

## NOTAT

**Til** Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri  
Fiskeridirektoratet (direktoratets j.nr.2010-03046)

**Vedr.** En opdateret og udbygget vurdering af afgitringskravet ved dambrug i ferske vandsystemer med fokus på udvalgte rødliste- og habitatarter af fisk, herunder lampretter

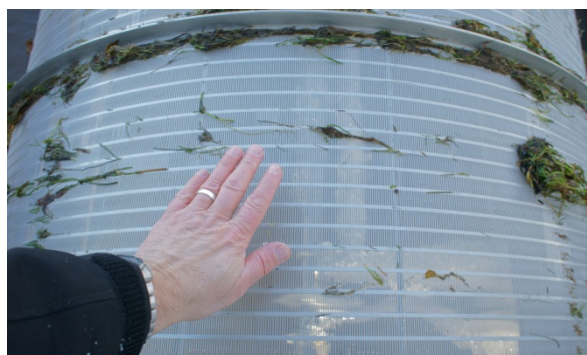
**Fra** JANIE, AK, SBE, KAA og MBSO

5. juni 2011  
JANIE/TIK  
J.nr.: 10/11803



### Indhold

|  | Side |
|--|------|
| Sammendrag   | 2    |
| 1. Indledning  | 3    |
| 2. Nugældende praksis vedr. afgitring ved vandindtag             | 5    |
| 3. Udvalgte fiskearters status iflg. Habitatdirektiv og Rødliste | 5    |
| 4. Arternes nuværende naturlige udbredelse                       | 7    |
| 5. Arternes vandringsmønster                                     | 8    |
| 6. Anbefalet dimension af afgitring for udvalgte fiskearter      | 10   |
| 1 mm afgitring   | 11   |
| Afgittringer på 4, 6 og 10 mm                                    | 13   |
| 7. Laks  | 15   |
| 8. Stalling  | 17   |
| 9. Bæklampret, flodlampret og havlampret                         | 18   |
| Biologi  | 18   |
| Afgitring  | 20   |
| 10. Smerling   | 23   |
| 11. Konklusion vedr. biologiske anbefalinger og bevaringsstatus  | 25   |
| Litteratur   | 27   |



**Figur 1**

Vandindtag til Sig Fiskeri ved Varde Å med to stk. roterende og selvrensende ristetromler med huller på 1\*20 mm og et vandindtag på ca. 450 l/sek. Fotos: Jan Nielsen.

### Sammendrag

Ud fra den biologiske viden, der er gennemgået i dette notat, er der givet en række særlige anbefalinger vedr. afgitring ved dambrug i forhold til at forhindre af fiskearterne laks, stalling, smerling, havlampret, flodlampret og bæklampret forvilder sig ind på dambrug. Det er også diskuteret, hvordan evt. afgittringer vil påvirke enkelte andre arter. Anbefalingerne kan bruges i situationer, hvor man ønsker at beskytte fiskene mod at blive ledt bort fra vandløbet ved ind- og udløb til dambrug. Problemet for fisk er størst ved indløbet, idet yngel og ungfisk af flere arter enten drifter passivt eller vandrer aktivt nedstrøms som små, hvorved der er stor risiko for, at de bliver ledt med vandet ind på dambrug.

Den helt generelle biologiske anbefaling i forhold til vildfiskebestandene er, at bortledning af vand fra vandløbet bør undlades eller begrænses mest muligt, så risikoen for dels at tiltrække/bortlede fisk på nedstrøms og opstrøms vandringer minimeres. Hertil kommer de biologiske skader, der sker på den strækning nedstrøms vandindtaget, hvor det indvundne vand "mangler" i vandløbet.

Hvis alle arter og størrelser af fisk skal beskyttes bedst muligt, bør risten foran et evt. vandindtag maksimalt have åbninger på 1 mm (huller eller tremmeafstand).

Flere arter af laksefisk (fx stalling) samt bæklampret, flodlampret, havlampret, smerling, og en del andre fiskearter gydes og klækkes i vandløb. Ynglen opholder sig herefter i vandløbet i en længere periode, ofte i flere år. De foretager i den periode korte eller længere, typisk årstidsbestemte, vandring i opstrøms retning. Under sådanne vandringer kan de passere de nuværende 10 mm afgittringer ved udløb fra dambrug. Derfor bør det bl.a. overvejes at indrette udløbene, så fisk uanset størrelse ikke kan trænge ind på dambrugene, enten ved en mindre afgitring eller vha. andre tiltag.

Af hensyn til fiskene bør det også overvejes at harmonisere lovgivningen, så kravene til afgitring ved bortledning af vand fra vandløb er ens, hvis det kan medføre tab af fisk, uanset om der er tale om vandindtag til dambrug, turbineanlæg, engvandingskanaler, pumpebrønde eller lignende. I dag er der f.eks. krav om max. 6 mm afgitring ved vandindtag til dambrug og 10 mm ved turbineanlæg.

## 1. Indledning

Dambrug, der indvinder produktionsvand fra vandløb, kan have en negativ indvirkning på de naturlige fiskebestande. Vildfisk fra vandløbet kan blive ledt med indløbsvandet ind på dambrugene, og ved dambrugets udløb kan fisk aktivt svømme ind på dambruget. I begge tilfælde går fiskene tabt for den vilde fiskebestand. Fiskene formodes i de fleste tilfælde at blive ædt eller dø på anden vis (Faunapassageudvalget 2004a & b). Problemet kan enkelt og effektivt løses ved at undlade at tage vand ind fra vandløbet. I de tilfælde, hvor der indtages vand fra vandløbet, kan problemet reduceres ved dels at reducere vandindtaget mest muligt i kombination med, at der etableres effektive spærringer mellem vandløb og dambrug, som oftest i form af afgittringer, ved dambrugets ind- og udløb.

For at sikre et opdateret biologisk baseret administrationsgrundlag for udvalgte rødliste- og habitatarter, har Fiskeridirektoratet anmodet DTU Aqua om et uddybende notat for arterne laks, stalling, smerling, havlampret, flodlampret og bæklampret, som hermed foreligger. DTU Aqua har tidligere beskrevet hvilken afgittring, der ud fra en fiskebiologisk vurdering kan anbefales, hvis man ønsker at forhindre snæbel og andre fisk i at komme ind på dambrug m.m. (DTU Aqua 2006, 2010a).

Dette notat fokuserer på hvilken afgittring, der ud fra en fiskebiologisk vurdering kan anbefales, hvis man ønsker at forhindre særligt truede arter af vildfisk i små størrelser i at komme ind på dambrug m.m. Lige som hos snæblen (DTU Aqua 2010a) omfatter dette en analyse af fiskenes størrelse og tykkelse på det tidspunkt af livsforløbet, hvor der er risiko for, at de kan passere ind på dambrugene, dvs. primært i yngel- og ungfiskestadiet. Der er her taget udgangspunkt i, at der finder indvinding sted af vand fra vandløb, idet problemet selvsagt også kan løses ved at undlade dette.

Der kan være et betydeligt tab ved dambrug hos de fiskearter som f.eks. laks og havørred, som alle gyder i vandløb, og hvor ungfisken efter et til tre år i vandløbet som såkaldte smolt vandrer ud til havet for at vokse op til det kønsmodne stadie. For at beskytte ørred- og laksesmolt (samt blankål) blev der derfor i 2005 indført krav om en afgittring på max. 6 mm ved dambrugs vandindtag fra vandløb (kravet var tidligere 10 mm, hvilket fortsat er gældende ved turbineanlæg).

Flere fiskearters yngel (f.eks. snæbel, helt, majsild, stavsild og stalling) drifter nedstrøms i vandløbene kort tid efter klækningen. Larverne af disse fiskearter er forholdsvis ringe svømmere, der kun kan modstå en svag vandstrøm (Faunapassageudvalget 2004b). Driften er overvejende passiv og kan foregå over lange strækninger med en deraf følgende stor risiko for at blive ledt med vandet ind på evt. dambrug. Ynglen af de nævnte arter er meget lille når de drifter, og det kræver derfor en tæt afgittring, hvis de skal forhindres i at følge med vandet ind på dambrugene. Der har ikke været tradition for at anvende så tætte afgittringer, at det kunne holde ynglen tilbage, idet det bl.a. har været et problem at renholde sådanne riste for drivende materiale og undgå tilstopning af dambrugets vandindtag.

I de senere år har der været stigende fokus på at sikre de naturlige fiskebestandes mulighed for succesfuld gydning, herunder ved at beskytte yngel og ungfisk bedre og reducere den dødelighed, der er forårsaget af menneskeskabte ændringer i vandløbene, således at flere overlever til det kønsmodne stadie. Foranlediget af dette, udarbejdede DTU Aqua i 2006 et notat "*Kort oversigt over vandringer hos vigtige ferskvandsfisk og deres betydning for afgittringsforhold ved vandindtag og udløb fra dam-*

brug" med anbefalinger af krav til afgitring. Fiskeridirektoratets afgørelser om afgitring frem til 2010 har været fagligt baseret på bl.a. dette notat.

Snæblen er en særligt truet fiskeart, der er optaget i habitatdirektivets bilag IV og dermed kræver streng beskyttelse. I 2010 udarbejdede DTU Aqua et detaljeret notat til Fiskeridirektoratet med anbefalinger til, hvordan man kan beskytte arten fra at blive ledt bort fra vandløb i forbindelse med vandindtag til dambrug m.m. (DTU Aqua 2010a). Det blev her af hensyn til snæblen bl.a. anbefalet,

- at bortledning af vand fra vandløbet bør undlades eller begrænses mest muligt, så risikoen minimeres for at tiltrække/bortlede snæbelyngel på nedstrøms vandring og kønsmodne snæbler på opstrøms gydevandring.
- at risten foran vandindtag til dambrug maksimalt bør have åbninger på 1 mm (huller eller tremmeafstand) fra 1. februar til udgangen af juni, dvs. i den periode, hvor der kan være driftende snæbelyngel i vandløbene. Resten af året bør afgitringskravene ved indløbet tage hensyn til de øvrige arter af vandrefisk, der findes i vandløbene.
- at der bør være en 10 mm permanent afgitring ved udløb.

Fiskeridirektoratet har fulgt DTU Aquas anbefaling med et krav om 1 mm afgitring i de vandløb, hvor der forekommer snæbel (se et eksempel på afgitring i figur 1). Fiskeridirektoratet kan også for andre arter træffe afgørelse om en afgitring med mindre åbninger end henholdsvis 6 og 10 mm (ved henholdsvis ind- og udløb), hvis hensynet til beskyttelse af disse arter kræver det. Det har eksempelvis udmøntet sig i et krav om 4 mm afgitring ved de dambrug, der ligger ved vandløb, hvor der er forekomst af flod- og havlampret.

Der er i notatet om snæbel (DTU Aqua 2010a) givet en detaljeret gennemgang af den gældende lovgivning for afgitring ved dambrug i ferske vande, som ikke skal gentages her. Det skal blot nævnes, at der den 5. april 2011 er trådt en ændringsbekendtgørelse i kraft, hvor der er foretaget en ajourføring og præcisering af bekendtgørelsen om afgitring (boks 1).

#### **Boks 1**

*Overordnet beskrivelse af indholdet af bekendtgørelse nr. 268 af 1. april 2011 om ændring af bekendtgørelse om afgitring ved dambrug i ferske vande.*

*I forhold til den gældende bekendtgørelse nr. 218 af 30. marts 2005 om afgitring ved dambrug i ferske vande med senere ændring er der ikke foretaget indholdsmæssige ændringer, men en ajourføring og præcisering som følger:*

- *Der er foretaget en ajourføring af bekendtgørelsens hjemmelsbestemmelse i forhold til den udtrykkelige gennemførelse af habitatdirektivet i lov om fiskeri og fiskeopdræt (fiskeriloven).*
- *Der er foretaget en præcisering af bekendtgørelsens § 2, stk. 2, således at det i bestemmelsen udtrykkeligt tilføjes, at krav om gitterafstand, der er mindre end henholdsvis 6 mm ved indløb og 10 mm ved udløb, stilles under hensyn til bevaring og beskyttelse af fiskearter i det pågældende vandsystem.*
- *Den hidtidige fristforlængelse for gennemførelse af afgitring er udgået.*

## 2. Nugældende praksis vedr. afgitring ved vandindtag

Det generelle nugældende lovkrav vedr. afgitring ved vandindtag til dambrug er som nævnt i indledningen en tremmeafstand på max. 6 mm. Lokalt kan der være skærpede krav til tremmeafstanden, bestemt af hvilke fiskearter, der forekommer i et givent vandsystem (tabel 1). Der har tidligere kun været tradition for at beskytte nogle få arter af vandrefisk i bestemte størrelser (ørred- og laksesmolt samt blankål). Der har f.eks. ikke været krav om at beskytte yngel af stalling og helt, selv om de også kan foretage længere vandringer og drifter nedstrøms i vandløbene som yngel.

**Tabel 1**

*Den hidtidige administrationspraksis vedr. afgittringer ved vandindtag til dambrug med det formål at tilbageholde udvalgte fiskearter- og størrelser (baseret på notat fra DTU Aqua, 2. marts 2006)*

| <b>Tremmeafstand</b> | <b>Påbudt for at tilbageholde bestemte nedstrøms vandrende/driftende fisk</b> |
|----------------------|---|
| 6 mm                 | Laks og ørred (smolt) samt blankål (ikke gulål)                               |
| 4 mm                 | Unge hav- og flodlampretter på træk mod havet                                 |
| 1 mm                 | Yngel af snæbel i perioden 1. februar til 30. juni                            |

## 3. Udvalgte fiskearters status iflg. Habitatdirektiv og Rødliste

En del arter, der naturligt har levet eller stadig findes i vandløb og søer i Danmark, er udpeget som såkaldte habitat- eller rødlistearter (tabel 2). I henhold til habitatdirektivet er Danmark forpligtiget til at beskytte disse arter og deres levesteder i habitatområderne. Dette notat beskriver af flere grunde ikke alle disse arter:

- Nogle er uddøde (stør og hvidfinnet ferskvandsulk)
- Der er ingen dambrug ved de vandområder hvor pignmerlingen og dyndsmølingen findes
- Det er usikkert, om majsilden nogensinde er truffet i dansk ferskvand, og på trods af, at stav-silden er et almindeligt syn ved vestkysten, er den meget sjælden i vores år. Det vides derfor ikke om disse to arter reproducerer i Danmark.
- Heltlingen er en typisk søfisk uden tilknytning til vandløb
- Der er lavet en særskilt forvaltningsplan for ål (Pedersen & Rasmussen 2009)

Derfor omhandler dette notat alene de rødliste- og habitatarter, der gyder i vandløb med dambrug, dvs. laks, stalling, smørling, havlampret, flodlampret og bæklampret. Lakseynglen lever i gydevandløbet i mindst et år, hav- og flodlampret lever der i flere år, og stalling og smørling lever i vandløbet hele livet. Derfor er der i dette notat taget udgangspunkt i, at afgittringerne ved dambrug bør være med samme gitterstørrelse året rundt, så yngel og ungfisk holdes ude fra evt. dambrug.

For at sikre overskuelighed, er der lagt vægt på de mest betydende forhold eller "flaskehalsene", dvs. en beskrivelse af, i hvilken størrelse de enkelte arter vandrer inkl. en vurdering af de gitterstørrelser, der er nødvendige for at holde fiskene ude fra dambrugene. Desuden er relevante resultater vedr. andre arter inddraget i beskrivelsen af generelle sammenhænge.

**Tabel 2**

Oversigt over danske arter af fisk og rundmunde (lampretter) med tilknytning til ferskvand og som er udpeget i habitatdirektivet og rødlisten. Alle arter undtagen ål gyder i ferskvand. Af disse er det kun heltling som ikke gyder i vandløb. Status for snæbelen er beskrevet i et separat notat (DTU Aqua 2010a).

|                               | <b>Art</b>               | <b>EU Habitatdirektiv</b>  | <b>Den danske Rødliste</b>               |
|-------------------------------|--------------------------|--|--|
| Omtalt detaljeret i notatet,  | Laks                     | Ja   | Sårbar (VU)                              |
|                               | Stalling                 |  | Sårbar (VU)                              |
|                               | Smerling                 |  | Sårbar (VU)                              |
|                               | Havlampret               | Ja   | Sårbar (VU)                              |
|                               | Flodlampret              | Ja   |  |
|                               | Bæklampret               | Ja   |  |
| Kun perifert omtalt i notatet | Snæbel                   | Ja (Bilag IV, særligt beskyttet)   | Sårbar (VU)                              |
|                               | Heltling                 |  | Sårbar (VU)<br>- lever kun i søer i DK   |
|                               | Stør                     | Ja, men uddød i DK   |  |
|                               | Hvidfinnet ferskvandsulk | Ja, men uddød i DK   | Forsvundet fra Danmark (RE)              |
|                               | Dyndsmerling             | Ja, men findes i DK kun i nedre del af Vidåen og er dermed ikke tilknyttet vandløb med dambrug | Kritisk truet (CR)                       |
|                               | Pigsmerling              | Ja, men findes ikke i vandløb, hvor der ligger dambrug   |  |
|                               | Ål                       |  | Kritisk truet (CR)<br>- gyder i saltvand |
|                               | Stavsild                 | Ja, men træffes hovedsagelig i saltvand, se her  |  |
|                               | Majsild                  | Ja, men træffes hovedsagelig i saltvand, se her  |  |

#### 4. Arternes nuværende naturlige udbredelse

Notatet fokuserer som nævnt på seks arter (tabel 3). Det gælder generelt for disse,

- at arterne har en begrænset naturlig udbredelse i Danmark
- at de hovedsagelig lever i Jylland/Vestjylland.
- at der er dambrug ved en del af de vandsystemer, hvor arterne findes naturligt.
- at mange af de naturlige bestande nu er ret små i forhold til de oprindelige tilstande.

**Tabel 3**

Oversigt over den naturlige udbredelse og de nuværende bestande af udvalgte habitat- og rødlistearter.

| <b>Art</b>  | <b>Naturlig nuværende udbredelse i Danmark</b>   | <b>Kilde</b>  |
|-------------|--|---|
| Laks        | <i>Kun i vestjyske vandløb, hvor der stadig er naturlige bestande i Skjern Å, Varde Å og Ribe Å samt muligvis Storå. Der er også laks i andre vestjyske vandløb (Sneum Å, Kongeå, Brede Å og Vidå), hvor de oprindelige bestande anses for uddøde, og hvor laksebestanden i dag er baseret på udsætninger. Der har også været en naturlig bestand i Gudenåsystemet, der uddøde, da Tangeværket blev opført i 1920'erne. Også i Gudenåen opretholdes en bestand af laks baseret på udsætninger.</i> | <i>National forvaltningsplan for laks (Miljøministeriet 2004)</i> |
| Stalling    | <i>Naturligt udbredt i fire vandsystemer i Vestjylland: Storåen, Skjern Å, Varde Å og Kongeåen. Pga. udsætninger har arten nu skabt bestande i flere vestjyske vandsystemer og i Gudenå Systemet fra udspringet til Mossø.</i><br><br><i>De danske bestande er gået stærkt tilbage i de senere år, hvorfor arten netop er blevet fredet i en treårig periode frem til 2014.</i>  | <i>Gorm Rasmussen, DTU Aqua</i><br><br><i>DTU Aqua</i>            |
| Smerling    | <i>Smerling findes i færre end 10 bestande i tre åsystemer, Vindinge Å på Fyn samt stedvist i Kolding Å Systemet og i Gjern Å Systemet/Gudenå Systemet i Jylland.</i>  | <i>Carl m. fl. (2009)<br/>Jan Nielsen, DTU Aqua</i>               |
| Havlampret  | <i>Primært udbredt i vest- og nordjyske vandløb, hvor den er fundet i 26 vandsystemer. Registreret med i alt 189 fund i 39 vandsystemer, hvoraf der i de 16 kun er tale om en enkelt registrering.</i>   | <i>Olesen m.fl. (2009)</i>  |
| Flodlampret | <i>Findes primært i Jylland og hovedsagelig syd for Limfjorden med de største bestande syd for Ringkøbing Fjord. Også enkelte fund på Sjælland. Larver af flodlampretter forveksles nemt med bæklampret, mens den kønsmodne flodlampret er noget større end bæklampretten.</i>   | <i>Søren Berg, DTU Aqua</i>                                       |
| Bæklampret  | <i>Ret almindelig i Jylland, hvor den er fundet i alle større vandsystemer og mange bække syd for Limfjorden. Sjælden på Fyn, Sjælland og Bornholm.</i>  | <i>Søren Berg, DTU Aqua</i>                                       |



## 5. Arternes vandringmønster

Stort set alle fiskearter, der opholder sig i ferskvand, foretager vandringer i et eller andet omfang (Faunapassageudvalget 2004b, Aarestrup m.fl. 2006a).

Laks, havlampret og flodlampret gyder i vandløb og trækker ud i havet som ungfisk. Derfor er de lige som snæbel og helt afhængige af frie passageforhold på vandringerne til og fra havet. Dette gælder både for ungfisk og kønsmodne gydefisk, idet de skal vandre ud i havet og tilbage igen mindst en gang i livet for at fuldføre livscyklus.

Det er ved en række undersøgelser påvist, at der kan være betydelige tab af nedstrøms trækkende smolt af laks og ørred, når de møder opstuvningszoner opstrøms opstemninger i vandløb. Det samme vurderes, at være gældende for de andre fiskearter der foretager tilsvarende vandringer (DTU Aqua 2010b). Tabet kan ske, selv om der er tilstrækkeligt afgitret foran vandindtagene, idet fiskene ofte forsinkes, mister orienteringen eller stopper deres vandringer, når de møder en opstuvningszone eller en sø.

Stallingen lever i vandløb hele livet, men bevæger sig meget omkring på kilometerlange strækninger i både op- og nedstrøms retning (Ejbye-Ernst & Nielsen 1981). Det gælder bl.a. ynglen, der lige som snæblens yngel drifter langt nedstrøms fra gydebankerne kort tid efter klækningen. Det er f.eks. påvist i Gudenåen, hvor etableringen af fem gydebanker i 1986 hurtigt medførte en mangedobling af bestanden på en kilometerlang strækning nedstrøms (Nielsen 1994a&b, 2004). Tilsvarende er set i udlandet (Bardonnet m.fl. 1991, Haugen 2000).

Smerlingen og bæklampretten bevæger sig formentlig ikke så meget rundt i vandløbene som mange andre arter. Der er ikke foretaget danske undersøgelser over deres vandringer, men udenlandske undersøgelser har vist vandringer på 2-3 km for bæklampret og 10 km for pigsmerringen, der er nært beslægtet med smerlingen (Malmquist 1980, Faunapassageudvalget 2004b).

Pga. de relativt korte vandringer vurderes det, at smerling og bæklampret i et vist omfang også er udsatte for at blive bortledt fra vandløbene sammen med vand til dambrug, idet en andel af bestanden vil opleve at skulle passere forbi indløbet til et dambrug. Men det vurderes, at påvirkningen antagelig vil være størst lokalt, dvs. i dambrugs nærområde, idet små fisk, som f.eks. bæklampretter m.fl., nemt passerer med vand ind gennem afgitringer til dambrug, hvis det er fysisk muligt for dem at passere mellem tremmerne (tabel 4).



**Tabel 4**

Den samlede fangst af fisk i ruserne bag vandindtagene til Karup Mølle Dambrug, foråret 2000. Undersøgelsen varede 53 døgn, og der blev i alt registreret 188 fisk i ruserne bag de lovbefalede riste ved vandindtagene. Gennemsnitsafstanden mellem stængerne var 9,3 mm, og ruserne var lavet af knudeløst garn med en maskestørrelse på 8 mm. Det antages, at der er passeret flere små fisk ind på dambruget gennem afgitringer, idet f.eks. små ål og bæklampretter ikke ville blive tilbageholdt i rusen og derved er undgået registrering. Fra Nielsen (2000).

| <b>I alt</b> | <b>Ørred</b> | <b>Ål</b> | <b>Elritse</b> | <b>3-p hundestejle</b> | <b>9-p hundestejle</b> | <b>Bæklampret</b> |
|--------------|--------------|-----------|----------------|------------------------|------------------------|-------------------|
| 188          | 17           | 4         | 76             | 57                     | 1                      | 33                |

Det kan i forhold til habitat- og rødlistearterne samt dambrugsproblematikken med bortledning af vand fra vandløb konkluderes,

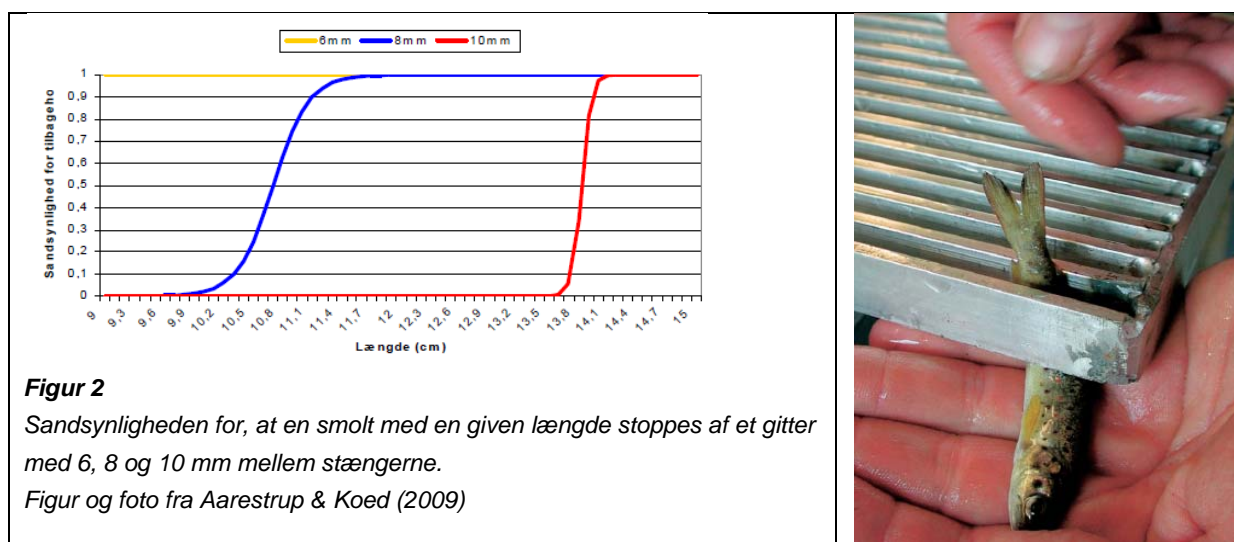
- at der ikke sker tab af fisk, hvis dambruget ikke indtager vand fra vandløbet.
- at det mindste tab af fisk vil finde sted, hvis mængden af bortledt vand begrænses mest muligt. I forhold til at minimere tab af vildfisk i vandløb, anbefales det endvidere, at evt. vandindtag sker uden brug af opstemninger.
- at laks, havlampret, flodlampret og stalling lige som snæblen pga. deres livscyklus med længere vandringer i vandløbene har en større risiko for at blive ledt væk fra vandløbet end de mere stationære arter som smerling og bæklampret.

Der er i det følgende foretaget en vurdering af, hvilken tremmeafstand, der kan anbefales, hvis fiskearter i forskellige størrelser skal forhindres i at følge med vandet ind på dambrug.

## 6. Anbefalet dimension af afgitring for udvalgte fiskearter

Faunapassageudvalget (2004a) var enige om at anbefale, at vandindtag til dambrug altid skal afgitres men var dog ikke enige om hvordan (boks 2). Ud fra en biologisk betragtning anbefalede det meste af udvalget en 1 mm afgitring for at hindre indtag på dambrug af fisk, fiskeyngel og større invertebrater. Dansk Dambrugerforening (nuværende navn Dansk Akvakultur) påpegede dog, at det ikke var teknisk muligt at etablere en afgitring på 1 mm, der medførte rimelige driftsforhold. Derfor blev det af et flertal i udvalget anbefalet, at hvis det ikke er teknisk muligt med 1 mm afgitring, bør afgitringen være så lille som muligt, dog maksimalt 6 mm.

DTU Aqua har påvist, at det kræver en afgitring med højst 6 mm tremmeafstand til at tilbageholde ørred- og laksesmolt (figur 2, Faunapassageudvalget 2004b), samt at der skal en afgitring på 1 mm til for at holde nedstrøms driftende snæbelyngel ude fra dambrugs vandindtag i den periode efter klækning, hvor de drifter nedstrøms i vandløbene (DTU Aqua 2010a).



I starten af vinteren 2010-2011 blev der iværksat et driftsforsøg i fuld skala med en 1 mm afgitring ved Sig Fiskeri ved Varde Å (DTU Aqua 2010a, se også figur 1). Forsøget har haft et tilfredsstillende forløb driftsmæssigt, bortset fra en kort periode med usædvanligt strengt frostvejr. I løbet af forsøget blev rensning af tromlerne udført først med højtryksspuling med vand indefra og senere med trykluft udefra. Forsøget har bl.a. dannet grundlag for et krav fra Fiskeridirektoratet om 1 mm afgitring ved vandindtag fra de vandløb i Sydvestjylland, hvor der lever snæbel. Dette er sket for at beskytte snæbelynglen bedst muligt i den periode, hvor ynglen kan findes i vandløbene (februar-juni). Rensesystemet med de to tromler anvendes pt. fortsat på Sig Fiskeri (juni 2011).

Dette notat kan bruges til en vurdering af, hvilken afgitring der evt. kan være relevant, hvis man også ønsker at forhindre yngel og ungfisk af udvalgte rødliste- og habitatarter (laks, stalling, smerling, havlampret, flodlampret og bæklampret) i at passere med vandet ind på dambrug. Set i lyset af det forsøg

med ny renseteknologi, der er gennemført med succes, er det nu muligt at løse de driftsmæssige problemer, der tidligere har været betænkeligheder omkring.

## **Boks 2**

*Faunapassageudvalgets (2004a) anbefalinger vedr. afgitring ved indløb til dambrug.*

*Dansk Dambrugerforening har senere taget navneforandring til Dansk Akvakultur.*

### **Afskærmning af indløb**

- 12A Udvalget, med undtagelse af Dansk Dambrugerforening, anbefaler at dambrugsindløb altid skal afgitres. Med henblik på at hindre indtag på dambrug af fisk, fiskeyngel og større invertebrater er en afgitring på maksimalt 1 mm nødvendig. Hvis det ikke er teknisk muligt med 1 mm afgitring bør afgitringen være så lille som muligt, dog maksimalt 6 mm (se i øvrigt forslag til fremtidige undersøgelser).
- 12B Danmarks Sportsfiskerforbund tiltræder anbefaling 12A dog således, at forbundet ønsker at præcisere følgende: Større gitterafstand end 1 mm sikrer ikke optimal faunapassage. Fisk og fauna vil blive indtaget på dambrugene og gå til grunde.
- 12C Dansk Dambrugerforening anbefaler, at dambrugsindløb altid skal afgitres. Der kan kun stilles krav om afgitring mindre end 6 mm, såfremt der ønskes en begrundet yderligere beskyttelse af en eller flere arter omfattet af Skov- og Naturstyrelsens habitatdirektiv (rød- og gullistede arter). For nuværende er det ikke teknisk muligt at etablere en afgitring på 1 mm der medfører dels rimelige driftsforhold og dels sikrer overlevelse af de arter der ønskes beskyttet
- 13A Hvor der alene er ønske om at hindre indtag på dambrug af nedtrækkende ørred- og laksesmolt og tilsvarende større fisk, anbefales indløbsafgitring med tremmeafstand på maksimalt 6 mm.
- 13B Danmarks Sportsfiskerforbund tiltræder anbefaling 13A dog således, at forbundet ønsker at præcisere følgende: 6 mm afgitring afværger indtag af lakse- og ørred smolt på dambrug. 6 mm afgitring afværger derimod ikke indtag af lakse- og ørredyngel i tidligere og mindre stadier end smoltstadiet, også i disse stadier bevæger lakse- og ørredynglen sig rundt i vandløbene, ynglen vil blive indtaget på dambruget og gå til grunde.

Ligesom for snæblen omfatter dette notat en analyse af fiskenes størrelse og tykkelse på det tidspunkt af livsforløbet, hvor de bevæger sig op- eller nedstrøms i vandløbet og der er risiko for, at de kan passere ind på dambrugene, hvorved de formodes at være tabt for den vilde bestand. Dvs. primært i yngel og ungfiskestadiet.

De enkelte arter er detaljeret beskrevet i afsnit 7-10, og en samlet konklusion er beskrevet i resten af dette afsnit:

### 1 mm afgitring

Den 1 mm afgitring, der nu kræves for at beskytte snæbelyngel, kan også tilgodese andre rødliste- og habitatarter som f.eks. stalling, der drifter langt nedstrøms som spæd yngel kort tid efter klækningen og derfor er i stor risiko for at blive ledt med vand ind på evt. dambrug. En 1 mm afgitring kan her anbefales som den i biologisk henseende bedst mulige løsning ved dambrug og lignende anlæg, der indtager vand fra et vandløb, hvis man ønsker at tilbageholde alle størrelser af vildfisk, herunder yngel.

Det vides ikke, om habitatarterne stavsild og majsild gyder i danske vandløb, men deres yngel drifter nedstrøms i vandløbene ud til havet kort tid efter klækningen og vil derfor tilsvarende blive beskyttet af en 1 mm afgitring.

En 1 mm afgitring vil også kunne beskytte unge lampretlarver imod at blive ledt ind på dambrug (larverne af flod- og havlampret lever flere år i vandløbet, inden de udvandrer til havet, og bæklampretten lever i vandløbet hele livet). Det er påvist, at bæklampretter kan følge med vandet ind gennem afgitringen, hvis det er fysisk muligt, men det er ikke undersøgt, hvordan et sådant tab af larver påvirker en bestand.


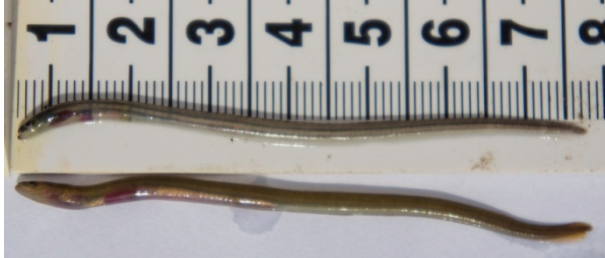
Hvis der ligger dambrug med vandindtag nær gyde- og opvækstområder for laks, dvs. inden for en afstand på ca. 1 km, kan man overveje at beskytte den spæde lakseyngel imod at blive ledt ind på dambruget. Alle danske laksebestande er under et bæredygtigt niveau og opretholdes af udsætninger (Koed & Aarestrup, 2009).

Smerlingen er en lille fisk på max. ca. 12 cm, der kun lever i tre danske vandsystemer. Den antages ikke at vandre ret mange kilometer gennem sit livsforløb, men dette er aldrig undersøgt. Da den vurderes at kunne passere gennem afgittringer med en tremmeafstand over ca. 10 % af kropslængden, vurderes det, at overlevelsen af smerlingen i nærheden af evt. dambrug kan øges ved at anvende en tættere afgitring end den mest anvendte på 6 mm.

Andre arter, hvor bestandene, ligesom for laks, søges opretholdt ved udsætninger, vil tilsvarende kunne få øget overlevelse af yngel ved anvendelse af en 1 mm afgitring, hvis ynglen i dag bliver ledt hen til vandindtag til dambrug med en grovere afgitring:

- Helten har samme fysiologi og adfærd som snæblen med drift af den spæde yngel fra gydevandløbene til havet kort tid efter klækningen. Dvs. at al spæd helt yngel om foråret skal passere forbi evt. dambrug, der ligger mellem gydepladserne i vandløb og det fjordområde, der er heltens opvækstplads. Ynglen er ca. 10-12 mm ved klækningen (Vandkvalitetsinstituttet 1979), og helt ynglen er på dette tidspunkt under 2 mm bred (figur 3).
- Ørreden har stort set samme fysiologi og adfærd som laksen bortset fra, at nogle ørreder bliver hele livet i vandløbene som bækørreder. Undersøgelser har vist en op- og nedstrøms spredningsadfærd hos yngel på op til 600 m indenfor de første 6-12 måneder efter udsætning (Jørgensen & Berg 1991, Nielsen 1995).
- Åleynglen vandrer op i vandløbene om foråret og er på det tidspunkt så lille (figur 4), at den kræver 1-2 mm afgitring for at blive tilbageholdt. Ålene skal være over ca. 30 cm, før de fleste forventes at blive hindret i at passere en 6 mm afgitring. Den størrelse opnås først efter 5-6 år i ferskvand.

Den biologiske vurdering er overordnet, at de arter, der er gennemgået i det ovenstående, alle foretager kortere eller længere vandringer mens de er larver eller spæd yngel. Mange individer vil derfor kunne beskyttes af en 1 mm afgitring ved dambrugs vandindtag. Det gælder primært de arter, som bevæger sig meget rundt i vandløbene og er så små, at de kan følge med vandet gennem den mest anvendte 6 mm afgitring. I de fleste tilfælde vil den 4 mm afgitring, der beskytter lampretlarver under udvandring til havet, ikke yde tilstrækkelig beskyttelse.

|  |  |
|--|--|
| <p><b>Figur 3</b><br/> Helt yngel to døgn efter klækning 5. april 2011. Gennemsnitslængden af de klækkede fisk var 12 mm.<br/> Ynglen vil kunne passere en 2 mm rist.</p> <p>Foto: Søren Berg.</p> |  |
| <p><b>Figur 4</b><br/> Åleyngel fra Klitmøller Å, 1. juni 2011.<br/> Længde ca. 7,3 cm, bredde ca. 2 mm.</p> <p>Foto: Jan Nielsen.</p>   |  |

#### Afgittringer på 4, 6 og 10 mm

Man må som udgangspunkt regne med, at mange små fisk vil kunne passere ind gennem åbninger i gitre med større tremmeafstand end 1 mm (tabel 5). Det er særligt problematisk for de fiskearter, der ikke bliver ret store. Et evt. tab vil typisk være proportionalt med den mængde vand der indtages til dambruget, idet fiskene som regel følger vandstrømmen, når de bevæger sig rundt i vandløbene, både i op- og nedstrøms retning.

Som beskrevet i afsnit 10 om lampretter vurderes det fortsat, at en 4 mm afgittring vil kunne tilbageholde de fleste larver af flod- og havlampret på trækket mod havet. De fleste bæklampretter og andre arter i små størrelser vil ikke blive tilbageholdt.

En afgittring på 6 mm vil tilbageholde ørred- og laksesmolt samt blankål, mens de yngste årgange af flere andre arter, herunder ikke mindst gule ål op til 30-35 cm, samt for enkelte arter også de fuldvoksne individer ikke vil blive tilbageholdt af gitteret.

En afgittring på 10 mm vil tilbageholde alle vandrefisk på opstrøms gydevandring fra havet men de fleste af de fisk, der bliver holdt tilbage af en 6 mm afgittring, vil kunne passere. Det gælder bl.a. mange smolt, majsild, stavsild, bæklampretter, ungfisk af flodlampret, havlampret, stalling og en del andre fiskearter- og størrelser (herunder stort set alle smerlinger). Det er specielt uheldigt ved turbineanlæg, hvor kravet til vandindtaget i dag er højst 10 mm, men det kan også være u hensigtsmæssigt ved afløbet fra dambrug. Derfor bør det overvejes at revidere de relevante bekendtgørelser, så kravene bliver ens uanset anlæggets type.

**Tabel 5**

Eksempler på beskyttelse af vandløbsfisk ved forskellige gitterstørrelser (gælder både for op og nedstrøms trækende fisk).

| <b>Eksempler på beskyttelse af vandløbsfisk</b><br>(et gitter med den nævnte gitterafstand tilbageholder flg. arter/størrelser)   | <b>Beskyttelse af fisk ved krav om afgitring af vandindtag på</b> |             |             |                     |
|---|---|-------------|-------------|---------------------|
|   | <b>Dambrug</b>  |             |             | <b>Turbineanlæg</b> |
|   | <b>1 mm</b>   | <b>4 mm</b> | <b>6 mm</b> | <b>10 mm</b>        |
| <i>Alle habitat- og rødlistearter (alle størrelser) samt alle øvrige fisk og større invertebrater</i>   | Ja  | Nej         | Nej         | Nej                 |
| <i>Mindre individer af habitat- og rødlistearter (smerling og bæklampret samt yngel af snæbel, laks, stalling, havlampret, flodlampret, bæklampret, majsild, stavsild)</i>                    | Ja  | Nej         | Nej         | Nej                 |
| <i>Større individer af habitat- og rødlistearter (gydemodne individer af snæbel, laks, stalling, havlampret, flodlampret, majsild, stavsild) samt de fleste større fisk over ca. 20-30 cm</i> | Ja  | Ja          | Ja          | Ja                  |
| <i>Udvandrende yngel af helt (fra vandløb til havet)</i>  | Ja  | Nej         | Nej         | Nej                 |
| <i>Udvandrende ungfisk af flod- og havlampret (fra vandløb til havet)</i>   | Ja  | Ja          | Nej         | Nej                 |
| <i>Lakse- og ørredsmolt samt små blankål</i>  | Ja  | Ja          | Ja          | Nej                 |



**Figur 5**

Lakseyngel (nederst) er slankere end ørredyngel.

Foto: Jan Nielsen.



## 7. Laks

Lakseynglen opholder sig i vandløbene, fra ynglen kommer frem af gydebankerne i april-maj, og til de vandrer ud i havet som smolt 1-2 år senere. På dette tidspunkt er de 9-25 cm lange, og en 6 mm afgitring vil kunne holde hovedparten af de nedvandrende ørred- og laksesmolt ude fra dambrugene (figur 2). I hele det første leveår, vil ynglen kunne passere en 6 mm afgitring (DTU Aqua 2006).

En række udenlandske undersøgelser har vist, at der ud over de egentlige smoltvandring til saltvand foregår vis spredning af lakseynglen fra gydeområderne, mest nedstrøms, men også opstrøms (Nielsen 1995). Fiskene har ifølge disse undersøgelser en spredningsafstand på max. 1 km, ofte kun på få hundrede meter. Et tab af yngel ved passage ind på dambrug etc. vil næppe kunne ændre bestandenes bevaringsstatus. Men de naturlige laksebestande er små, og derfor kan der lokalt være tale om u hensigtsmæssige tab af fisk, hvis de ved denne tidlige spredning drifter eller vandrer ind på dambrug.

Lakseyngel er slankere end ørredyngel (figur 5), men ellers er de morfologisk set ret ens, og derfor bruger f.eks. Danmarks Center for Vildlaks (DCV) samme størrelse rist på 1 mm til at tilbageholde swim-up ynglen (yngel lige når de forlader gydebanken) af de to arter i dambruget (oplyst af biolog Kim Iversen).

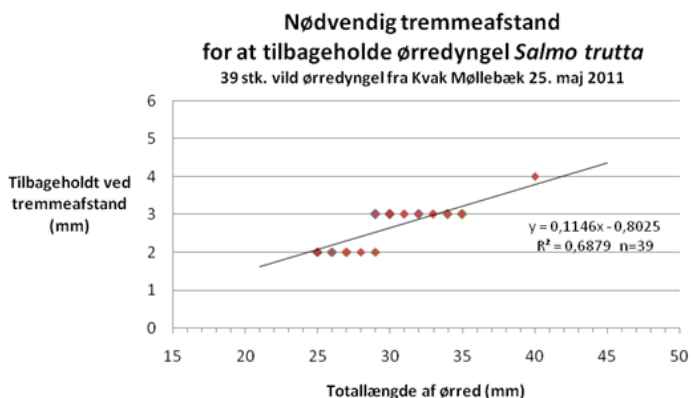
DTU Aqua har målt hvilken tremmeafstand, der skal til for at tilbageholde naturligt produceret ørredyngel. Der er fundet fritsvømmende ørredyngel ned til 21 mm i danske vandløb (Jensen m.fl. 2008). DTU Aqua har ud fra målinger af naturlig ørredyngel på 25-41 mm beregnet, at der skal en rist med max. 1,6 mm tremmeafstand til for at tilbageholde ørredyngel på 21 mm (figur 6a). Kim Iversen, DCV, vurderer her, at en rist ikke skal være større end 1,6 mm, hvis den skal tilbageholde de mindste swim-up yngel af både laks og ørred. Når ørredynglen er blevet lidt større (ca. 30 mm), vil de blive tilbageholdt af et gitter med 3 mm tremmeafstand (figur 6b).



**Figur 6a**

Målinger af sammenhængen mellem ørredyngels længde og den tremmeafstand, der tilbageholder ynglen (målt med 1 mm nøjagtighed)

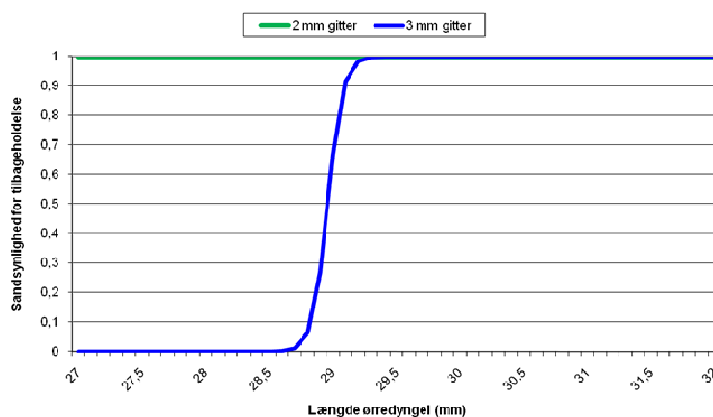
Sammenhængen er baseret på opmåling af 39 stk. naturlig ørredyngel i størrelsen 25-41 mm (NB. Der er flere sammenfaldende målinger). Alle fisk blev tilbageholdt af et 2 mm gitter, mens alle fisk over 30 mm blev holdt tilbage af et 3 mm gitter.



**Figur 6b**

Sandsynligheden for, at en ørredyngel af en given længde vil blive stoppet af et gitter med 2 mm henh. 3 mm mellem stængerne.

Sammenhængen er beregnet ud fra data i figur 6a og vurderes også nogenlunde at gælde for yngel af laks.



## 8. Stalling

Stallingen lever hel sit liv i vandløbet. Ynglen drifter mange kilometer nedstrøms kort tid efter fremkomsten fra gydebankerne, og artens biologi og problematikken vedr. vandindtag til dambrug kan derfor i store træk sammenlignes med snæblens.

Ynglen er ca. 15 mm lang, når den starter på at drifte nedstrøms, og på dette tidspunkt vil det kræve en afgitring på 1,6 mm at tilbageholde den (se fotoserie m.m. i figur 7). Det svarer nøje til den beskrevne problematik for snæbelyngel, som også kan passere et 2 mm gitter (DTU Aqua 2010a), og hvor der af samme årsag er fastsat krav om 1 mm gitter.

**Figur 7**

Længder og beregnede tykkelser af stallingyngel med en vurdering af behovet for afgitring for at tilbageholde ynglen. Målte længder af stallinger fra Ejbye-Ernst & Nielsen (1981), alle fotos taget af Jan Nielsen.

|   |  |
|---|--|
|   | <p>Ved klækningen er larven ca. 11 mm. Larven har blommesæk og opholder sig i gydebanken den første tid efter klækningen indtil blommesækken er næsten eller helt opbrugt).</p>  |
|  | <p>Ca. 15 mm lang stalling</p> <p>Blommesækken er væk, og stallingen har forladt gydebanken. Ofte drifter yngel i denne størrelse langt nedstrøms fra gydebanken. Hovedets (fiskens) bredde kan beregnes til ca. 1,6 mm.</p> |
|  |  |
|  | <p>Godt 20 mm lang stalling</p>  |



**Figur 8**

Alle lampretter gyder om foråret på stryg i vandløb med gruset/stenet bund. Her er det bæklampretter, der gyder på et stryg i Gudenåen.

Foto: Jan Nielsen.

### 9. Bæklampret, flodlampret og havlampret

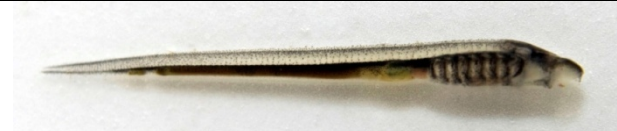
#### Biologi

De tre arter af lampretter ligner hinanden meget i de unge stadier og er svære at artsbestemme på dette tidspunkt. Da arterne også har samme levevis som larver, behandles de her under et.

Lampretterne gyder alle om foråret. Legen forgår på gruset og stenet bund i vandløbene lige som laks, ørred, stalling m.fl. (figur 8). Ynglen (larverne) er få mm lange ved klækningen og lever flere år i vandløbet. Herefter bliver bæklampretterne kønsmodne, gyder og dør. Flod- og havlampretterne vandrer nedstrøms til havet for her at vokse op til kønsmodne individer inden vandringen tilbage til ferskvand for at gyde. Også de dør efter gydningen. Larverne er blinde og får først egentlige øjne, når de kønsmodner (bæklampret) eller vandrer mod havet (flod- og havlampret) (figur 9).

**Figur 9**

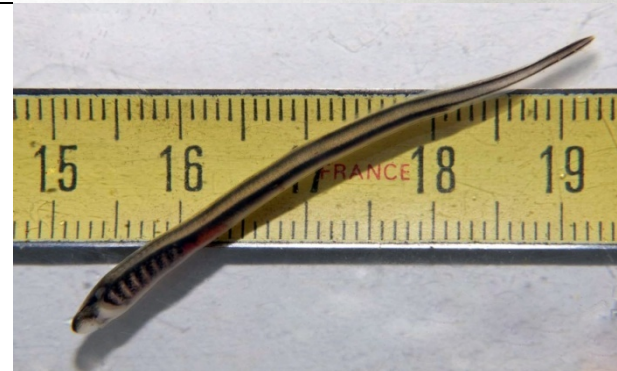
Fotoserie af de tre danske arter af lampretter i forskellige aldre.



Larve af bæklampret

20 mm lang og en beregnet tykkelse på 1,5 mm.


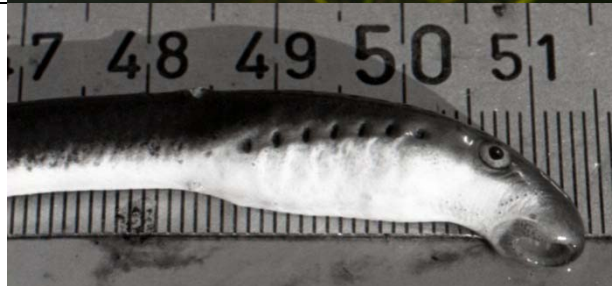

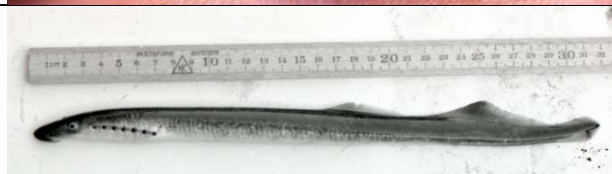


Foto: Bernt René Voss Grimm



Larve af bæklampret

47 mm lang og en beregnet tykkelse på ca. 3,3 mm.

Foto: Bernt René Voss Grimm

|   |   |
|---|---|
|    | <p><i>Kønsmoden bæklampret med tydelige øjne.</i></p> <p><i>Foto: Bernt René Voss Grimm</i></p> |
|    | <p><i>Kønsmodne bæklampretter er normalt 12-17 cm.</i></p> <p><i>Fotos: Jan Nielsen</i></p>     |
|    |   |
|   | <p><i>Kønsmodne flodlampretter er normalt 25-40 cm.</i></p> <p><i>Fotos: Jan Nielsen</i></p>    |
|  |   |
|  | <p><i>Kønsmodne havlampretter er normalt 50-90 cm.</i></p> <p><i>Foto: Jan Nielsen</i></p>      |

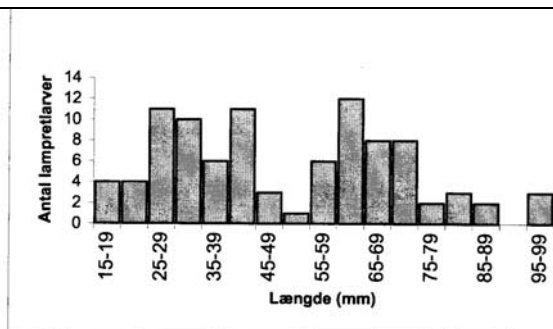
Bæklampretten, der lever i vandløbene hele livet, bliver op til ca. 18 cm lang, mens flod- og havlampretterne er 3-5 år (op til 7 år) gamle og måler 10-20 cm når de vandrer ud i havet (Olsen m.fl. 2002, Olesen m.fl. 2008 & 2009).

Lampretterne findes hovedsageligt i Jylland (se afsnit 4). Eksempler på længdefordelingen af lampretter fra danske vandløb kan ses på figur 10, 11 og 12.

**Figur 10**

Længdefordeling af 94 larver af bæk/flodlampret fra Skjern Å, efteråret 2000, fanget ved elfiskeri og i bundprøver.

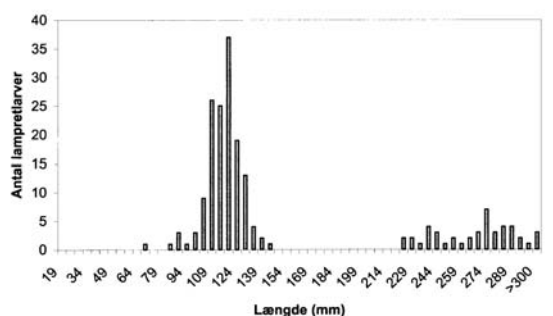
Figur fra Olsen m.fl. (2002).



**Figur 11**

Længdefordeling af lampretter, fanget i en fiskefælde i Skjern Å ved Borris Krog Bro, foråret 2000 (6 mm halvmaskestr., Koed 2005). Lampretterne over 20 cm var kønsmodne flodlampretter, mens de mindre fisk var larver af bæk- og flodlampretter samt et par havlampretlarver.

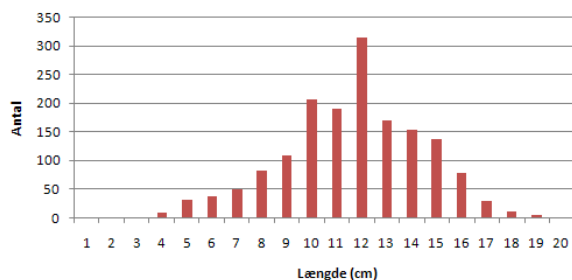
Figur fra Olsen m.fl. (2002).



**Figur 12**

Længden af 1.636 bæklampretter, der er fanget ved elektrofiskeri i danske vandløb. Antallet af små fisk er ikke repræsentativt og meget undervurderet, da de ikke fanges ret godt ved elektrofiskeri. Men figuren viser, at bæklampretten kan blive godt 18 cm lang.

Data fra databasen WinBio under Miljøportalen, maj 2011.



Afgitring

Som omtalt tidligere (afsnit 5) er det bl.a. konstateret, at bæklampretts larver kan følge med vandet ind på dambrug gennem vandindtaget, hvis det er fysisk muligt for dem at passere risten (Nielsen 2000). Det samme vurderes at gælde for flod- og havlampret, som har en sammenlignelig kroppsfacon.

Hvis larverne skal beskyttes med afgitring ved vandindtag i vandløb for at øge antallet af kønsmodne individer, skal der således fokuseres på at beskytte fiskene i en størrelse på op til ca. 20 cm, hvor alle tre arter findes i vandløbet.

Der er ikke lavet egentlige danske undersøgelser af, hvad der skal til for at holde lampretter tilbage med afgitring, og erfaringerne fra udlandet er også meget begrænsede (Moser & Mesa 2009). Det nævnes heri, at der er meget lidt viden om de voksne havvandrende lampretters vandingsadfærd i ferskvand, og at manglen på viden om larvernes bevægelser er "endnu mere alarmerende". Man ved



dog, at lampretterne svømmer dårligt og anbefaler derfor at undgå vandhastigheder på over 40 cm/s ved gitre foran vandindtag, idet lampretlarver ved den vandhastighed ikke er i stand til at modstå vandstrømmen. Dauble m.fl. (2006) nævner her, at de maksimale svømmehastigheder hos lampretlarver er lave sammenlignet med de fleste andre fiskearter, og at der er eksempler på, at mange lampretlarver er blevet fanget på afgittringer foran vandindtag til turbiner, hvor vandhastigheden er på ca. 1 m/s.

Moser m.fl. (2008) undersøgte kønsmodne stillehavslampretter *Lampetra tridentata* (gns. str. 67,5 cm, lgd. 53-76 cm) og viste, at alle kønsmodne lampretter kunne passere en 2,5 cm afgittring samt at ca. halvdelen kunne passere en 2,2 cm afgittring. Ved en tremmeafstand på 1,9 cm kunne man tilbageholde alle kønsmodne lampretter. Forfatterne nævner, at stillehavslampretterne ved forsøgene var i stand til at klemme kroppen sammen ned til 60 % af deres kropsbredde, og at det sandsynligvis også gælder for andre arter af lampretter. De nævner ligeledes, at gælleområdet forekommer at være ret konstant i størrelse, uanset om fiskene taber sig, og at tykkelsen af dette område sandsynligvis afgør, om fisken kan passere en afgittring. Ved udvikling af kønsprodukter kan kroppens tykkelse evt. også være betydende. Endelig nævner de, at både lampretlarver og kønsmodne lampretter ofte forsøger at bevæge sig med halen først gennem gitrene, og at de herefter bruger den bøjede hale som løftestang til at trække resten af kroppen igennem gitteret.

Da der ikke er fundet relevant viden om de danske lampretter i litteraturen, er det forsøgt at overføre disse resultater til de danske arter, idet det antages, at resultaterne nogenlunde kan overføres som vejledende for danske arters krav til afgittring.

- Det er først beregnet, at en tremmeafstand på 1,9 cm svarer til 3,6 % af længden på den mindste stillehavslampret, der blev tilbageholdt (53 cm).
- Det er herefter ud fra billederne i figur 9 vurderet, at lampretternes tykkelse på det bredeste og mindst fleksible sted (gællerne) er på 6-7 % af længden. Hvis dette sted kan presses sammen til 60 %, får man et tal, der er ret tæt på de 1,9 cm, der tilbageholdt stillehavslampretterne.
- Endeligt er det i grove træk vurderet, hvilken størrelse lampret, der vil blive tilbageholdt af gitre med forskellig tremmeafstand, f.eks. de 1-6 mm, der i dag anvendes ved indløbsafgittring til dambrug (tabel 6). Det skal understreges, at disse antagelser ikke nødvendigvis gælder præcist for danske arter af lampretter eller små lampretter, men det har ikke været muligt at finde anden litteratur på området.

**Tabel 6**

*Teoretisk beregning af, hvilken størrelse lampret, der vil blive holdt tilbage af afgittringer med forskellig tremmeafstand. Der er taget udgangspunkt i, at en dimension af afgittringen på 3,6 % af lampretternes længde vil tilbageholde alle individer (beregnet på baggrund af data fra Moser m.fl. 2008).*

| <b>Gitterafstand</b>            | <b>1 mm</b> | <b>2 mm</b> | <b>3 mm</b> | <b>4 mm</b> | <b>5 mm</b> | <b>6 mm</b> |
|---------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>Tilbageholdt længde (cm)</b> | 2,8         | 5,6         | 8,3         | 11,1        | 13,9        | 16,7        |

En tremmeafstand på 1 mm vil således holde de fleste lampretter tilbage, mens en 6 mm rist stort set ikke holder lampretlarver eller kønsmodne bæklampretter ude fra dambrug.

Hvis resultaterne fra beregningen af 4 mm risten sammenholdes med den observerede længdefordeling af lampretlarverne i en fiskefælde i Skjern Å, ses det, at en 4 mm rist stort set må forventes at afskærme larverne af flod- og havlampret fra at trække ind på dambrug under selve vandringen mod havet, hvor larverne alle er over ca. 10 cm. Det stemmer godt overens med den hidtidige vurdering af, at en 4 mm rist kan beskytte dem under trækket mod havet (DTU Aqua 2006).



## 10. Smerling

Smerlingen lever hele sit liv i vandløbet. Den bliver ikke ret stor, normalt højst ca. 12 cm, og de fleste individer er noget mindre. Derfor vil en stor del af smerlingerne være i risiko for at passere gennem ristene ind på ørreddambrug, hvis der anvendes en 6 mm rist.

Det er ikke ved litteratursøgning lykkedes at finde egentlige oplysninger om smerlingen i relation til afgitringer. En række fotos (figur 13) kan dog bruges til en meget grov og foreløbig vurdering af et evt. behov for afgitring for at beskytte arten (bør undersøges konkret). Det fremgår heraf, at smerlingen er relativt cylindrisk, og at en smerling på ca. 7 cm er ca. 8 mm bred på det tykkeste sted (ved gællerne), dvs. ca. 11-12 % af kropslængden.

**Figur 13**




Fotoserie af smerlingen. Alle fotos stillet til rådighed af Bernt René Voss Grimm ([www.oerred.dk](http://www.oerred.dk))



2½ uge gamle smerlinger.



Smerlinger på ca. 4 cm.

|  |                              |
|--|------------------------------|
|   | <p>Smerling på 4 cm.</p>     |
|   | <p>Smerling på 5 cm.</p>     |
|  | <p>Smerling på ca. 7 cm.</p> |

Hvis der skal tages højde for, at en smerling kan klemmes lidt sammen ved evt. passage gennem en rist (så risteafstanden højst må være 10 % af kropslængden for at tilbageholde fisken), kan det herefter vurderes, at

- en 6 mm rist vil tilbageholde smerlinger over ca. 6 cm
- en 4 mm rist vil tilbageholde smerlinger over ca. 4 cm
- en 1 mm rist vil tilbageholde smerlinger over ca. 1 cm

Det må herefter vurderes, at en 6 mm rist vil være for grov til at beskytte en væsentlig del af en evt. bestand omkring et dambrug.

## 11. Konklusion vedr. biologiske anbefalinger og bevaringsstatus

Ud fra den biologiske viden, der er gennemgået i dette notat, kan en række biologiske anbefalinger opstilles vedr. afgitring ved dambrug i forhold til laks, stalling, smerling, havlampret, flodlampret og bæklampret. Anbefalingerne kan bruges i situationer, hvor man vil beskytte fiskene mod at blive ledt bort fra vandløbet ved udløb og indløb til dambrug m.m.

### Generelt:

I forhold til at sikre gode vildfiskebestande bør bortledning af vand fra vandløbet undlades eller begrænses mest muligt, så risikoen for at tiltrække/bortlede fisk på nedstrøms og opstrøms vandringer minimeres.

### Indløb:

- Vandindtag bør altid placeres uden for vandløbets hovedvandstrøm, idet fiskeyngel og små fisk under drift primært opholder sig i hovedvandstrømmen.
- Der kan med fordel etableres skumbræt o. lign. foran og forbi vandindtag og rist ved vandindtag, så drivende materialer og driftende yngel afvises og forhindres i at nå risten foran vandindtaget.
- Vandhastigheden gennem riste ved vandindtag bør være så lav som mulig, så nyklækket og driftende yngel, der generelt har begrænset svømmeevne, ikke suges fast på risten. Hastigheden kan f.eks. reguleres ved at reducere vandmængden ved vandindtaget og/eller øge arealet af risten foran vandindtaget.
- Hvis alle arter og størrelser af fisk skal beskyttes bedst muligt, bør risten foran vandindtaget maksimalt have åbninger med en diameter/bredde på 1 mm (huller eller tømmeafstand).
- Stallingens og heltens yngel er ligesom snæbelyngel så små, at der skal 1 mm riste til for at holde dem tilbage, når de drifter nedstrøms over kilometerlange strækninger kort tid efter klækningen.
- Hvis der anvendes 4 mm riste foran vandindtag, vil det forhindre de fleste havvandrende larver af flod- og havlampret i at passere. Men den spæde yngel af stalling og helt samt de fleste bæklampretter og ål op til ca. 30 cm kan passere gennem ristene. Det samme gælder en del yngel og ungfisk af andre arter.
- Hvis der anvendes 6 mm riste, vil det stort set kun forhindre ørred- og laksesmolt samt ål over ca. 30 cm i at passere. Yngel og unge individer af såvel laks, ørred og ål samt øvrige arter vil kunne passere gennem gitteret. Kønsmodne individer af alle de større arter som laks, stalling, flodlampret, havlampret m.fl. vil blive tilbageholdt. Evt. renseforanstaltninger (børster etc.) uden på risten (hvor larver og yngel evt. opholder sig) bør undgås, f.eks. ved at anvende en langsomt roterende ristetromle med udvendig rensning vha. luft (som ved Sig Fiskeri). Herved kan larver og yngel skånes mest muligt.

#### Udløb:

- Laks, stalling, havlampret, flodlampret, majsild og stavsild på opstrøms gydevandring er så store, at de vil blive tilbageholdt af gitre med 10 mm åbninger. Små individer af laksefisk, bæklampretter, flodlampret, havlampret, og en del andre fiskearter- og størrelser (herunder stort set alle smerlinger) samt mange ål m.fl. vil dog kunne passere, med mindre der træffes andre foranstaltninger. Derfor bør det overvejes at indrette udløbene, så fisk uanset størrelse ikke kan trænge ind på dambrugene, enten ved en mindre afgitring eller vha. andre tiltag. Faunapassageudvalget (2004a) gav her en række anbefalinger, som kan overvejes i sammenhæng med resultaterne i dette notat (boks 3).

#### Boks 3

##### *Faunapassageudvalgets (2004a) anbefalinger vedr. afskærmning af afløb fra dambrug.*

###### **Afskærmning af afløb**

- |  |   |
|--|---|
| <p>14. Dambrugsafløb bør generelt etableres som diffust afløb f.eks ved flere mindre afløb eller afløb over en bred front.</p> <p>15A Udvalget, med undtagelse af Dansk Dambrugerforening, anbefaler at dambrugsafløb skal altid afgitres. Med henblik på at hindre indtræk på dambrug af fisk, fiskeyngel og større invertebrater er en afgitring på 1 mm nødvendig. Hvis dette ikke er teknisk muligt bør afgitringen være så lille som mulig, dog maksimalt 10 mm. Alternativt, hvor faldholdene gør det muligt, kan indtrængning forhindres ved afløb over rist, bioblok eller lignende. Uden disse faldforhold kan indtrængning forhindres ved et afløb med en vandhastighed på minimum 1 m/s i glat rør med en længde på mindst 1 meter, efterfulgt af en 10 mm afgitring i rørets nedstrøms ende.</p> | <p>15B Danmarks Sportsfiskerforbund tiltræder anbefaling 15A dog således, at forbundet ønsker at præcisere følgende: Større gitterafstand end 1 mm sikrer ikke optimal faunapassage. Fisk og fauna vil trænge ind på dambrugene og gå til grunde.</p> <p>15C Dansk Dambrugerforening anbefaler, at dambrugsafløb altid skal afgitres. Der kan kun stilles krav om afgitring mindre end 10 mm, såfremt der ønskes en begrundet yderligere beskyttelse af en eller flere arter omfattet af Skov- og Naturstyrelsens habitatdirektiv (rød- og gullistede arter). For nuværende er det ikke teknisk muligt at etablere en afgitring på 1 mm der medfører dels rimelige driftsforhold og dels sikrer overlevelse af de arter der ønskes beskyttet. Hvor faldholdene gør det muligt, kan indtrængning forhindres ved afløb over rist, bioblok eller lignende. Uden disse faldforhold kan indtrængning forhindres ved et afløb med en vandhastighed på minimum 1 m/s i glat rør med en længde på mindst 1 meter, efterfulgt af en 10 mm afgitring i rørets nedstrøms ende.</p> |
| <p>16A Hvor der alene er ønske om at forhindre indtræk på dambrug af større fisk anbefales en afgitring på maksimalt 10 mm eller anden tilsvarende effektiv afgitring.</p>   | <p>16B Danmarks Sportsfiskerforbund tiltræder anbefaling 16A dog således, at forbundet ønsker at præcisere følgende: Større gitterafstand end 1 mm sikrer ikke optimal faunapassage. Fisk og fauna vil trænge ind på dambrugene og gå til grunde.</p>   |

#### Turbineanlæg

- Lovkravet til afgittringerne ved turbineanlæg er i dag mere lempelige end ved dambrug, uanset at turbineanlæg også har en negativ påvirkning på vildfiskebestandene. For at sikre bedre vildfiskebestande kan det anbefales at harmonisere lovgivningen, så kravene er de samme uanset anlæggets type. Regelsættet kan således også gælde andre former for vandindtag til engvandingskanaler, pumpebrønde, kølevand etc.

**Litteratur** (aktive links til downloading af referencen indsat med understregning).

Bardonnat, A., P. Gaudin & H Persat (1991): Microhabitats and diel downstream migration of young grayling (*Thymallus thymallus* L.). *Freshwater Biology* 26. 365-376.

Carl, H. S. Berg, P.R. Møller, G.H. Rasmussen & J.G. Nielsen (2009): Rødlistervurdering af smerling. <http://www.dmu.dk/dyrplanter/redlistframe/soegart/>

Dauble, D.D., R.A.Moursund, & M.D.Bleich (2006): Swimming behavior of juvenile Pacific lamprey, *Lampetra tridentata*. *Environmental Biology of Fishes* 75: 167-171.

DTU Aqua (2006): Kort oversigt over vandringer hos vigtige ferskvandsfisk og deres betydning for afgitringsforhold ved vandindtag og udløb fra dambrug. Notat til Fiskeridirektoratet, 2 sider.

DTU Aqua (2010a): En opdateret og udbygget vurdering af afgitringskravet ved dambrug i ferske vandsystemer med fokus på snæbel (*Coregonus oxyrhynchus*). 20 sider. Udarbejdet af J.Nielsen, A. Koed & M.B. Sørensen.

DTU Aqua (2010b): Faunapassageløsninger - en opfølgning på Faunapassageudvalgets arbejde. Notat til Akvakulturdvalget, udarbejdet af J.Nielsen, K. Aarestrup & A. Koed, 39 sider.

Ejbye-Ernst, M. & J. Nielsen (1981): Populationsdynamiske undersøgelser over stalling (*Thymallus thymallus* (L.)) i øvre Gudenå. Specialeprojekt ved Århus Universitet, Zoologisk Institut, 159 sider.

Faunapassageudvalget (2004a): Samlerapport. Sammenfatning af delrapport 1 til 4. Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri, de jyske amter, Danmarks Fiskeriundersøgelser, Dansk Dambrugerforening og Danmarks Sportsfiskerforbund. Udarbejdet af Allan R. Jensen, Ove Kann, Jan Nielsen, Peter Kaarup, Thorsten Møller Olesen, Morten Østergaard, Bodil Beck, Lisbeth Jess Petersen, Thorsten Ostfeldt, Paul Landsfeldt og Per Søby Jensen. 57 sider.

Faunapassageudvalget (2004b): Fiskenes krav til passageløsninger i vandløb med dambrug. Faunapassageudvalgets delrapport 1, udarbejdet af Jan Nielsen, 96 sider.

Hansen, M. M. & E.E. Nielsen (2008): Laks - genetisk status. <http://www.fiskepleje.dk/fiskebiologi/populationsgenetik/status/laks.aspx>

Haugen, T.O. (2000): Early survival and growth in populations of grayling with recent common ancestors—field experiments. *Journal of Fish Biology* (2000) 56, s. 1173–1191.

Jensen.L.F., M.M. Hansen, C.Pertoldi, G.Holdensgaard, K.-L. D. Mensberg & V. Loeschcke (2008): Local adaptation in brown trout early life-history traits: implications for climate change adaptability. *Proc. R. Soc. B* 22 December 2008 vol. 275 no. 1653, <http://rspb.royalsocietypublishing.org/content/275/1653/2859.full>



- Jørgensen, J. & S. Berg (1991): Stocking experiments with 0+ and 1+ trout parr, *Salmo trutta* L., of wild and hatchery origin: Post stocking movements. J.Fish.Biol. 39, s. 171-180.
- Koed, A. (2005): Undersøgelse af smoltudtrækket fra Skjern Å samt smoltdødelighed ved passage af Ringkøbing Fjord 2005. DFU-rapport 160-06, 31 sider.
- Koed, A. & Aarestrup, K. (2009). Status for laksen i Danmark. Miljø- & vandpleje 33, 4-16.
- Malmquist, B. (1980). The spawning migration of the brook lamprey, *Lampetra planeri* Bloch, in a South Swedish stream. J.Fish.Biol. 16, 105-114.
- Miljøministeriet (2004): National Forvaltningsplan for laks. Udarbejdet af P. Simonsen & L.K. Larsen med bidrag fra A. Koed & E.E. Nielsen, 65 sider.
- Moser, M.L., H.T. Pennington & J.M.Roos (2008): Grating Size Needed to Protect Adult Pacific Lampreys in the Columbia River Basin. North American Journal of Fisheries Management 28: 557-562.
- Moser, M.L. & M.G. Mesa (2009): Passage Considerations for Anadromous Lampreys. American Fisheries Society Symposium 72: 115-124.
- Nielsen, J.(1985): Havørreden i Gudenåen. Gudenåkomiteen, rapport nr. 3, 103 sider.
- Nielsen, J. (1994): Laksefiskene og kanosejladsen i Gudenåen opstrøms Mossø. Rapport fra Vejle Amt, Teknik og Miljø, 37 sider.
- Nielsen, J. (1994b): Vandløbsfiskenes Verden – med biologen på arbejde. Gads Forlag, 202 sider.
- Nielsen, J.(1995): Fiskenes krav til vandløbenes fysiske forhold. Et udvalg af eksisterende viden. Miljøprojekt nr. 293 fra Miljø- og Energiministeriet, Miljøstyrelsen, 129 sider.
- Nielsen, J. (2000): Smoltundersøgelser ved Karup Mølle Dambrug, Åresvad Å, foråret 2000. Rapport til Viborg Amt.
- Nielsen, J. (2004): Fiskene i Gudenåens vandløb 2004. Udgivet af Gudenåkomiteen, 110 sider.
- Olesen, T.M., K Aarestrup, H.H.Lassen, B.H. Jessen & H Carl (2008): Eftersøgning af havlampret *Petromyzon marinus* Linnaeus 1758 på gydevandring. Flora og Fauna 114 (1): 1-7.
- Olesen, T.M., H.Carl & K.Aarestrup (2009): Havlampret (*Petromyzon marinus* Linnaeus 1758) i danske vandløb 1869-2009. Flora og Fauna 115 (2-3): 45-60.
- Olsen, N.Ø, H.-C. Ingerslev, H.Dam & C.Dieperink (2002): Skjern Å's lampretter. DFU-rapport 99-02, 33 sider.



Pedersen, M.I. & G. Rasmussen (2009): Åleforvaltningsplan i Danmark. Rapport fra DTU Aqua til Fødevareministeriet, 75 sider.

Vandkvalitetsinstituttet (1979): Undersøgelse af heltbestanden i Ringkøbing Fjord-Skjern Å systemet med specielt henblik på mulighederne for ophjælpning og kontrol af bestanden. Rapport til Ringkøbing Amtsråd, 61 sider.

Aarestrup, K., A. Koed & T.M.Olesen (2006a): Opstemninger – forarmelse af vandløbene. Fisk & Hav s. 38 - 43.

Aarestrup & Koed (2009): Spærringer – Vandløbenes svøbe? Undervisningsmateriale på kursus i vandløbsrestaurering, 63 sider.