</i>	-	-	36	74	657	16	-	177
<i>Oligochaeta</i>	-	-	920	295	131	5	1055	309
<i>Asellus</i>	-	-	85	-	-	-	-	-
<i>Gammarus</i>	818	39	109	554	263	26	-	66
Døgnfluen, <i>Baetis</i>	2.825	150		1.329	1.118	83	606	1.522
Øvrige døgnfluer	0	9	0	55	0	0	0	154
Slørvinger	0	0	24	0	131	0	0	0
Biller	74	13	12	37	131	10	0	22
Vårfluer	520	30	133	240	329	21	45	110
Kvægmyg	1.338	98	1.332	1.034	657	67	561	1.081
Dansemyg	8.104	698	8.307	3.489	3.616	631	5.681	2.295
Øvrig fauna	149	34	400	222	263	16	67	23
Antal i drift	13.754	1.049	12.145	7.237	7.033	875	8.015	5.759

4.3 Banbjerg Dambrug

Sammenhængen mellem smådyrfaunaen i Funder Å (Surberprøver) og driften (driftprøver) af smådyr er undersøgt på lokaliteten opstrøms for vandindtaget til dambruget. De fire mest dominerende faunagrupper i de kvantitative bundprøver var *Gammarus*, *Baetis*, kvægmyg og dansemyg, som på individbasis udgjorde ca. 87 % af smådyrfaunaen. Disse fire faunagrupper var ligeledes blandt de dominerede i driften, hvor de udgjorde 78-90 % af individerne.

Driften af smådyr blev registreret i indløbet til dambruget samt i afløbet fra bundfældningsbassinerne (tabel 4.5). Den samlede drift af smådyr ud af anlægget var af samme størrelsesorden eller endda lidt mindre end driften ind i anlægget. Mængden af dyr i drift nedstrøms for dambruget var imidlertid 2-6 gange større nedstrøms for dambruget sammenlignet med opstrøms for dambruget.

Der var en række kvalitative forskelle i driften af smådyr ind og ud af Banbjerg Dambrug. Andelen af følgende grupper reduceredes markant ved passagen gennem dambruget: *Hydra*, *Gammarus*, *Baetis*, slørvinger og kvægmyg, idet disse grupper tilsammen udgjorde 58-69 % af faunaen i driften ind i dambruget, mens andelen af disse grupper i udløbet var reduceret til 7-10 %. Omvendt øgedes andelen af børsteorme og dansemyg ved passagen af dambruget fra 30-38 % i indløbet til at udgøre ca. 90 % af faunaen i udløbet.

Tabel 4.5 Beregnet 3-timers drift af smådyrfaunaen ved Banbjerg Dambrug den 24.-25. august 2004.

	Dagdrift				Natdrift			
	Funder Å opstr.	Føde-kanal	Udløb 1+2	Funder Å nedstr.	Funder Å opstr.	Føde-kanal	Udløb 1+2	Funder Å nedstr.
<i>Hydra</i>	144	249	3	134	828	607	31	470
Børsteorme	-	31	85	193	17	31	74	107
Vandmider					-	25	-	25
<i>Asellus</i>	-	-	39	59	6	15	1	6
<i>Gammarus</i>	63	73	11	253	411	586	5	451
Døgnfluen, <i>Baetis</i>	89	187	22	743	317	92	49	677
Øvrige døgnfluer	0	0	0	0	0	0	0	0
Slørvinger	54	52	6	15	133	25	3	50
Biller	18	21	0	30	39	36	0	6
Vårfluer	18	10	0	15	22	20	0	13
Kvægmyg	865	880	124	4.132	800	449	77	1.855
Dansemyg	1.203	602	2.023	9.380	2.283	1.127	1.434	6.707
Øvrige grupper	18	0	33	208	45	36	4	56
Antal i drift	2.472	2.105	2.346	15.162	4.901	3.049	1.678	10.423

4.4 Nr. Aagaard Dambrug

Sammenhængen mellem smådyrfaunaen i Sunds Nørre Å (Surberprøver) og driften (driftprøver) af smådyr er undersøgt på lokaliteten opstrøms for vandindtaget til dambruget. De dominerende faunagrupper i de kvantitative bundprøver var børsteorme, *Gammarus*, *Baetis*, øvrige døgnfluer, kvægmyg og dansemyg, som på individbasis udgjorde ca. 87 % af smådyrfaunaen. Disse seks faunagrupper var ligeledes blandt de dominerende i driften, hvor de udgjorde 70-79 % af individerne. Alt i alt er smådyrfaunaen i Sunds Nørre Å artsrig med forekomst af en række rentvandskrævende arter af smådyr.

Driften af smådyr blev registreret i indløbet til dambruget samt i afløbet fra bundfældningsbassinene (tabel 4.6). Den samlede drift af smådyr var ca. 3 gange større ud af dambruget end mængden af smådyr, der driftede ind i dambruget. Mængden af dyr i drift var tilsvarende 1,5 til 2 gange større i Sunds Nørre Å nedstrøms for dambruget i forhold til opstrøms for dambruget.

Der var væsentlige kvalitative forskelle i driften af smådyr ind og ud af dambruget. Andelen af følgende grupper reduceredes markant ved passagen af dambruget: vandmider, døgnfluen *Baetis*, gruppen af øvrige døgnfluer samt kvægmyg (tabel 4.6). Disse fire grupper udgjorde tilsammen 45-72 % af smådyrfaunaen i driften i indløbet til dambruget, hvorimod disse grupper tilsammen kun udgjorde 1-3 % af faunaen i driftprøverne fra udløbet. I modsætning hertil øgedes både antallet såvel som andelen af de tre faunagrupper børsteorme, vandbænkebidderen *Asellus* og dansemyg. Andelen af disse tre faunagrupper udgjorde kun 7-27 % i indløbet, mens deres andel i driftprøverne i udløbet fra dambruget var øget til 88-89 % af den samlede fauna.

Tabel 4.6 Beregnet 3-timers drift af smådyrfaunaen ved Nr. Aagaard Dambrug den 13. oktober 2004.

	Dagdrift			Aftendrift				
	Sunds Nørre	Fødekanal	Udløb	Sunds Nørre	Sunds Nørre	Fødekanal	Udløb	Sunds Nørre
	Å Opstr.			Å nedstr.	Å Opstr.			Å nedstr.
Børsteorme	105	31	1.528	563	107	98	1.124	1.166
Vandmider	140	31	-	210	425	98	-	65
<i>Asellus</i>	-	-	1.006	563	53	-	299	1.035
<i>Gammarus</i>	420	63	161	492	796	131	47	1.359
Døgnfluen, <i>Baetis</i>	561	124	41	141	903	98	47	129
Øvrige døgnfluer	71	654	-	-	691	33	23	971
Slørvinger	0	0	0	0	53	33	0	65
Biller	0	93	121	70	425	0	46	388
Vårfluer	245	35	80	79	797	33	23	129
Kvægmyg	71	155	-	141	584	98	-	582
Dansemyg	597	63	724	703	1.433	98	390	6.732
Øvrige grupper	106	90	40	273	158	0	45	1619
Antal i drift	2.316	1.339	3.701	3.235	6.425	719	2.044	14.240

4.5 Egelund Dambrug

Sammenhængen mellem smådyrfaunaen i Egelund Bæk (Surberprøver) og driften (driftprøver) af smådyr er undersøgt på lokaliteten opstrøms for vandindtaget til dambruget. De dominerende faunagrupper i de kvantitative bundprøver var *Gammarus*, døgnfluen *Baetis* og kvægmyg, som på individbasis udgjorde ca. 84 % af smådyrfaunaen. Disse tre faunagrupper var ligeledes blandt de dominerede i driften, men udgjorde alligevel kun 24-36 % af individerne. Den dominerende faunagruppe i driften var dansemyg med 55-70 % af individerne. På trods af den dominerende forekomst i driften udgjorde dansemyggene kun ca. 4 % af individerne i bundprøverne (Surberprøver). Alt i alt er smådyrfaunaen i Egelund Bæk artsrig med forekomst af en række rentvandskrævende arter af smådyr, bl.a. flere arter af rentvandskrævende slørvinger.

Driften af smådyr blev registreret i indløbet til dambruget samt i afløbet fra bundfældningsbassinet (se figur 2.6). Ved passagen af dambruget skete der kvantitativt en fjernelse af 89-91 % af faunaen, idet samtlige faunagrupper blev reduceret. Ferskvandstangloppen *Gammarus* var det faunaelement, der udviste den største forskel, idet denne art i driften ud af dambruget udgjorde mindre end 1 % af driften ind i dambruget via fødekanalen.

Selv om dambruget fjerner op i nærheden af 90 % af smådyrfaunaen er driften i Lundgård Bæk ca. 100 meter nedstrøms for dambruget allerede oppe på over halvdelen af niveauet opstrøms for dambruget (tabel 4.7). De fleste faunagrupper har en reduceret drift nedstrøms for dambruget, bortset fra dansemyg som har ca. samme niveau som ovenfor dambruget.

Table 4.7 Beregnet 3-timers drift af smådyrfaunaen ved Egelund Dambrug den 11. oktober 2004. Al vandet fra Egelund Bæk løber gennem dambruget.

	Dagdrift			Natdrift				
	Lundgård Bæk opstr.	Føde-kanal	Udløb	Lundgård Bæk nedstr.	Lundgård Bæk opstr.	Føde-kanal	Udløb	Lundgård Bæk nedstr.
Børsteorme	13	26	0	16	0	0	14	81
Vandmider	330	589	4	16	193	92	20	20
<i>Gammarus</i>	2.440	230	4	104	1.696	870	4	90
Døgnfluen, <i>Baetis</i>	923	768	41	232	923	1.145	59	263
Øvrige døgnfluer	92	230	8	48	151	230	20	20
Slørvinger	303	307	11	48	301	230	0	20
Biller	185	51	4	16	193	92	10	10
Vårfluer	237	102	0	40	86	46	15	10
Kvægmyg	1.636	2.048	71	136	1.138	1.053	94	81
Dansemyg	7.571	10.445	1.164	7.076	10.669	12.911	1.636	8.165
Øvrige grupper	92	103	59	8	0	0	20	10
Antal i drift	13.823	14.899	1.366	7.740	15.350	16.669	1.892	8.770

4.6 Alskov Dambrug

Sammenhængen mellem smådyrfaunaen i Åresvad Å (Surberprøver) og driften (driftprøver) af smådyr er undersøgt på lokaliteten opstrøms for dambruget. De dominerende faunagrupper i de kvantitative bundprøver var *Gammarus*, døgnfluen *Baetis*, kvægmyg og dansemyg, som på individbasis udgjorde ca. 92 % af den samlede smådyrfauna. Disse fire faunagrupper var ligeledes blandt de dominerede i driften, men udgjorde alligevel kun 18-36 % af individerne, Den dominerende faunagruppe i driften var dansemyg med 55-77 % af individerne. På trods af den dominerende forekomst i driften udgjorde dansemyggene kun ca. 4 % af individerne i bundprøverne. Alt i alt er smådyrfaunaen i Åresvad Å artsrig med forekomst af en række rentvandskrævende smådyr, bl.a. visse arter af slørvinger.

Driften af smådyr blev registreret opstrøms for dambruget samt i selve afløbet fra dambruget. Målinger af dagdriften og aftendriften afveg fra hinanden ved, at driften ind i dambruget var størst i dagtimerne sammenlignet med driften ud af dambruget. Det modsatte var tilfældet i aftentimerne, hvor driften ud af dambruget var størst. Betragtes de to perioder samlet, var driften ca. dobbelt så stor ud af som ind af dambruget, dvs. at der netto var tale om et bidrag af dyr fra dambruget.

Af kvalitative forskelle i driften ind og ud af dambruget skete der som helhed en reduktion i antallet af individer af følgende faunagrupper: vandmider, biller, vårfluer og kvægmyg. Og i modsætning hertil var driften af følgende faunagrupper større ud af dambruget end ind: *Hydra*, døgnfluen *Baetis* og dansemyg.

Generelt var driften af de faunagrupper, der blev reduceret gennem dambruget, også lav i Åresvad Å nedstrøms for dambruget. Og modsat var driften generelt større i Åresvad Å nedstrøms for dambruget af de faunagrupper, der øgedes som følge af passagen af Alskov Dambrug.

Table 4.8 Drift af smådyrfaunaen ved Alskov Dambrug den 4. november 2004. Bortset fra 5-10 l/sek. i fisketrappen løber al vandet fra Åresvad Å gennem dambruget.

	Dagdrift			Aftendrift		
	Åresvad Å opstr.	Udløb	Åresvad Å nedstr.	Åresvad Å opstr.	Udløb	Åresvad Å nedstr.
<i>Hydra</i>	62	332	126	14	820	248
Børsteorme	93	29	15	71	68	19
Vandmider	1.953	332	281	457	614	209
<i>Gammarus</i>	682	159	94	698	1.115	76
Døgnfluen, <i>Baetis</i>	1.953	2.008	1.173	1.312	10.035	3.522
Øvrige døgnfluer	47	15	-	43	46	-
Slørvinger	109	-	15	143	159	37
Biller	574	102	-	983	501	19
Vårfluer	1.054	72	15	299	273	58
Kvægmyg	4.635	420	47	2.922	1.139	114
Dansemyg	2.542	3.886	1.017	912	22.734	1.619
Øvrige grupper	326	217	31	1.468	2.093	361
Antal i drift	14.030	7.572	2.814	8.026	38.005	5.958

5 Funktion af faunasigten ved Løjstrup

I alt 24 grupper af smådyr blev registreret i forbindelse med tilsynet af faunasigten ved besigtigelsen den 17. maj 2005 (tabel 5.1). Langt de fleste af smådyrene skylles af filterdugen uden at få konstaterbare skader. Og langt de fleste viste god overlevelse efter 24 timer i laboratoriet. Skader blev især konstateret blandt de større dyr såsom de store vårfluer Limnephilidae og den store døgnflue *Ephemera*. Langt de fleste af de store vårfluer passerede dog ubeskadigede igennem sigten (85-90 %). Endvidere så det ud til, at døgnfluerne i højere grad tager skade end de øvrige faunagrupper (tabel 5.1). De to døgnfluer *Baetis* og *Heptagenia* blev kun fundet i få eksemplarer, men disse var til gengæld beskadiget. Årsagen hertil er utvivlsomt, at disse døgnfluer er skrøbelige dyr. I forbindelse med normal prøvebehandling i laboratoriet ses der tilsvarende også en klar tendens til, at de fleste døgnfluer går i stykker ved behandling af prøverne, hvilket i denne sammenhæng skyldes prøveindsamling, samt sigtning og sortering i laboratoriet. Blandt de øvrige dyregrupper blev der kun konstateret enkelte beskadigede dyr. Faunasigten sikrer således, at hovedparten af dyrene ikke ledes gennem dambruget, samt at dette for hovedparten af faunaen sker uden større skader.

Tabel 5.1 Oversigt over smådyr der blev registreret i forbindelse med tilsynet med faunasigten ved Løjstrup Dambrug. Dyrenes hyppighed, overlevelse og omfanget af skader på dyrene er anført.

	Mængde	Skader konstateret i felten	Overlevelse efter 24 timer
<i>Erpobdella sp.</i>	enkelte	-	+
<i>Glossiphonia sp.</i>	få	-	+
Hydracarina indet.	få	-	+
<i>Asellus aquaticus</i>	enkelte	-	+
<i>Gammarus pulex</i>	enkelte	-	+
<i>Baetis sp.</i>	enkelte	beskadiget	
<i>Caenis sp.</i>	mange	enkelte beskadiget	+ (enkelte beskadiget)
<i>Heptagenia sp.</i>	enkelte	beskadiget	
<i>Ephemera sp.</i>	enkelte	dyr hugget over	
<i>Amphinemura standfussi</i>	få	-	+
<i>Leuctra sp.</i>	enkelte	-	+
<i>Isoperla grammatica</i>	få	-	+
<i>Haliphus sp.</i>	enkelte	-	+
Hydroporinae indet.	enkelte	-	+
<i>Elmis aenea (la.)</i>	få	-	+
<i>Elmis aenea (im.)</i>	få	-	+
Polycentropodidae indet.	enkelte	én beskadiget	+
<i>Anabolia nervosa</i>	enkelte	< 10 % hugget over	+
<i>Limnephilus sp.</i>	mange	< 10 % hugget over	+
Hexatominae indet.	enkelte	-	
Ceratopogonidae indet.	enkelte	-	
Chironomidae indet.	mange	enkelte beskadiget	+
<i>Aplexa hypnorum</i>	enkelte	-	
<i>Pisidium sp.</i>	enkelte	-	

6 Diskussion

I det følgende sammenfattes resultaterne af driftundersøgelserne fra de 6 udvalgte dambrug, ligesom der gives en vurdering af funktionen af faunasigten ved Løjstrup Dambrug.

6.1 Driftundersøgelser ved 6 dambrug

Dambrug fungerer i mange tilfælde som spærringer i vandløb i både opstrøms og nedstrøms retning (Jensen et al., 2004). Nærværende undersøgelse fokuserer alene på dambrugsspærringers effekt på passagen af smådyrfaunaen i nedstrøms retning, og er undersøgt ved i alt 6 dambrug. Den overordnede problemstilling har været at måle, i hvilket omfang vandløbsfaunaen påvirkes ved vandets passage ind gennem dambrug. Elimineres faunaen helt eller delvist ved vandets passage ind gennem dambrug? Kan nogen faunagrupper klare passagen? Er der faunagrupper, der fremmes ved passagen af dambrug?

Det har ikke været intentionen med undersøgelsen at vurdere de forureningsmæssige aspekter, men disse er dog medtaget i det omfang, driftens sammensætning vurderes i væsentligt omfang at være præget af en tilførsel af organisk stof fra dambrugene. Enten direkte i form af tilførsel af organismer fra dambrug eller indirekte som følge af forøget tilførsel af forurenende stoffer til vandløbet.

En række indretningsmæssige forhold har betydning for omfanget af en eventuel påvirkning af faunaen i et vandløb. Blandt disse kan nævnes:

mængden af vand, der løber gennem dambruget

dambrugets indretning og drift

længden af en eventuel opstuvningspræget strækning i vandløbet

længden af en eventuel strækning med reduceret vandføring

størrelsen af den faldhøjde, der er i forbindelse med opstemningen

antallet af dambrug i forhold til vandløbets længde og størrelse

Generelle betragtninger

De vurderinger, der er foretaget i det følgende, er baseret på den beregnede drift af smådyr igennem dambrugene og i vandløbet op- og nedstrøms for dambrugene. Disse beregninger er bl.a. baseret på andelen af den samlede vandmængde, som blev filtreret gennem driftnettene, idet der er beregnet en faktor i forhold til den samlede vandføring. I visse tilfælde var den vandmængde, der blev filtreret gennem driftnettene, forholdsvis lille sammenlignet med den samlede vandføring i vandløbet eller gennem dambruget. Den beregnede faktor bliver derved i visse tilfælde forholdsvis stor, hvilket indebærer, at den samlede beregnede drift bliver behæftet med en større usikkerhed. Der er derfor i det følgende

kun lagt vægt på relativt markante kvantitative forskelle og/eller forskelle, som forekommer generelt i materialet.

De væsentligste resultater

Faunaen i alle 6 vandløb var domineret af de samme faunagrupper i både bundprøver (Surberprøver) og driftprøver: ferskvandstangloppen *Gammarus*, døgnfluen *Baetis*, kvægmyg og dansemyg. Alle fire faunagrupper er talrige i både upåvirkede, let påvirkede og moderat påvirkede vandløb. Og alle disse grupper er vigtige i vandløbet som nedbrydere af organisk stof, ligesom de er vigtige som fødedyr for bl.a. ørred.

Fjernelsen eller tilgangen af individer inden for de enkelte faunagrupper er vurderet ved at sammenligne antallet af individer, der føres ind i dambrugene med antallet, der drifter ud via udløb. Der var forskelle mellem de enkelte dambrug og eventuelt mellem de enkelte prøvetagningsdatoer og/eller tid på døgnet. En generel tendens var dog, at følgende grupper typisk øgedes i antal, dvs. var mere talrige i afløbet. Det drejer sig om *Hydra sp.*, børsteorme, vandbænkebidderen *Asellus* og dansemyg. Disse grupper fremmes alle gennem tilførslen af letomsætteligt organisk stof. Og disse faunagrupper kan alle leve internt i dambruget såvel som ude i vandløbet, idet de er tolerante og ikke stiller særlige krav til bundsubstratet.

Ved en isoleret betragtning reduceredes antallet af kvægmyg generelt gennem dambrugene, for derefter i visse tilfælde at øges i vandløbet nedstrøms for dambruget sammenlignet med opstrøms. Der er formentlig flere årsager til at antallet af kvægmyg, der drifter ud af dambrugene, er lavere end det antal, der drifter ind. De dambrug, som har et egentligt bundfældningsbassin umiddelbart inden udløbet til vandløb, fremviser den mest markante reduktion i de faunagrupper, der må betragtes som egentlige vandløbsformer, herunder bl.a. kvægmyg. I dambrug uden et bassin inden udløb til vandløbet kan mangelen på faste overflader, hvor dyrene sidder fasthæftet være årsagen, dvs. at et egnet habitat (levested) er årsagen. Og endelig kan årsagen være for langsom strømhastighed, idet dyrene er passive filtratorer, der er afhængig, af strømmen for at få føde. I tilfælde, hvor antallet af kvægmyg øges nedstrøms for dambrug (trods reduktion i selve dambruget) skyldes dette formentlig udledning af letomsætteligt organisk stof (BI₅). Målinger af BI₅-indholdet i vandløbsvandet viste ved alle 6 dambrug, at dette var størst nedstrøms for dambrugene (tabel 6.1). Forholdene i vandløbene var ved alle 6 dambrug gode for kvægmyg med forekomst af egnede substrater for fasthæftning samt gode strømforhold.

Tabel 6.1 Indhold af let omsætteligt organisk stof (BI₅) op- og nedstrøms for hvert af dambrugene hvor der blev udført driftundersøgelser.

	BI ₅ opstrøms	BI ₅ nedstrøms
Vellingskov Dambrug	2,35	2,78
Katrinedal Dambrug	2,44	2,71
Banbjerg Dambrug	2,6	3,43
Nr. Aagaard Dambrug	1,52	1,91
Egelund Dambrug	0,73	1,15
Alskov Dambrug	0,55	1,68

De faunamæssige forhold i et vandløb er afhængige af en række samtidigt virkende faktorer. Vandets mængde og kvalitet har stor betydning, ligesom varierede bundforhold er en forudsætning for forekomst af et alsidigt dyreliv. Vandets indhold af let omsætteligt organisk stof (måles som BI₅) er lavt, typisk under eller nær 1 mg/l i upåvirkede vandløb. I overensstemmelse med BI₅-værdierne vist i tabel 6.1 er vandløbene Sunds Nørreå, Egelund Bæk og Åresvad Å, hvor Nr. Aagaard Dambrug, Egelund Dambrug og Alskov Dambrug er beliggende, de vandløb, som har den mest udprægede rentvandsfauna. I modsætning hertil er faunaen i Salten Å (Vellingskov og Katrinedal dambrug) og Funder Å (Banbjerg Dambrug) væsentligt mere præget af forureningstålssomme arter af smådyr.

På samme måde som for kvægmyg var individantallet af bl.a. ferskvandstangloppen, *Gammarus* og døgnfluen *Baetis* i udløb fra bundfældningsbassiner typisk reduceret. Men i de fleste tilfælde var driften alligevel høj af både *Gammarus* og *Baetis* relativt kort nedstrøms for udløbene fra dambrugene. En undtagelse er Egelund Dambrug, hvor al vandet løber gennem dambruget, og som har et bundfældningsbassin inden udløb i Lundgård Bæk. Næsten alle faunagrupper blev reduceret til meget lave individantal ved passagen af dambruget, og bortset fra dansemyg var antallet af individer i driften i Lundgård Bæk 100 meter nedstrøms for dambruget fortsat markant lavere end opstrøms for dambruget.

Den generelle tendens for den mere rentvandskrævende del af faunaen, det vil sige døgnfluer ekskl. *Baetis*, slørvinger, biller og vårfluer, var, at disse faunaelementer kun i begrænset omfang blev fundet i driften ud af dambrugene sammenlignet med driften opstrøms og ind i dambrugene. Årsagen hertil er, at denne del af faunaen stort set ikke finder levesteder internt i dambrugene, idet tilstedeværelse af egnede levesteder, typisk i form af faste substrater som sten og grus, kun i meget begrænset omfang er til stede.

Har dambrugenes spærringer betydning for vandløbets faunatilstand?

Spærringer i forbindelse med dambrug har dels en direkte og dels en indirekte effekt på smådyrfaunaen i vandløbet. Den direkte effekt på smådyrfaunaen består i, at en del af faunaen bliver spist af dambrugsfiskene ved vandets passage igennem dambruget. Størrelsen af dette faunatab er imidlertid vanskelig at kvantificere, idet der samtidig sker en produktion internt i dambruget af smådyr. Afhængigt af dambrugets udformning (procentdel af vandmængden i vandløbet som passerer gennem dambrug, bundfældningsbassiner, dambrugets øvrige udformning, m.m.) kan der således ske en netto fjernelse eller en netto tilførsel af dyr. Og i mange tilfælde vil visse faunagrupper fremmes samtidigt med at andre faunagrupper reduceres ved passagen gennem dambrug.

Indirekte effekter af dambrugsspærringer på smådyrfaunaen består af opstemningens eventuelle effekt på vandløbets fysiske forhold. Dette ses typisk i forbindelse med egentlige opstemninger, hvor der i forbindelse med vandindtaget i mange tilfælde er en opstemningszone med reduceret vandhastighed opstrøms for opstemningen. En indirekte effekt på smådyrfaunaen består således i, at bundsubstratet opstrøms for opstemningen udgøres af sedimenterede partikler (primært sand og finere partikler). Det dyreliv, der lever her, er meget forskelligt fra det dyreliv, der kan forekomme, hvor substratet består af sten og grus.

Ud over strækningen opstrøms for opstemningen er også strækningen mellem dambrugets vandindtag og dambrugets udløb påvirket. Dette stykke af vandløbet kan være tør eller have reduceret vanddybde og/eller strømhastighed. Strækningen med reduceret vandføring kan eventuelt have stærkt ændrede substrat- og faunamæssige forhold. I tilfælde med flere eller mange spærringer i samme vandløb kan en forholdsvis stor del af vandløbet således få betydeligt ændrede substratforhold sammenlignet med vandløbet i den upåvirkede tilstand. Herved kan vandløbets fauna som helhed få en noget anderledes sammensætning end i det uberørte vandløb.

Selve den produktion af fisk, der foregår i et dambrug, betinger endvidere, som følge af udledte stofmængder, at vandløbets smådyrfauna eventuelt ændres nedstrøms for dambruget. Dette er imidlertid ikke en konsekvens af dambrugets spærring, men derimod af dambrugets drift. I nærværende undersøgelse ses dette som en øgning af de faunagrupper (bl.a. dansemyg og børsteorme), der er knyttet til omsætning af organisk stof, primært i det fine sediment. Typisk ses samtidig en reduktion i forekomsten af rentvandsarterne.

Samlet vurdering af spærringernes effekt på vandløbenes smådyrfauna

Der er i det følgende foretaget en vurdering af dambrugenes effekt på smådyrfaunaen i form af eliminering/tab af fauna sammenholdt med den forureningsbetingede ændring af faunaen som dambrugene kan give anledning til. Der er endvidere foretaget en vurdering af dambrugs-spærringers indirekte effekt på vandløbenes smådyrfauna som følge af opstuvningszone og strækning med reduceret vandføring i forbindelse med dambrug.

Samlet set vurderes dambrugene kun i begrænset omfang at have betydning for fjernelse af vandløbets smådyr. Kun ved 2 ud af 6 dambrug var den samlede drift af smådyr ud af dambrugene således lavere end ind i dambrugene. I begge tilfælde blev dette konstateret i forbindelse med dambrug, hvor vandet passerede gennem egentlige bundfældningsbassiner umiddelbart inden udløb til vandløb (Banbjerg og Egelund). Ved Banbjerg gav bundfældningsbassinerne ikke anledning til nogen netto-reduktion i driften i selve Funder Å (opstrøms sammenlignet med nedstrøms for dambruget). Ved Egelund Dambrug derimod, hvor al vandet fra Lundgård Bæk løb ind gennem dambruget, blev ca. 90 % af smådyrfaunaen fjernet ved passagen af dambruget. Effekten på driften i Lundgård Bæk var imidlertid ikke nær så dramatisk, idet driften allerede 100 meter nedstrøms for dambruget var oppe på cirka halvdelen af niveauet opstrøms for dambruget.

Hvis der i stedet fokuseres på vandløbenes rentvandsfauna (her defineret som døgnfluer, slørvinger og vårfluer) blev der ved 4 ud af 6 dambrug konstateret en nettofjernelse af disse faunagrupper i dambrugene. Ved Egelund Dambrug var eliminationen mest markant, idet ca. 95 % af rentvandsfaunaen blev fjernet. Ikke desto mindre svarer det samlede tab af rentvandsfauna gennem dette dambrug kun til forekomsten af rentvandsdyr svarende til ca. 10 m² vandløbsbund i Lundgård Bæk.

Ovenstående tab af faunaelementer fra vandløbet skal endvidere ses i sammenhæng med de øvrige effekter, som dambrugene medfører. Den typiske effekt af udledt organisk stof er en forøgelse af forureningstole-

rante individer (specielt dansemyg, børsteorme m.fl.), som ernærer sig af det udledte stof. Denne effekt kan slå igennem på kortere eller længere vandløbsstrækninger nedstrøms dambrug og kan her medføre en generel forandring af smådyrsamfundet. I en del tilfælde betyder dette, at vandløbets smådyrfauna er så påvirket, at vandløbets målsætning ikke er opfyldt på længere strækninger af vandløbet.

Et andet element, der har stor betydning for et vandløbs samlede faunasammensætning, er ændringer i vandløbets fysiske forhold. Opstemninger ved dambrug med introduktion af opstemningszoner samt strækninger med reduceret vandføring kan begge i varierende grad give anledning til væsentlige faunamæssige forandringer over længere vandløbsstrækninger, idet artsantallet reduceres som følge af ensartede substratforhold.

En samlet konklusion for dambrugenes effekt på vandløbenes tilstand som følge af fjernelse af smådyrfaunaen er, at eliminationen internt i dambrug er af underordnet betydning for vandløbets samlede faunatilstand sammenlignet med effekten af udledning af letomsætteligt organisk stof (BI₅) samt effekten af opstemningszoner og strækninger med reduceret vandføring.

6.2 Faunasigten ved Løjstrup Dambrug

Den samlede vurdering af faunasigten er, at denne fungerer tilfredsstillende, idet kun en lille del af dyrene skades. En eventuel ændret udformning af sigten kan muligvis forbedre overlevelsen, idet det vurderes, at det er den roterende kniv, der sidder i forbindelse med pumpen, som forårsager de skader, der er konstateret på de større arter af smådyr (de store arter af vårfluer af familien Limnephilidae samt døgnfluen *Ephemera*). Derimod er skaderne på de mindre arter af de skrøbelige døgnfluer (*Baetis* og *Heptagenia*) forårsaget af vandstrålen, som sprøjter dyrene af filterdugen (figur 3.1). Dette kan der formentlig ikke kompenseres for, idet strålen skal have en vis styrke for at fjerne dyrene fra filterdugen.

7 Referencer

Jensen, A.R., Kann, O., Nielsen, J. Kaarup, P., Olesen, T.M., Østergaard, M., Beck, B., Petersen, L.J., Ostenfeld, T. Landsfeldt, P. & Jensen, P.S. 2004. Faunapassageudvalget. Samlerapport. Sammenfatning af delrapport 1 til 4. 57s.

Miljøstyrelsen 1998. Biologisk bedømmelse af vandløbskvalitet. Vejledning fra Miljøstyrelsen. Miljø- og Energiministeriet. 38s.

Miljøstyrelsen 2005. Punktkilder 2004. Det nationale program for overvågning af vandmiljøet; fagdatacenterrapport. Orientering fra Miljøstyrelsen nr. 9, 2005. 51s. + bilag.

Skriver, J., Iversen, H.L., Fjorback, C. Ovesen, N.B. & Quist, P. 2001. Reduceret vandføring ved dambrug. Betydning for vandløbenes smådyrfauna. Danmarks Miljøundersøgelser. Arbejdsrapport fra DMU 147. 57s. (http://www.dmu.dk/1_viden/2_publicationer/3_arbejdsrapporter/rapporter/AR147.pdf).

DMU Danmarks Miljøundersøgelser

Danmarks Miljøundersøgelser er en forskningsinstitution i Miljøministeriet. På DMU's hjemmeside www.dmu.dk finder du beskrivelser af DMU's aktuelle forsknings- og udviklingsprojekter.

DMU's opgaver omfatter forskning, overvågning og faglig rådgivning inden for natur og miljø. Her kan du også finde en database over alle DMU's udgivelser fx videnskabelige artikler, rapporter, conferencebidrag og populærfaglige artikler.

Yderligere information: www.dmu.dk

Danmarks Miljøundersøgelser
Frederiksborgvej 399
Postboks 358
4000 Roskilde
Tlf.: 4630 1200
Fax: 4630 1114

Direktion
Personale- og Økonomisekretariat
Forsknings-, Overvågnings- og Rådgivningssekretariat
Afdeling for Systemanalyse
Afdeling for Atmosfærisk Miljø
Afdeling for Marin Økologi
Afdeling for Miljøkemi og Mikrobiologi
Afdeling for Arktisk Miljø

Danmarks Miljøundersøgelser
Vejlsovej 25
Postboks 314
8600 Silkeborg
Tlf.: 8920 1400
Fax: 8920 1414

Forsknings-, Overvågnings- og Rådgivningssekretariat
Afdeling for Marin Økologi
Afdeling for Terrestrisk Økologi
Afdeling for Ferskvandsøkologi

Danmarks Miljøundersøgelser
Grenåvej 14, Kalø
8410 Rønne
Tlf.: 8920 1700
Fax: 8920 1514

Afdeling for Vildtbiologi og Biodiversitet

Faglige rapporter fra DMU

På DMU's hjemmeside, www.dmu.dk/Udgivelser/, finder du alle faglige rapporter fra DMU sammen med andre DMU-publikationer. Alle nyere rapporter kan gratis downloades i elektronisk format (pdf).

- Nr./No. 2006**
- 589 Denmark's National Inventory Report – Submitted under the United Nations Framework Convention on Climate Change, 1990-2004. Emission Inventories. By Illerup, J.B. et al. 554 pp.
- 588 Agerhøns i jagtsæsonen 2003/04 – en spørgebrevundersøgelse vedrørende forekomst, udsætning, afskydning og biotoppleje. Af Asferg, T., Odderskær, P. & Berthelsen, J.P. 47 s.
- 586 Vurdering af de samfundsøkonomiske konsekvenser af Kommissionens temastrategi for luftforurening. Af Bach, H. et al. 88 s.
- 585 Miljøfremmede stoffer og tungmetaller i vandmiljøet. Tilstand og udvikling, 1998-2003. Af Boutrup, S. et al. 140 s.
- 584 The Danish Air Quality Monitoring Programme. Annual Summary for 2005. By Kemp, K. et al. 40 pp.
- 582 Arter 2004-2005. NOVANA. Af Søgaard, B., Pihl, S. & Wind, P. 145 s.
- 580 Habitatmodellering i Ledreborg Å. Effekt af reduceret vandføring på ørred. Af Clausen, B. et al. 58 s.
- 579 Aquatic and Terrestrial Environment 2004. State and trends – technical summary. By Andersen, J.M. et al. 136 pp.
- 578 Limfjorden i 100 år. Klima, hydrografi, næringsstofflørsel, bundfauna og fisk i Limfjorden fra 1897 til 2003. Af Christiansen, T. et al. 85 s.
- 577 Limfjordens miljøtilstand 1985 til 2003. Empiriske modeller for sammenhæng til næringsstofflørsler, klima og hydrografi. Af Markager, S., Storm, L.M. & Stedmon, C.A. 219 s.
- 576 Overvågning af Vandmiljøplan II – Vådområder 2005. Af Hoffmann, C.C. et al. 127 s.
- 575 Miljøkonsekvenser ved afbrænding af husdyrgødning med sigte på energiudnyttelse. Scenarieanalyse for et udvalgt opland. Af Schou, J.S. et al. 42 s.
- 574 Økologisk Risikovurdering af Genmodificerede Planter i 2005. Rapport over behandlede forsøgsudsætninger og markedsføringsager. Af Kjellsson, G., Damgaard, C. & Strandberg, M. 22 s.
- 573 Monitoring and Assessment in the Wadden Sea. Proceedings from the 11. Scientific Wadden Sea Symposium, Esbjerg, Denmark, 4.-8. April 2005. By Laursen, K. (ed.) 141 pp.
- 572 Søerne i De Vestlige Vejler. Af Søndergaard, M. et al. 55 s.
- 571 VVM på husdyrbrug – vurdering af miljøeffekter. Af Nielsen, K. et al. 52 s.
- 570 Conservation status of bird species in Denmark covered by the EU Wild Birds Directive. By Pihl, S. et al. 127 pp.
- 569 Anskydning af vildt. Konklusioner på undersøgelser 1997-2005. Af Noer, H. 35 s.
- 568 Vejledning om godkendelse af husdyr. Faglig rapport fra arbejdsgruppen om ammoniak. Af Geels, C. et al. 87 s.
- 567 Environmental monitoring at the Nalunaq Gold Mine, south Greenland, 2005. By Glahder, C.M. & Asmund, G. 35 pp.
- 566 Begrænsning af fosfortab fra husdyrbrug. Metoder til brug ved fremtidige miljøgodkendelser. Af Nielsen, K. et al. 41 s.
- 565 Dioxin in the Atmosphere of Denmark. A Field Study of Selected Locations. The Danish Dioxin Monitoring Programme II. By Vikelsøe, J. et al. 81 pp.
- 564 Styringsmidler i naturpolitikken. Miljøøkonomisk analyse. Af Schou, J.S., Hasler, B. & Hansen, L.G. 36 s.
- 2005**
- 563 Scientific and technical background for intercalibration of Danish coastal waters. By Petersen, J.K. & Hansen, O.S. (eds.) et al. 72 pp.
- 562 Nalunaq environmental baseline study 1998-2001. By Glahder, C.M. et al. 89 pp.
- 561 Aquatic Environment 2004. State and trends – technical summary. By Andersen, J.M. et al. 62 pp. (also available in print edition, DKK 100)
- 560 Vidensyntese indenfor afsætning af atmosfærisk ammoniak. Fokus for modeller for lokal-skala. Af Hertel, O. et al. 32 s.

[Tom side]

I mange tilfælde ledes store dele af vandløbenes vand gennem dambrug i forbindelse med produktionen af ørred. Det er i nærværende undersøgelse belyst, i hvilken udstrækning vandløbenes smådyrfauna påvirkes ved vandets passage af dambrug. I alt 6 dambrug er indgået i undersøgelsen. Vurderet på faunaen som helhed kan der antalsmæssigt ske enten en reduktion eller en øgning i det totale antal af individer ved vandets passage af dambrugene. Årsagen hertil er, at der ud over en egentlig reduktion i individantallet som følge af predation fra ørred i dambruget samtidig sker en tilførsel af individer af smådyr som følge af produktion internt i dambruget. Reduktion i smådyrfaunaen er primært knyttet til den rentvandskrævende del af faunaen (slørvinger, visse døgnfluer, biller og vårfluer). Sammenlignes effekten af dambrugsspærringen (ved fjernelse af dyr) med effekten af en eventuel opstemningszone (gennem ændringer af bundsubstratet) tillige med selve forureningspåvirkningen fra dambrug, er konklusionen, at dambrugets spærring isoleret set er af underordnet betydning for vandløbets samlede faunamæssige forhold.