

# Gudenåens hovedløb som gyde- og yngelopvækstområde for laks og havørred



Rapport til Gudenåkomiteen  
fra Rådgivende Biologfirma  
Jan Nielsen





Gudenåens hovedløb som  
gyde- og yngelopvækstområde for laks og havørred  
Gudenåkomiteen - Rapport nr. 19

Rapport til Gudenåkomiteen fra  
Rådgivende Biologfirma Jan Nielsen  
Korshave 3, 7100 Vejle  
Tlf. 75 82 99 06 Fax 75 72 41 06  
e-mail [jnvejle@post9.tele.dk](mailto:jnvejle@post9.tele.dk)

Sagsbehandler: Jan Nielsen, februar 1998

## REGISTERBLAD

- UDGIVER: Gudenåkomiteen, c/o Århus Amt, Natur- og Miljøkontoret, Lyseng Allé 1, 8270 Højbjerg
- TITEL: Gudenåens hovedløb som gyde- og yngelopvækstområde for laks og havørred.  
Gudenåkomiteen. Rapport nr. 19.
- FORFATTER: Rådgivende biolog Jan Nielsen.
- RESUMÉ: Gudenåkomiteen har i 1993-1998 undersøgt mulighederne for gydning og opvækst af laks og havørred i Gudenåens hovedløb mellem Silkeborg og Randers, dels ved udlægning af befrugtede lakseæg, dels ved elektrofiskeri. Konklusionen på undersøgelserne er, at Gudenåens hovedløb ikke i dag har nogen betydning som gyde- og yngelopvækstområde for laks og havørred. En væsentlig årsag hertil er mangel på egnede områder med vanddybder under 30 cm, gruset/stenet bund og en vandhastighed på 25-50 cm/s.
- EMNEORD: Laks, havørred, gydning, opvækst, Gudenå.
- FORMAT: A4
- SIDETAL: 32
- OPLAG: 250
- ISBN: 87-7906-011-0
- TRYK: Aarhus Amts Trykkeri
- FORSIDE: Gudenå ved Ålegårdsbakke ved Truust
- FOTOS: Jan Nielsen



## Indholdsfortegnelse

Forord 1

Sammendrag 1

Delrapport 1

*Laksens og havørredens gydesucces i Gudenåens hovedløb* 2

Delrapport 2

*Overlevelsen af lakseæg- og yngel i Gudenåens hovedløb ved Ålegårds Bakke mellem Silkeborg og Tange Sø* 18

Samlet konklusion af Gudenåkomiteens undersøgelser 32





## Forord

For at skabe bedre forhold for Gudenåens laksefisk og indsamle erfaringer om vandløbspleje i Gudenåens hovedløb lavede Gudenåkomiteen i 1993 en 50 m lang gydebanke ved Åbro nær Langå. I 1995 blev der også lavet et lavvandet opvækstområde for små laksefisk.

I 1993-95 er effekten på fiskebestanden undersøgt en gang årligt af teknikere fra Gudenåkomiteen. Undersøgelserne blev udvidet i 1996, hvor Gudenåkomiteen bad rådgivende biolog Jan Nielsen om at undersøge forekomsten af lakse- og havørredyngel flere steder i Gudenåens hovedløb, herunder også omkring gydebanken og opvækstområdet ved Åbro. Det blev her også undersøgt, hvor godt udsat lakseyngel overlevede ved Åbro.

I 1997 bad Gudenåkomiteen Jan Nielsen om at undersøge klækkesuccesen af lakseæg i gydebanker i Gudenåen mellem Silkeborg og Tange Sø. Disse undersøgelser blev lavet ved Ålegårds Bakke, hvor fiskebestanden blev undersøgt i 1996, og blev bl.a. gennemført i samarbejde med FOS-laks, biolog Finn Sivebæk samt ansatte fra Århus Amt.

Denne rapport er inddelt i to delrapporter og beskriver resultatet af alle undersøgelserne i Gudenåens hovedløb i 1993-97. Delrapport 1 er skrevet i 1996 og beskriver undersøgelserne i perioden 1993-96, mens Delrapport 2 beskriver undersøgelserne ved Ålegårds Bakke i 1997.

## Sammendrag

I 1993-95 anlagde Gudenåkomiteen en gydebanke for laksefisk ved Åbro. Fiskeundersøgelser her og på otte andre strækninger af Gudenåens hovedløb viste, at der kun er en ganske lille naturlig produktion af lakse- og havørredyngel, og at fiskene sandsynligvis ikke overlever til smoltstadiet, hvor de skal trække mod havet.

Den lille yngelproduktion skyldes, at de fysiske forhold i dag ikke er gode nok til gydning og yngelopvækst. Der var en stor dødelighed på udlagte lakseæg og udsat lakseyngel, og der mangler generelt egnede gyde- og opvækstområder med gruset/stenet bund, lavt vand og hurtig vandstrøm.

Selv om der er selvreproducerende ørredbestande i Gudenåsystemet opstrøms Silkeborg, kan det ikke forventes, at der kommer havørred- og laksebestande her, da ungfiskene ikke kan finde gennem Silkeborg-søerne på deres vandringer mod havet. Gudenåens hovedløb mellem Silkeborg og Randers har i dag ingen betydning som produktionsområde for laks og havørred, og det er indtil videre tvivlsomt, om der vil komme selvreproducerende bestande i hovedløbet. Hvis det skal ske, må det etableres lavvandede stryg med vanddybder under ½ m, god vandstrøm og mange skjul ved sten m.m. Det vil give en konflikt med den motorbådssejlad, der finder sted i dag, da begge interesser ikke kan tilgodeses samtidig.

De dårlige gyde- og opvækstmuligheder i Gudenåens hovedløb gør det ekstra vigtigt at sørge for gode miljøforhold i Gudenåens tilløb, hvor det er nemmere at lave fiskepassager, vandløbspleje- og restaurering. Mange af disse vandløb er udpeget som gyde- og opvækstområder for laksefisk i amternes regionplaner, hvilket bl.a. medfører, at der skal være eller komme selvreproducerende bestande af laksefisk.





# Delrapport 1

## Laksens og havørredens gydesucces i Gudenåens hovedløb



*Gudenåen ved Åbro nær Langå. Indsat foto af laksehan.*





## Indholdsfortegnelse, delrapport 1

Sammendrag	4
Problemstilling	5
Lokaliteter og metode	6
Resultater	9
Diskussion	13
Litteraturliste	16

## Sammendrag

Gudenåkomiteen anlagde i 1993 en gydebanke for laksefisk i Gudenåen ved Langå (Åbro) og udbyggede den i 1995 med et mere lavvandet opvækstområde for yngel. Fiskeundersøgelser her og på otte andre strækninger af Gudenåens hovedløb har vist, at der er en ganske lille naturlig produktion af lakse- og havørredyngel - men fiskene overlever sandsynligvis ikke til smoltstadiet, hvor de skal trække mod havet. Den lille yngelproduktion skyldes ikke mangel på gydefisk men er et resultat af, at de fysiske forhold i dag ikke er gode nok til gydning og yngelopvækst for laksefisk

Tidligere uddybningsarbejder i forbindelse med pramfart og kraftværksdrift har ødelagt de fleste af gydepladserne på de lavvandede stryg. De tilbageværende gydebanker er ofte så fyldt med sand og slam (jordpartikler, alger, døde planterester m.m.), at de ikke kan bruges til gydning eller at æg og yngel kan dø af iltmangel. Uddybningen har samtidig fjernet opvækstområderne for yngel af laks og havørred, som kræver gruset/stenet bund, vanddybder under 40 cm og en god vandhastighed (25-50 cm/s).

Vandkvaliteten i Gudenåen påvirkes af de søer, der er langs hovedløbet. Søerne producerer alger, der driver med vandet ned ad åen og giver dermed en organisk belastning af Gudenåen. Væksten af alger i søerne hæver pH-værdierne i søvandet og Gudenåen, specielt lige nedstrøms søerne. De forhøjede pH-værdier kan være skadelige for fisk, især laksefisk..

Forureningspåvirkningen af Gudenåens hovedløb fra algeproduktionen i søerne vil mindskes i takt med den reduktion i algemængden, der forventes i de kommende årtier som følge af, at fosforudledningen med spildevand er mindsket drastisk. Herudover påvirkes Gudenåens laksefisk negativt af høje vandtemperaturer i søerne om sommeren. Denne opvarmning af Gudenåvandet ændres ikke, når søerne bliver renere.

Der er stedvist naturlige og selvreproducerende bestande af ørreder i Gudenåens øvre løb syd for og opstrøms Mossø. Men indtil videre gør ovennævnte miljøproblemer ved Gudenåens nedre løb det tvivlsomt, om laks og havørred vil kunne skabe selvreproducerende bestande i Gudenåens hovedløb mellem Silkeborg og Randers. Strækningen har i dag ingen betydning som produktionsområde for laks og havørred.

## Problemstilling

Gudenåen har stedvist gode naturlige bestande af ørred i hovedløbet opstrøms Mossø (Nielsen 1994) og har også fra naturens hånd haft gode bestande af laks og havørred i det nedre løb. Men for at forbedre mulighederne for pramfart blev der bl.a. i 1800-tallet gennemført uddybning og bortgravning af de lavvandede stryg i Gudenåen mellem Silkeborg og Randers (Carlsen 1861). Hermed forringede man mulighederne for laksens og havørredens gydning, da begge arter gyder deres æg i de lavvandede stryg med frisk strøm og gruset/stenet bund.

I 1918-20 byggede man vandkraftværket Gudenåcentralen ved Tange og anlagde samtidig en fisketrappe ved spærredæmningen (Nielsen 1993). Desuden blev Gudenåen uddybet nedstrøms Tange, så faldhøjden blev øget omkring kraftværket (herved kan turbinerne producere mere strøm). Laksene kunne dog ikke finde fisketrappen på deres vandring til gydepladserne opstrøms Tange og kunne heller ikke finde gode gydepladser nedstrøms Tange. Derfor uddøde bestanden i løbet af få år (Jensen 1982).

Havørreden kunne heller ikke finde fisketrappen ved Gudenåcentralen, så samtidig med laksens forsvinden gik bestanden af havørred tilbage med 45 % (Poulsen 1935). Nu gyder de fleste havørreder i Gudenåens tilløb nedstrøms Gudenåcentralen, og kun en lille del passerer gennem en modstrøms fisketrappe ved kraftværket, som blev bygget i 1980 (Nielsen 1985, Dieperink 1992, Koed m.fl. 1996).

Den totale opgang af havørred til Gudenåen var ca. 1.400 havørreder i 1984 (Nielsen 1985), og i 1991 var opgangen til alle Randers Fjords tilløb ca. 2.700 havørreder (Dieperink 1992). I 1995 blev der registreret 327 lystfiskerfangne havørreder fra Gudenåen (Koed m.fl. 1996), så den totale opgang af havørreder til Gudenåen kan med en vis usikkerhed skønnes til ca. 3.200 i 1995 (baseret på en lystfisker-fangstprocent på ca. 10 % af bestanden, se Nielsen 1986).

Siden 1990 har Randers Kommune forsøgt at genskabe en laksebestand i Gudenåen ved udsætning af unge laks fra et opdrætsanlæg ved Brusgård (et- og toårslaks, ikke yngel). Udsætningerne gav hurtigt resultat, idet det siden 1992 er anslået, at der årligt vender 4.000-6.000 laks tilbage til Randers Fjord og Gudenåen. Heraf rapporterede lystfiskerne ved Gudenåen om 484 fangne laks i 1995 (Koed m.fl. 1996). Man regner generelt med, at der årligt bliver fanget ca. 1.000 laks i Randers Fjord og ca. 1.000 i Gudenåen (oplysning fra Gert Holdensgård, Brusgård).

Undersøgelser i 1994 viste, at ca. halvdelen af de laks, der ikke fandt forbi Gudenåcentralen, gydede i Gudenåen (Sørensen & Jepsen 1995). Samtidig er opgangen af laks gennem Gudenåcentralens fisketrappe meget lille, kun 14 henh. 20 laks i 1994 og 1995 (Koed m.fl. 1996). Derfor må det forventes, at der årligt gyder mindst tusind laks i Gudenåen nedstrøms Gudenåcentralen, hvilket er temmelig meget. Flere lystfiskere fortæller, at laksene holder sig i hovedløbet og ikke som havørreden vandrer op i tilløbene, heller ikke i Hadsten Lilleå, som ellers tiltrækker mange af Gudenåens havørreder og er så stor, at man kunne forvente opgang af laks.

Spørgsmålet er så, om der kommer yngel ud af laksens og havørredens gydning i Gudenåens hovedløb? Undersøgelsen, som er beskrevet i denne rapport, er lavet for at give svar herpå.



## Lokaliteter og metoder

Gudenåkomiteen har en gang årligt i 1993-1996 undersøgt fiskebestanden omkring Åbro ved Langå (lok. 1-2, figur 1), første gang inden der blev anlagt en gydebanke. Ynglen af laks og ørred kommer frem fra gydebanken i april, men er på dette tidspunkt ganske små og svære at fange. Derfor er undersøgelserne lavet fra først på sommeren, hvor ynglen er så store, at de er nemme at fange.

Gydebanken ved Åbro er lavet ved den nordlige bred af Gudenåen umiddelbart opstrøms broen, så der stadig er en dyb sejlrende ved den sydlige bred (til motorbåde, kanoer m.m.). Gydebanken er ca. 50 m lang og 17 m bred og dækker et areal på ca. 850 m<sup>2</sup>. Vanddybden ved sommervandføring er typisk 75 cm, men svinger mellem 50 og 125 cm. Der er udlagt store sten på gydebanken som skjul for store fisk. For at forbedre opvækstmulighederne for lakse- og ørredyngel blev der i efteråret 1995 lavet et 35 m langt og 4-6 m bredt opvækstområde (150 m<sup>2</sup>) ved den nordlige bred parallelt med gydebanken. Området er lavet ved at grave et stykke af brinken, og der er udlagt sten til kantsikring og strømlæ. Vanddybden er typisk ca. 50 cm, og det er tilstræbt at sikre en jævn strøm gennem området. Vanddybderne er typiske vejledende sommerværdier, men vandstanden varierer meget over året og kan svinge temmelig meget som følge af Gudenåcentralens turbinedrift.

Mange lystfiskere m.fl. observerede i 1993, at gydebanken ved Åbro blev flittigt brugt til gydning af store laksefisk (laks/havørred).

Alle fiskeundersøgelser er lavet ved hjælp af elektrofiskeri, hvor fiskene blev bedøvet af elektrisk strøm og opfisket med en ketcher. De blev genudsat efter artsbestemmelse og registrering af totallængden (målt til nærmeste cm). Hvor det var muligt, blev der lavet bestandsberegninger på baggrund af den såkaldte udtyndingsmetode, hvor samme strækning gennemfiskes to eller flere gange, hvorefter bestanden kan beregnes (Mortensen m.fl. 1988).

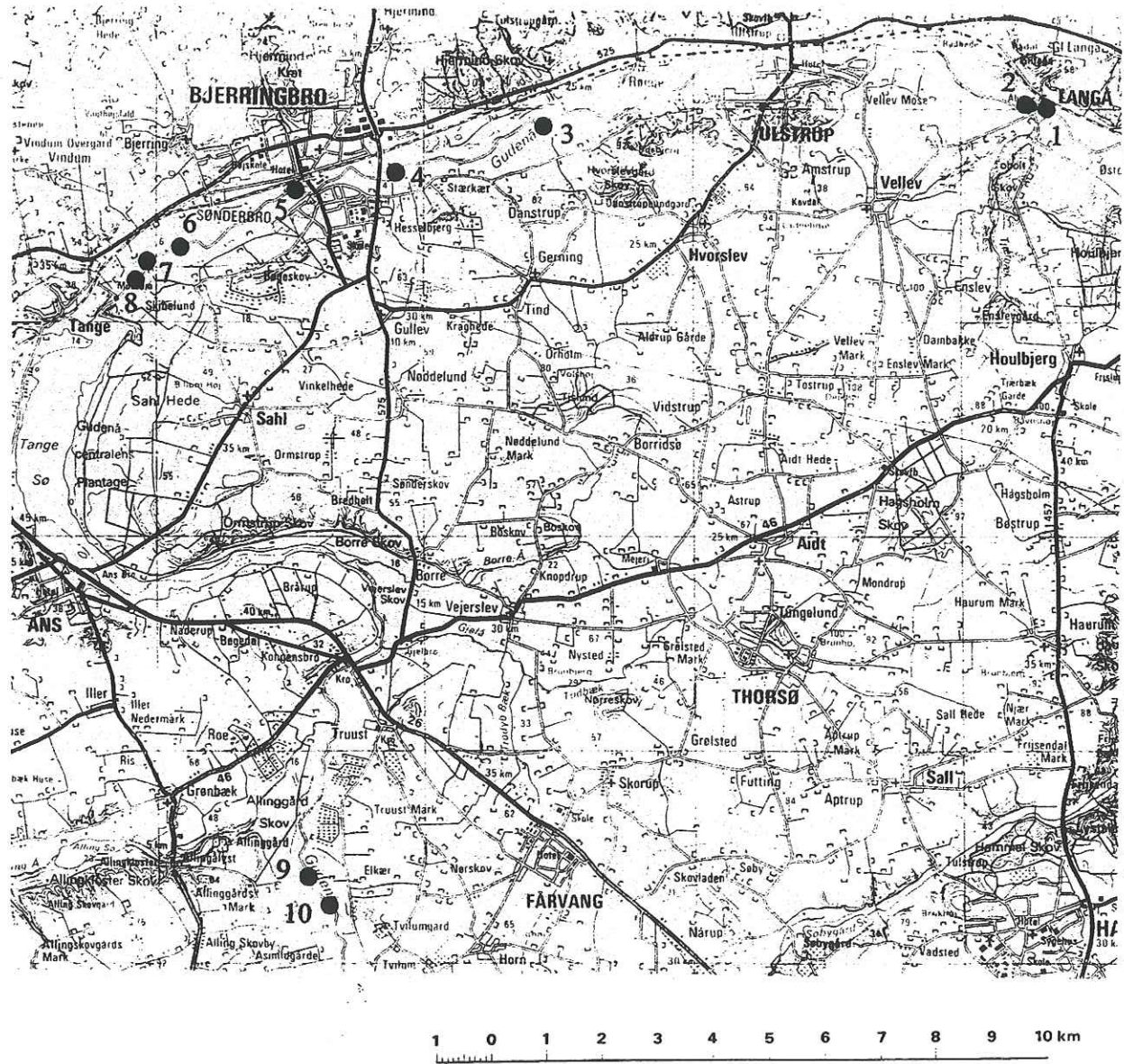
I 1993 (før gydebanken blev lavet) var der så dybt ved Åbro, at elektrofiskeriet måtte finde sted fra båd. I de følgende år er alle undersøgelser udført ved vadning med een elektrode, som stedvist er suppleret med elektrofiskeri fra båd. Der er fisket med ensrettet, kondensatorudlignet vekselstrøm fra 2.200-4.500 Watt generatorer.

I 1996, som var et tørt år med lav vandstand i Gudenåen, er der lavet flere undersøgelser ved Åbro end tidligere, idet der er elektrofisket tre gange i perioden 21. maj - 30. juli. Formålet var bl.a. at følge overlevelsen af 4.000 stk. forfodret lakseyngel, som blev udsat ved Åbro den 20. juni 1996 i en gennemsnitlig tæthed på ca. 5 stk. pr. m<sup>2</sup>. Ynglen stammede fra Brusgård og blev fordelt over de øverste 3/4 af gydebanken på vanddybder mellem 30 og 80 cm med en lidt større koncentration på de små dybder. Fiskene blev søgt udsat tæt ved bunden ved at hælde dem gennem et rør, der blev holdt tæt til bunden. Fiskene var gennemsnitligt 3,8 cm (totallængde), og vandtemperaturen ved udsætningen var 14,4° C.

Desuden er der i perioden 9.-31. juli 1996 elektrofisket een gang otte andre steder, hvor Gudenåkomiteen og Danmarks Fiskeriundersøgelser vurderede, at der kan have fundet gydning sted af laks og/eller havørred (figur 1). Alle disse strækninger er relativt lavvandede med god strøm og grusbund. En generel beskrivelse af Gudenåen kan findes i det gældende regulativ, som beskriver opmålinger foretaget i 1921, 1938 og 1939.



Figur 1  
 Beliggenheden af de  
 10 strækninger af  
 Gudenåen, som er  
 undersøgt i 1996







a



b



c



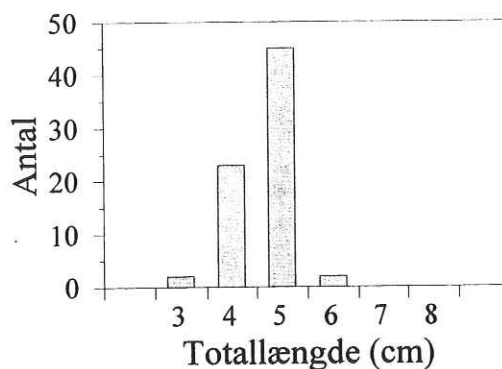
d

*Gudenåen ved Åbro. a) Gydebanke og stryg opstrøms broen. Yngelopvækstområdet ses ved den højre bred. b) Elektrofiskeri. c) Vild lakseyngel fra Åbro, fanget i juni 1994. d) Formanden for Langå Sportsfiskerforening, Henning Nielsen, står på en typisk yngelstandplads med lavt vand, grov bund og hurtig strøm.*

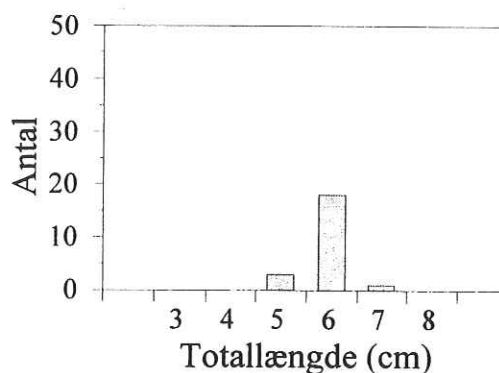
## Resultater

De udsatte lakseyngel ved Åbro var gennemsnitligt 3,8 cm ved udsætningen 20. juni. De voksede til 4,7 cm den 8. juli og 5,9 cm den 30. juli (figur 2a & b). De vilde lakseyngel fra andre strækninger af Gudenåen var 5,0 cm den 9.-10. juli (figur 2c) og var på dette tidspunkt kun lidt større end udsætningsfiskene. De vilde ørredyngel var lidt mindre end laksen, gennemsnitligt 4,5 cm den 9.-10. juli, og størrelsen varierede mere end hos laksen (figur 2d).

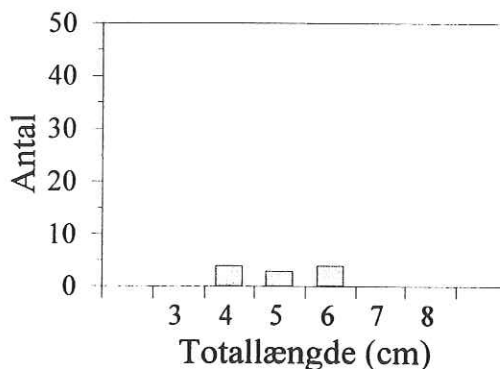
**Figur 2a**  
Længdefordelingen af 72 udsatte lakseyngel ved Åbro 8. juli 1996 (gns. 4,7 cm).



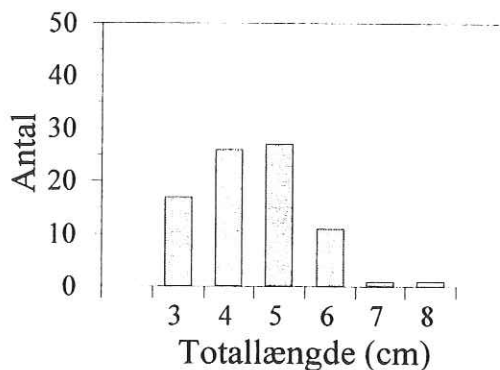
**Figur 2b**  
Længdefordelingen af 22 udsatte lakseyngel ved Åbro 30. juli 1996 (gns. 5,9 cm).



**Figur 2c**  
Længdefordelingen af 11 vilde lakseyngel fra Gudenåen 9.-10. juli 1996 (gns. 5,0 cm).



**Figur 2d**  
Længdefordelingen af 83 vilde ørredyngel fra Gudenåen 9.-10. juli 1996 (gns. 4,5 cm).





I det følgende beskrives fiskeundersøgelserne i de enkelte områder fra figur 1. Forekomsten af de forskellige fiskearter ved 1996-undersøgelserne er samlet i tabel 1.

#### Åbro (lokalitet 1 og 2)

Elektrofiskeriet inden gydebanken blev anlagt i 1993 viste, at der ikke var små laksefisk ved Åbro. Det var forventet, da der ikke fandtes egnede gyde- eller opvækstpladser.

Efter enorme afstrømninger i vinteren 1993-94 blev der i juni 1994 fanget en enkelt lakseyngel ved Åbro samt en laksesmolt, der var sat ud for nylig. Desuden blev der fanget et par små ørreder, som var ca. to år gamle.

I juli 1995 blev der slet ikke fanget laks, men dog enkelte små ørreder (ikke yngel).

Den 21. maj 1996 blev der fanget en enkelt lakseyngel på 28 mm og en ørred på 10 cm. Begge fisk stod på lavt vand langs den nordlige bred (i det nyetablerede opvækstområde). Den stort set manglende naturlige forekomst af lakse- og ørredyngel kunne skyldes manglende klækning eller at nyklækket yngel ikke kan finde egnede opvækstområder.

Den 8. juli blev der igen elektrofisket omkring Åbro. Lakseynglen fra udsætningen 20. juni var nu 3-6 cm lange (gennemsnit 4,7 cm) og var nemme at fange (effektiviteten af elektrofiskeriet var 0,55-0,69, bestemt ved 2-3 gennemfiskninger). Ved selve gydebanken og opvækstområdet fangede vi 42 laks, som alle stod på vanddybder under ca. 30 cm og ved vandhastigheder på 25-50 cm/s. Denne type standplads fandtes kun få steder langs bredden i opvækstområdet, hvor vi fangede laksene i små stimer på op til flere laks/m<sup>2</sup>. Store områder var uden laks, og laksene blev kun fanget langs bredden i det nye opvækstområde, ikke på selve gydebanken. Da laksene ikke var ligeligt fordelt i området, giver det ingen mening at beregne en gennemsnitlig tæthed af laks pr. m<sup>2</sup> i området som helhed, som man ellers ofte gør.

Antallet af lakseyngel i opvækstområdet ved gydebanken kan beregnes til 53. D.v.s., at der kun var 1,3 % tilbage af de laks, der blev udsat 18 dage før.

Supplerende elektrofiskeri langs bredderne nedstrøms gydebanken og opvækstområdet gav også fangst af lakseyngel, der ligeledes var klumpvist fordelt på de "typiske" pladser som ovenfor beskrevet. Ved fiskeri over 35 m langs den nordlige bred fangede vi 21 laks (beregnet antal 23), og ved 25 m af den sydlige bred fangede vi 9 laks (beregnet antal 16). Det var altså tydeligt, at mange laks er trukket nedstrøms efter udsætningen, hvor de har forsøgt at finde egnede opvækstområder. Nogle er muligvis også trukket opstrøms.

Sammenlagt var der 92 lakseyngel på de undersøgte strækninger ved Åbro den 8. juli, svarende til 2,3 % af dem, der blev udsat 18 dage før. Cirka 20 af ynglen døde som følge af elektrofiskeriet, så der efter undersøgelsen var ca. 72 tilbage. Det må dog forventes, at der var flere lakseyngel i andre områder, som ikke blev undersøgt.

Den 30. juli blev de samme områder omkring Åbro igen undersøgt, og bestanden af yngel kunne nu beregnes til 22, svarende til ca. 31 % af den tilbageværende bestand 22 dage før. Overlevelsen var altså væsentlig højere i denne periode, sammenlignet med perioden lige efter udsætningen.



Grusbanke nord for Danstrup (lokalitet 3)

Ved udløbet af en lille bæk fra syd er der en 15 m lang grusbanke, som vurderes at være egnet for gydning. Her blev fanget 15 ørredyngel og tre lakseyngel samt en del løjer, grundlinger og ål. Det kan ikke udelukkes, at ørredynglen stammer fra gydning i bækken. Men da laks ikke gyder i små bække viser forekomsten af lakseyngel, at laksen gyder på grusbanken ved bækkens udløb eller i nærheden.

Gudenå mellem udløb af Gullev Bæk og renseanlæg i Bjerringbro (lokalitet 4)

Her blev elektrofisket 140 m langs den nordlige bred og 165 m langs den sydlige bred. Åen er stort set ikke egnet som gyde- og opvækstvand for laks og ørred, da der er for dybt, og der kun stedvist er egnet gydebund. Der blev fanget to stk. lakseyngel, nogle løjer og mange ål.

Grusbanke ved udløbet af Møllebæk i Bjerringbro (lokalitet 5)

Ved udløbet af Møllebæk findes en 20 m strækning med gode gyde- og opvækstmuligheder for laks og havørred. Her blev fanget en enkelt lakseyngel og en udsat laks fra Brusgården på 10 cm (manglede venstre bugfinne). Desuden fangede vi tre stk. ørredyngel samt mange ål og store løjer. Det er sandsynligt, at laksen gyder her og måske også havørreden, selv om ørredynglen også kan stamme fra bækken.

Omkring udløbet af Skibelund Bæk (lokalitet 6)

Ved udløbet af Skibelund Bæk er der en grusbanke på ca. 30 m<sup>2</sup>, som er særdeles velegnet som gyde- og opvækstvand for laks og ørred. Her var der meget ørredyngel og fem lakseyngel samt løje, aborre, 3-pigget hundestejle, skalle og ål. Forekomsten af lakseyngel viser, at laksen gyder i området, mens ørredynglen både kan stamme fra gydning i Gudenåen og Skibelund Bæk (bækken har en stor opgang af gydemodne havørreder).

Elektrofiskeri langs Gudenåens sydlige bred op- og nedstrøms Skibelund Bæk gav fangst af en enkelt ørredyngel og fem lakseyngel samt ål, skalle, løje, brasen, aborre og 3-pigget hundestejle. Her er der også grusbund, men der er ringe vandstrøm og mange aflejringer af slam i grusbunden Derfor er åen ikke egnet for gydning her.

Gudenåen 500-800 m nedstrøms Gudenåcentralen (lokalitet 7-8)

Her er stedvist grusbund, men der er generelt så dybt, at åen er uegnet som gyde- og opvækstvand for laks- og havørred. Her blev fanget ål, skalle, løje, aborre, hork og 3-pigget hundestejle.

Stryg ved Nebelgård (lokalitet 9)

På trods af tilsyneladende gode gyde- og opvækstforhold blev der ikke fanget yngel af laksefisk men dog fire udsatte laks på 11-13 cm (finneklippede). Desuden blev der fanget skalle, grundling, brasen, gedde, aborre og ål.

Stryg ved Ålegårds Bakke (lokalitet 10)

Stryget ved Ålegårds Bakke er særdeles velegnet for laksefisk med meget hurtig vandstrøm, grov grusbund og lavt vand. Gruset er dog helt sammenkittet og kan ikke bruges til gydning for øjeblikket. Her blev fanget en enkelt udsat laks på 11 cm samt ål, skalle, grundling, brasen, knude og aborre. Stryget blev også undersøgt i 1997 (se Delrapport 2).

**Tabel 1**

Beregnet antal fisk pr. 100 m befisket bredområde ved Gudenåen 1996 (se figur 1). Hvis antallet af fisk ikke kunne beregnes, er antallet i stedet angivet med krydser:

*x* = Enkeltobservation    *xx* = Almindelig    *xxx* = Talrig

Lokalitet	1	1	1	2	2	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Dato	21/5	8/7	30/7	21/5	8/7	30/7	9/7	9/7	21/5	8/7	30/7	21/5	8/7	30/7
Antal meter bred befisket	120	60	60	50	50	50	15	305	20	80	50	40	25	75
Antal m <sup>2</sup> befisket	300	150	150	500	500	500	30	900	75	300	150	125	200	500
Lakseyngel		65	20	x	105	26	20	<1	x	8				
Etårslaks									x				24	x
Ørredyngel					x	5	136		25	86				
Etårs ørred				x		x								
Heltyngel				x										
Ål	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx
Knude						x								x
Gedde			x										x	
Aborre		xx		xx		x				xx		x	xx	xx
Hork												x		
3-p. Hundest.										xx	x			
Skalle	xx	xxx	xxx	xx	103	xxx				xxx	xx	xxx	xxx	xx
Løje		xx				xx	xxx	xx	xxx	xx	x			
Brasen										xx			x	x
Flire						xx								
Grundling	xx	xx		xx	85	xx	107						xx	x



## Diskussion

Laks og ørred er afhængige af gode gyde- og opvækstområder i vandløbene, og fiskene skal have fri passage på deres vandringer. De dominerende problemer for laks i Danmark er spærringer, mangel på gydesubstrat samt okkerpåvirkning (Ejby-Ernst m.fl. 1993).

I forbindelse med pramfart og kraftværksdrift er Gudenåen flere gange blevet uddybet, hvorved gyde- og opvækstpladserne for laks og havørred er blevet stærkt forringet. Derfor har man ikke hidtil forventet at finde nogen nævneværdig produktion af lakse- og havørredungfisk fra gydning i Gudenåens hovedløb. Undersøgelserne i 1996 har bekræftet denne antagelse, idet der ved elektrofiskeri på 10 af de mest egnede lokaliteter kun blev fanget 12 stk. naturligt produceret lakseyngel, fordelt på fem forskellige strækninger. Det lave antal yngel skal sammenholdes med, at der slet ikke blev fanget naturligt producerede etårslaks. Derfor må det formodes, at lakseynglen omkommer inden smoltstadiet i toårsalderen. Det samme gælder for ørreden, idet der kun blev fanget etårsørreder på een lokalitet i hovedløbet på trods af, at der blev konstateret ørredyngel fem steder.

Der er mange gydemodne laks og havørreder i Gudenåens hovedløb, og der er flere gange observeret gydning af store laksefisk på gydebanken ved Åbro, specielt i 1993, hvor der var mange store laks i området. Det er uvist, om gydeaktiviteten har været stor i årene efter 1993. Ved årlige undersøgelser omkring Åbro i 1994-96 er der kun fanget enkelte naturligt producerede lakse- og ørredyngel. Det kan skyldes manglende gydning, manglende klækning af laksefiskenes æg, eller at ynglen omkommer efter fremkomsten fra gydebanken (evt en kombination).

Forsøg med udsætning af 4.000 stk. lakseyngel i 1996 viste, at det meste af gydebanken og opvækstområdet er uegnet som opvækstområde for lakseyngel - men der var trods alt små delområder, hvor de udsatte yngel opholdt sig i tætheder på indtil flere stk. yngel pr. m<sup>2</sup>. Det må forventes, at der ved en rimelig klækkesucces efter gydning ligeledes ville kunne findes yngel omkring gydebankerne om sommeren. Derfor formodes det, at der ud over en generel mangel på egnede opvækstområder også er en meget ringe klækkesucces af de lakse- og havørredæg, der evt. bliver gydt i Gudenåens gydebanker.

Spørgsmålet er så, hvorfor klækkesuccesen er ringe. Her kan henvises til, at der ved undersøgelserne generelt er konstateret en meget stor indlejring af fintkornet materiale i gydebankerne. Det forhindrer vandgennemstrømning gennem gydebanken, så eventuelle æg og fiskelarver i gydebanken dør af iltmangel eller forhindres i at komme frem fra gydebanken. Desuden har laksefiskene mange steder svært ved at løsne gydegruset ved gydningen. Et følgeproblem er også, at lakseyngel- og ungfisk normalt skjuler sig i hulrummene mellem sten o.lign. om vinteren - tilsanding af gydebanker kan her skabe mangel på vinterpladser og være katastrofal for overlevelsen af ynglen (Olesen 1993, Nielsen 1995).

Problemet med for meget sand og slam i gydebankerne er et generelt dansk problem og forårsager ofte en ringe klækkesucces. Selv om sandaflejringen generelt mindskes ved højere vandhastighed, har mængden af transporteret materiale også betydning, idet gydebankerne kan blive fyldt op, selv om der er en kraftig strømhastighed hen over dem (Sivebæk & Bangsgaard 1995). Det skal dog fremhæves, at sandtransporten i Gudenåen nedstrøms søerne er lille, sammenlignet med mange andre vandløb.



Det kan ikke umiddelbart afgøres, hvor hurtigt gydebankerne bliver fyldt med sand og slam, før der er lavet specielle undersøgelser heraf. Manglen på gydende laks i hovedløbet kan gennem en årrække have forårsaget en så høj grad af tilsanding, at fiskene nu ikke kan løsne gydegruset ved gydning. Nogle steder som f.eks. i Ribe Amt har man med godt resultat hjulpet fiskene i gang ved at løsne gydegruset med maskiner, så sandet driver væk, og laksefiskene igen kan grave i gruset ved gydning. Dette kunne eventuelt forsøges i Gudenåen og kombineres med undersøgelser over klækkesucces og grad af indlejring af sand og slam som beskrevet af Sivebæk & Bangsgaard (1995).

Manglen på naturligt produceret yngel af laks og havørred ved gydebanken ved Åbro kan teoretisk set også skyldes, at man her udsætter ørredsmolt om foråret, eksempelvis 3.000 stk. omkring 1. april 1996. Smoltene udvandrer normalt i løbet af ca. fire uger efter udsætningen (Nielsen 1986), men de bliver udsat på et tidspunkt, hvor ynglen kommer frem fra gydebankerne. Derfor er der risiko for, at en del yngel bliver ædt. For at undgå dette kunne det være en ide at flytte udsætningen til en anden lokalitet. Smoltudsætningerne vurderes dog ikke være et generelt problem i Gudenåen, da de fleste undersøgte områder er friholdt for smoltudsætninger og på trods heraf også mangler yngel.

Fiskeundersøgelserne i 1996 har givet værdifuld information om lakseynglens krav til opvækstlokaliteterne i Gudenåen. Med undtagelse af en enkelt yngel opholdt alle de 104 stk. yngel, som blev fanget i juli 1996, sig ved vanddybder under ca. 40 cm og ved strømhastigheder på 15-50 cm/s. De steder, hvor der manglede ørredyngel, stod laksene langs bredden, men laksen stod fortrinsvis ude i strømmen, hvis der var ørredyngel. Det svarer nøje til, hvad man har fundet ved andre undersøgelser (Nielsen 1995). Lavvandede områder med strømhastigheder på 25-50 cm/s har afgørende betydning for en god overlevelse af nyklækket yngel og mangler generelt i Gudenåen. Men hvis de skal genskabes, vil det skabe konflikter med den motorbådssejlad, som i dag finder sted på Gudenåen, og som kræver væsentligt større vanddybder.

En relativt stabil og god vandhastighed er også vigtig. Den nyklækkede lakseyngel forlader sine standpladser, hvis vandhastigheden pludselig falder i dagtimerne, som det f.eks. kan ske ved kraftværksdrift (Crisp & Hurley 1991). Ørredyngel påvirkes også af pludselige skift i vandhastighed, eksempelvis fandt Crisp & Hurley (1991), at ynglens spredningsrate kunne øges 20-30 gange, hvis vandhastigheden på kort tid skiftede fra høj til lav eller omvendt. Noget lignende er fundet af Ottaway & Clarke (1981) og Ottaway & Forest (1983), som observerede en ret høj udvandring af ørredyngel, da de øgede vandhastigheden. Det betyder, at driften af Gudenåcentralen ikke bør medføre pludselige udsving i vandføringen, da det påvirker vandstanden og vandhastigheden og hermed kan sætte en uønsket spredning i gang af lakse- og ørredyngel.

Det har også betydning, at vandet i Gudenåen kan blive så varmt om sommeren, at det er uegnet for laks og havørred. Vandtemperaturen blev f.eks. periodisk målt til over 26° C i 1994 (Koed m.fl. 1996). Temperaturer over 27° C er absolut dødelige for unglaks, mens temperaturer over 20° C vil reducere væksten og skabe andre problemer, såsom at forøge infektionsrisici (Dieperink 1992). Vandtemperaturer over 22° C er dog sjældne.

Et andet problem er, at vandets pH-værdi om sommeren kan stige så meget, at laksefiskene ikke kan trives. I 1994 blev der f.eks. målt pH-værdier på op til 10,2 (Koed m.fl. 1996), hvor



man normalt regner med, at værdierne ikke må overstige 9. Den høje pH-værdi skyldes de mange alger i Gudenåsystemets søer, herunder Tange Sø, som producerer ilt og bruger kuldioxid i dagtimerne. En følge heraf er, at pH-værdien stiger, hvilket bl.a. tidligere har forårsaget massedød hos helt i Tange Sø (Dieperink 1992).

Normalt kommer pH-værdien i Gudenåens hovedløb dog ikke over ca. 9. pH-værdierne vil mindskes i de kommende år, efterhånden som algeproduktionen i søerne aftager som følge af fosforfjernelse fra spildevandet.

Som følge af ovenstående kan det konkluderes, at Gudenåens hovedløb mellem Silkeborg og Randers ikke i dag har nogen betydning som produktionsområde for laks og havørred.

## Litteratur

*Carlsen, C. 1861*: Beretning om de ved Gudenaa mellem Silkeborg og Tange udførte Reguleringsarbejder. Trykt paa Indenrigsministeriets Foranstaltning. 34 sider + kortbilag.

*Crisp, D.T. & M.A. Hurley 1991*: Stream channel experiments on downstream movement of recently emerged trout, *Salmo trutta* L., and salmon, *Salmo salar* L. I Effect of four different water velocity treatments upon dispersal rate. *Journal of Fish Biology* 39, 347-361.

*Dieperink, Chr. 1992*: Opvandring af ørred og laks i Gudenåen. IFF-rapport nr. 7, 20 sider + 9 siders appendix.

*Ejby-Ernst, M., J. Bisgaard, B. Møller, N.H. Worm, J. Nielsen, P.N. Jensen, P. Geertz-Hansen & J. Jørgensen 1993*: Handlingsplan for ophjælpning og retablering af de danske laksebestande. IFF-rapport nr. 10, 57 sider.

*Jensen, F. 1982*: Gudenå laksen. *Natur og Museum* 21 (3), 23 sider. Udgivet af Naturhistorisk Museum, Århus.

*Koed, A., G. Rasmussen, G. Holdensgård & C. Pedersen (1996)*: Tangetrappen 1994-95. DFU-rapport nr. 8, 44 sider + 32 bilag.

*Mortensen, E., E. Marcus, J. Nielsen, M. Ejbye-Ernst & G. Rasmussen 1988*: Elektrofiskeri til bestemmelse af fiskebestande i vandløb. Teknisk anvisning fra Miljøstyrelsens Ferskvandslaboratorium /ferskvandsfiskerilaboratoriet, Silkeborg, 29 sider.

*Nielsen, J. 1985*: Havørreden i Gudenåen. Gudenåkomiteen, rapport nr. 3, 105 sider.

*Nielsen, J. 1986*: Laksefiskene og fiskeriet i Randers Fjord. Gudenåkomiteen, rapport nr. 4, 50 sider.

*Nielsen, J. 1994*: Laksefiskene og kanosejladsen i Gudenåen opstrøms Mossø. Rapport fra Vejle Amt, Teknik og Miljø, 36 sider.

*Nielsen, J. 1995*: Fiskenes krav til vandløbenes fysiske forhold. Miljøprojekt nr. 293, Miljø- og Energiministeriet, Miljøstyrelsen, 129 sider.

*Nielsen, K.B. 1993*: Lyset kom - men land forgik. Gudenåcentralen 1918-1993. Udgivet af Andelsselskabet Gudenåcentralen, 102 sider.

*Olesen, T.M. 1993*: Populations-dynamik hos udsatte laks (*Salmo salar* L.) og vild ørred (*Salmo trutta* L.) i et stort vandløb. IFF-rapport nr. 21, 76 sider.

*Ottaway, E.M. & A. Clarke 1981*: A preliminary investigation into the vulnerability of young trout (*Salmo trutta* L.) and Atlantic salmon (*S. salar* L.) to downstream displacement by high water velocities. *Journal of Fish Biology* 19, 135-145.

*Ottaway, E.M. & D.R. Forrest 1983: The influence of water velocity on the downstream movement of alevins and fry of brown trout, *Salmo trutta* L. Journal of Fish Biology 23, 221-227.*

*Poulsen, E.M. 1935: Nye undersøgelser over Gudenåens lakse- og havørredbestand. Beretning til Ministeriet for Landbrug og Fiskeri, Den Danske Biologiske Station XL, 9-36.*

*Sivebæk, F. & L. Bangsgaard 1995: Sediment på ørredens gydebanker, Vand & Jord 2 (6), 258-261.*

*Sørensen, K. Aa. & Jepsen, N. Th. 1995: Aspekter af adfærden hos atlantisk laks (*Salmo salar* L.) under opvandringen i Gudenåen 1994, undersøgt ved hjælp af radiotelemetri. Specialrapport, Biologisk Institut, Afd. for Zoologi, Århus Universitet, 58 sider.*





## Delrapport 2

# Overlevelsen af lakseæg- og yngel i Gudenåens hovedløb ved Ålegårds Bakke mellem Silkeborg og Tange Sø

### Indholdsfortegnelse

Sammendrag 20

Problemstilling 21

Lokalitet og metoder 21

Resultater 24

Diskussion 26

Litteratur 30

## Sammendrag

I foråret 1997 blev der udlagt befrugtede lakseæg i et stryg i Gudenåen ved Ålegårds Bakke nær Truust mellem Silkeborg og Tange Sø, hvor fiskebestanden blev undersøgt i 1996 (delrapport 1).

Den naturlige produktion af lakse- og havørredyngel fra gydning ved Ålegårds Bakke er lig nul, og en del af de udlagte æg døde som følge af indlejring af fintkornet materiale og deraf følgende iltmangel. Men det må alligevel formodes, at der stedvist vil komme lakseyngel frem fra gydebankerne i Gudenåens hovedløb, hvis der har fundet gydning sted.

Udsætning af 4.000 lakseyngel i juni 1997 viste, at ynglen havde svært ved at klare sig på stryget ved Ålegårds Bakke, så der 2 måneder senere kun var 8 yngel tilbage. En hovedårsag hertil formodes at være manglende områder med vanddybder under 30 cm og vandhastigheder på op til ca. 1 m/sek. En høj vandtemperatur i sommeren 1997 kan også have givet nedsat overlevelse.

Gudenåens hovedløb mellem Silkeborg og Randers er ikke egnet som gyde- og opvækstområde for laks og havørred i sin nuværende tilstand, så opmærksomheden må indtil videre rettes mod Gudenåens tilløb. Her er der en vis naturlig produktion af ørredyngel, og det forventes, at laksen også vil kunne gyde i nogle af de større tilløb. En forudsætning er dog, at der skabes fri passage mellem gyde- og opvækstområderne i vandløbene og havet.

Hvis Gudenåens hovedløb igen skal blive egnet som gyde- og yngelopvækstområde for ørred og laks, kræver det genetablering af de lavvandede stryg, som blev fjernet i forbindelse med pramdriften. En del egnede områder umiddelbart nedstrøms Tange Sø blev ødelagt, da man byggede Gudenåcentralen og uddybede Gudenåen for at få større faldhøjde til turbinedriften. En evt. genetablering af disse stryg vil betyde stop for motorbådssejlads, da laksefiskenes yngel ikke kan klare sig ved de vanddybder, der er nødvendige for at undgå grundstødning og ødelæggelse af motorbådenes skruer.

## Problemstilling

På trods af, at der flere gange er lavet omfattende undersøgelser i tilløbene til Gudenåen, er der ikke fundet lakseyngel fra gydning (Mortensen 1976, Nielsen 1985 & 1987, Dolby 1994, Jørgensen 1994). Udsætninger af halvårs- og etårs laks har skabt bestande af ungfisk flere steder i tilløbene (Nielsen 1987, Jørgensen 1994) og i Gudenåens hovedløb ved Vilholt syd for Mossø (Nielsen 1994), men bestandene forsvinder, hvis udsætningerne stoppes. Derfor må det konstateres, at laksebestandene i Gudenåens tilløb indtil videre kun opretholdes via stadige udsætninger.

For at belyse omfanget af den naturlige produktion af laks og havørred i Gudenåens hovedløb gennemførte Gudenåkomiteen en del fiskeundersøgelser i 1993-96. Antallet af naturligt producerede lakse- og havørredyngel/ungfisk blev undersøgt på 10 udvalgte lokaliteter, og overlevelsen af udsatte lakseyngel blev undersøgt på en enkelt lokalitet ved Åbro. Der blev kun fundet en meget lille naturlig yngelproduktion, og der var en meget stor dødelighed på de udsatte laks. Konklusionen var, Gudenåens hovedløb mellem Silkeborg og Randers i dag ingen betydning har som produktionsområde for laks og havørred, og at det er tvivlsomt, om laks og havørred vil kunne skabe selvreproducerende bestande på strækningen (delrapport 1).

Årsagerne til den manglende naturlige yngelproduktion kan skyldes manglende gydning, at eventuelt gydte æg omkommer i gydebanker og/eller at ynglen omkommer efter fremkomsten fra gydebanker. For at belyse dette nærmere gennemførte Gudenåkomiteen i 1997 undersøgelser af overlevelsen af befrugtede lakseæg og udsatte lakseyngel. Undersøgelserne blev lavet omkring et stryg ved Ålegårds Bakke nær Truust, som også blev undersøgt i 1996. Stryget er vurderet til at være det bedste gyde- og yngelopvækstområde for laks og havørred i Gudenåens hovedløb mellem Silkeborg og Randers, men på trods heraf blev der ikke fundet ørred- eller lakseyngel ved undersøgelserne i 1996 (delrapport 1).

## Lokalitet og metoder

Stryget ved Ålegårds Bakke er meget lavvandet langs den østlige bred, sammenlignet med Gudenåen generelt. Ved undersøgelsens start den 2. marts var der hurtig vandstrøm på stryget, ca. 1 m/sek i overfladen, og de laveste vanddybder var ca. 80 cm. Ved undersøgelsens afslutning den 14. august var vandet faldet betragteligt, så dele af stryget var tørlagt. Det var først på dette tidspunkt muligt at vade tværs over åen, da der er ret dybt ved den vestlige bred. Undersøgelserne blev gennemført efter følgende tidsplan i 1997:

- 2. og 5. marts: Udlægning af befrugtede lakseæg i ægbokse i strygets grusbund.
- 7. maj: Optagning af ægbokse og udtagning af grusprøve fra stryget.
- 19. juni:      Elektrofiskeri til bestemmelse af naturlig yngelproduktion.  
                  Udsætning af lakseyngel.
- 10. juli:      Elektrofiskeri til bestemmelse af overlevelsen af udsat lakseyngel.
- 19. august:    Elektrofiskeri til bestemmelse af overlevelsen af udsat lakseyngel.





*Gudenåen ved Ålegårdsbakke (se også forsiden).  
a-b) Udlægning af ægbokse. c) Ægboksene findes med en vandkikkert.  
d-e) Udsætning af lakseyngel. f) Delvis tørlægning af stryget i august 1997.*

Æggenes udvikling er afhængig af vandtemperaturen, så man ved at måle den kan beregne det omtrentlige tidspunkt for klækning og hvornår ynglen skal begynde at tage føde til sig (Crisp 1988). Derfor blev vandtemperaturen fulgt i perioden 2. marts - 7. maj, hvor 2 max-min termometre blev aflæst med få dages mellemrum.

Ægboksene og alle lakseæg- og yngel blev leveret fra FOS Laks, som leverer alle laks, der udsættes i Gudenåen.

### **Overlevelse af øjenæg**

Den 2. og 5. marts 1997 blev der udlagt 3.400 lakse-øjenæg i Gudenåen ved Ålegårds Bakke (øjenæg er æg, hvor man kan se larvens øjne inden i ægget med det blotte øje). Æggene var anbragt i runde plastikbokse med låg (10 cm høje, diameter 6,5 cm), hvori der var skåret hul og isat småmasket net (maskestørrelse 1,4-2 mm), så der var frisk vandgennemstrømning. Hver boks indeholdt gydegrus og 100 øjenæg. Der blev gravet 22 ægbokse ned i strygets grusbund, lige som der blev anbragt 12 ægbokse i vandfasen (spændt fast på stokke). Kontrolforsøg hos FOS-Laks har vist, at kun ganske få lakselarver er i stand til at undslippe fra boksene (oplysning fra Søren Thomassen).

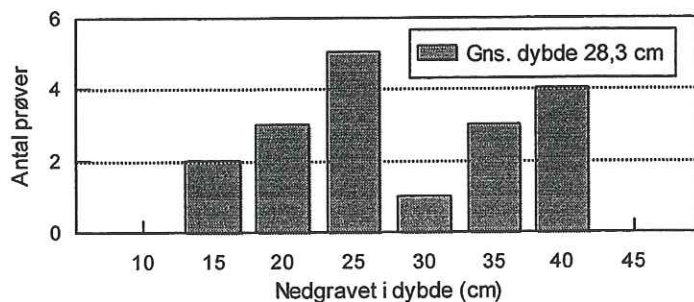
Der var til boksenes låg fastgjort en 1,5 m lang hvid snor, som lå synligt hen over bunden. På denne måde kunne boksene senere genfindes med en vandkikkert.

Boksene i strygets grusbund blev nedgravet i en gennemsnitsdybde på ca. 28 cm i grusbunden (15-40 cm, se figur 1). Denne dybde er normal ved laksegydning, hvor gydegruberne generelt ligger i gennemsnitsdybder på ca. 14 cm (små laks) stigende til omkring 60 cm ved 5 kilos laks (Gibson 1993). Nedgravningen skete ved at sparke gruset væk med støvlerne, hvilket principielt simulerer laksenes slag med halen ved gydning. Snoren på boksene var trukket gennem et rør, så røret og boksen kunne føres ned til bunden af slaghullet. Herefter blev der sparket så store mængder grus hen over ægboksen, at der blev simuleret en ægte gydegravning med en lille vanddybde hen over æggene, og snoren blev sluppet.

Vandtemperaturen var 5° C ved udlægningen. Æggene forventedes at klække efter 150 daggrader og ynglen skulle begynde at tage føde til sig efter yderligere 300 daggrader (daggrader = vandtemperatur \* antal døgn, så æggene f.eks. får 450 daggrader efter 90 døgn ved 5° C). Boksene blev taget op den 7. maj, hvor det ud fra vandtemperaturen var forventet, at ynglen var klækket og snart skulle tage føde til sig. Æg og yngel havde da fået ca. 415 daggrader efter udlægningen.

Ved optagningen af boksene blev antallet af levende larver/yngel optalt, og overlevelsen opgjort som antal levende yngel/larver i procent af antal udlagte æg. Det var ikke muligt at optælle evt. døde æg/yngel, da disse hurtigt går i forrådnelse. Larverne og ynglen fra ægboksene blev ikke genudsat i Gudenåen, da der senere skulle laves undersøgelser over den naturlige yngelproduktion fra gydning.





**Figur 1**  
 Dybder for 18 nedgravede ægbokse i Gudenåen ved Ålegårds Bakke, marts 1997. Dybderne er skønnede dybder og er her vist i 5 cm's intervaller.

Den 7. maj blev der udtaget en grusprøve til bestemmelse af kornstørrelsesfordelingen i stryget. For at sikre, at alle kornstørrelser kom med i prøven, blev der udlagt et tæppe, hvorefter der blev sparket bundmateriale/grus hen over tæppet. Bundmaterialet blev anbragt i en balje og senere sigtet hos Århus Amts Vejvæsen.

#### Naturlig yngelproduktion og overlevelse af udsat lakseyngel.

For at bestemme den naturlige yngelproduktion på stryget blev der elektrofisket den 19. juni, hvor naturligt produceret yngel af laks og havørred er så stor, at man kan fange den ved elektrofiskeri. Der blev ikke fanget yngel, så den naturlige produktion var lig nul. Herefter blev der samme dag udsat 4.000 stk forfodret lakseyngel på stryget. Fiskene var gennemsnitligt 37 mm lange og blev fordelt på ca. 800 m<sup>2</sup> langs den østlige bred, hvor vanddybden var under ca. 60 cm. På de dybeste områder af stryget blev de udsat via et rør, som mandede ud tæt ved bunden, så de straks kunne søge skjul.

Overlevelsen af de udsatte lakseyngel blev herefter fulgt ved elektrofiskeri den 10. juli og 14. august i det område, hvor de blev udsat. Alt elektrofiskeri foregik ved opstrøms vadning med en elektrode, og elektriciteten blev leveret af en 2.200 W Honda generator med tilkoblet ensretterboks. Bestanden af lakseyngel blev beregnet ved den såkaldte udtynningsmetode efter to gennemfiskninger af stryget.

## Resultater

#### Overlevelse af øjenæg

Det lykkedes at finde 21 af de 22 nedgravede ægbokse. Desværre var 5 af de 12 bokse, der var anbragt på stokke i vandfasen, tørlagt pga lav vandstand. Derfor regnes i det følgende med resultater fra 21 nedgravede bokse og 7 bokse på stokke.

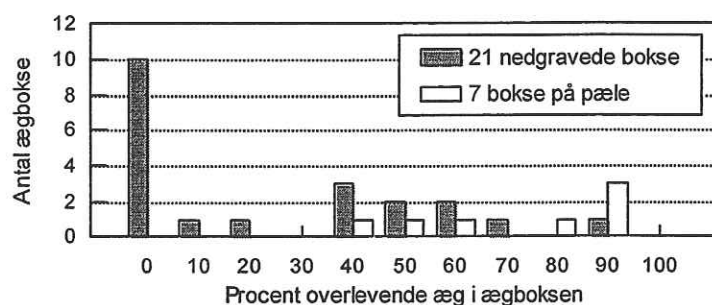
Ynglen i ægboksene var udviklede som det var forventet ud fra vandtemperaturen. Ynglen skulle påbegynde fødeoptagelsen i løbet af få dage, men var samtidig så uudviklede, at evt. dødsfald ikke kunne tilskrives sult.



Der overlevede gennemsnitligt 23 % af de nedgravede øjenæg (figur 2). Næsten halvdelen af de nedgravede bokse var sandet til, så alle æg var døde, men den maksimale overlevelse i de nedgravede bokse var alligevel så høj som 89 %. Den gennemsnitlige overlevelse i de nedgravede bokse, hvor der blev fundet levende larver, var på 44 %.

Æggene i vandfasen havde generelt en langt bedre overlevelse med en gennemsnitlig overlevelse på 66 % og en maksimal overlevelse på 84 %. Der var levende larver i alle ægbokse i vandfasen.

Halvdelen af bundmaterialet i stryget bestod af groft grus eller sten med en mindste diameter på over 32 mm (figur 3).



**Figur 2**

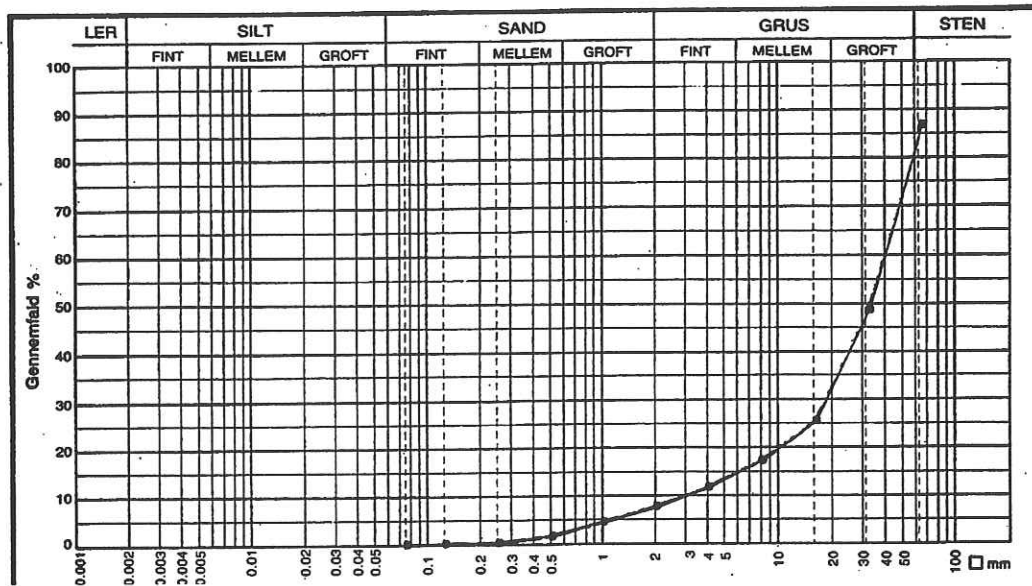
*Overlevelsen fra øjenæg til larvestadiet i ægbokse ved Ålegårds Bakke marts - maj 1997.*

### Naturlig yngelproduktion og overlevelse af udsat lakseyngel

Der blev ikke fundet naturlig produktion af laks og havørred på stryget ved Ålegårds Bakke.

Det udsatte antal yngel (4.000 stk) svarer til antallet af æg i en lille laksehun, idet man normalt regner med ca. 1.700 æg pr. kg kropsvægt af laksehunner (Symons 1979). Tilsvarende regner man også med udsætningstætheder på op til 5 stk lakseyngel pr. m<sup>2</sup> (Alun m.fl. 1978), hvilket ikke er overskredet ved udsætningerne i 1996 og 1997. Derfor kan man alt i alt konkludere, at det udsatte antal lakseyngel ikke har været større end antallet af naturligt produceret yngel ville have været i en situation med naturlig gydning.

Efter udsætning af 4.000 lakseyngel den 19. juni var der kun 45 lakseyngel tilbage på stryget den 10. juli og kun 8 den 19. august. Det lille antal yngel skyldes ikke usikkerhed på fangstmetoden; ynglen blev fanget med en effektivitet på 71 %, hvilket giver meget sikre beregninger af bestandsstørrelsen.

**Figur 3**

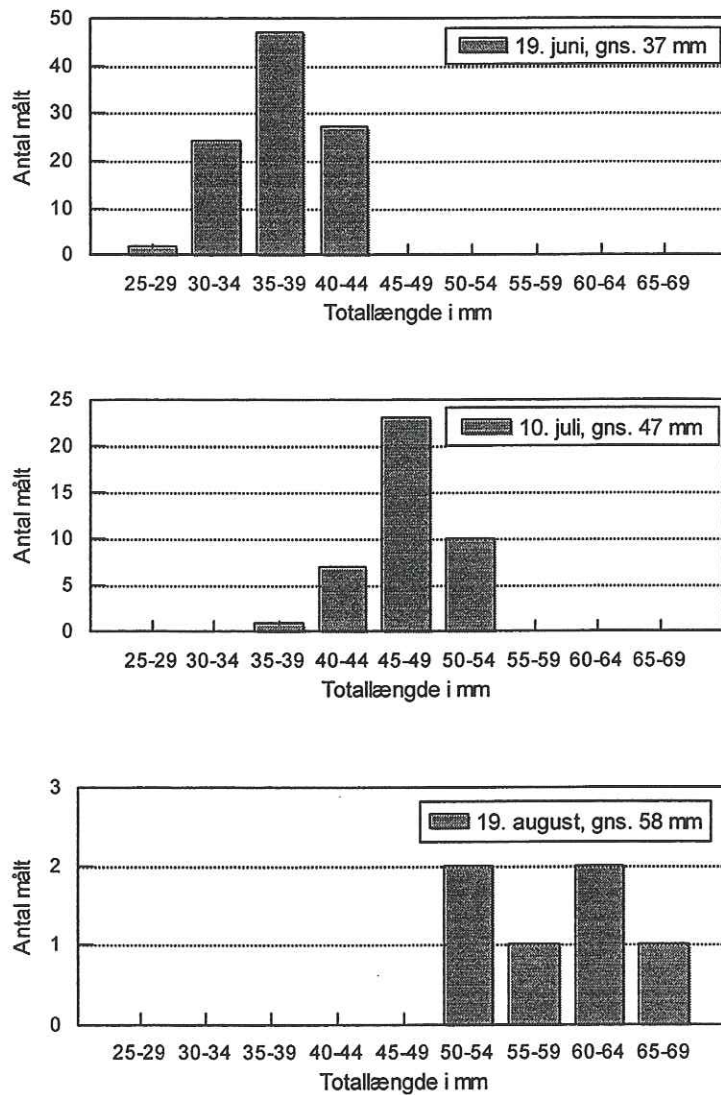
*Grafisk afbildning af kornstørrelsen i stryget ved Ålegårds Bakke, maj 1997.*

Den 10. juli opholdt næsten al yngel sig på vanddybder under 40 cm og vandhastigheder i overfladen på knap 1 m/s. Kun ca. 40 m<sup>2</sup> havde disse vanddybder/hastigheder, og tætheden her var ca. 1 laks/m<sup>2</sup>. Noget tilsvarende blev set den 19. august, hvor al yngel blev fanget på vanddybder under ca. 20 cm.

Ynglen voksede godt. Ved udsætningen den 19. juni var de gennemsnitligt 37 mm, hvorefter de voksede til en gennemsnitslængde på 47 mm den 10. juli og 58 mm den 19. august (se figur 4).

## Diskussion

Der er ikke fundet naturlig forekomst af lakse- eller havørredyngel på stryget ved Ålegårds Bakke i 1996 eller 1997, hvilket kan skyldes manglende gydning, dødelighed hos gydte æg eller dødelighed i den nyklækkede yngels første livsfase. Tilsvarende blev fundet en del andre steder i 1996, hvor der kun var ganske lidt yngel i Gudenåens hovedløb (delrapport 1).

**Figur 4**

Længdefordelingen af lakseyngel fra FOS-Laks ved udsætningen i Gudenåen ved Ålegårds Bakke 19. juni 1997 og ved senere genfangst den 10. juli og 19. august 1997.

Den gode overlevelse af æggene i vandfasen i perioden marts-maj 1997 viser, at der ikke var problemer med Gudenåens vandkvalitet i den undersøgte periode, hvilket heller ikke var forventet.

Kornstørrelsesfordelingen i stryget viste, at bundmaterialet bestod af et ret groft materiale set i forhold til mange danske vandløb (Ejbye-Ernst & Nielsen 1983, Hjorth m.fl. 1983, Christensen 1988, Græsbøll m. fl. 1989). En tilsvarende kornstørrelsesfordeling med grovere bundmateriale end normalt for danske vandløb er fundet i typiske laksevandløb (Gibson 1993).



Sandindlejring i gydebankerne er generelt et stort problem i danske vandløb, da det giver dårlige iltforhold og øget dødelighed hos æg og yngel (Larsen & Henriksen 1992 & 1993, Sivebæk 1995, Sivebæk & Bangsgaard 1995). Indlejringen af sand i en del af ægboksene og den nedsatte overlevelse af de nedgravede æg viser, at sandindlejring i Gudenåens gydebanker formentlig også er årsag til en vis dødelighed her. Betydningen af sandtransporten er dog svær at vurdere ud fra de foreliggende undersøgelser, da lakseæggene kun lå i gydebankerne i to af de fem måneder, som æg fra naturlig gydning ligger i gydebankerne. En egentlig vurdering må derfor afvente, at der evt. bliver lavet nye og større undersøgelser, hvor æggene lægges ud omkring nov.-dec., hvor laksen gyder naturligt.

Det er dog vigtigt at fremhæve, at der på trods af den store dødelighed af nedgravede æg blev fundet op til 89 % overlevelse af æggene i de nedgravede bokse. Derfor må det formodes, at der stedvist er en god ægoverlevelse i Gudenåens gydebanker, hvis der forekommer gydning. Det kan heller ikke udelukkes, at overdødeligheden i en del af de nedgravede bokse skyldes, at de blev nedgravet på steder, som laksene ikke selv ville have valgt.

Undersøgelserne i 1997 skulle også give et bud på, om ynglen kan overleve efter fremkomsten fra gydegruset, hvorfor der blev udsat 4.000 stk forfodret yngel.

Der forsvandt sammenlagt over 99 % af de udsatte laks i løbet af 2 måneder på trods af, at de blev udsat på det mest velegnede sted i Gudenåens hovedløb. Der var kun 8 lakseyngel tilbage den 19. august ud af 4.000 udsatte, så ynglen har store problemer med at klare sig i hovedløbet. Det samme blev fundet i Gudenåen ved Åbro i 1996, hvor der efter udsætning af 4.000 lakseyngel den 20. juni kun var 22 lakseyngel tilbage den 30. juli. Den yngel, der vandrer væk fra området, må formodes at omkomme, da opvækstmulighederne er dårligere andre steder.

Spørgsmålet er så, hvorfor de udsatte laks forsvinder. Svaret skal nok findes i, at både lakse- og havørredynglen stiller meget specifikke krav til de fysiske forhold, d.v.s. vanddybde, vandhastighed, antal skjul m.m.. Broad (1987) fandt f.eks., at den mest bestemmende faktor for lakseynglens udbredelse den første sommer var vanddybden, som skal være under 30 cm. Det er også observeret i Gudenåen og en del andre steder, at ynglen kræver vanddybder på max. 40 cm og helst noget mindre (Nielsen 1994, 1995, Bangsgaard & Sivebæk 1995, delrapport 1), hvilket er svært at finde i Gudenåens hovedløb. Der er så få lavvandede strækninger, at man alene af denne årsag kan være sikker på, at laks og havørred ikke vil kunne danne store yngelbestande i hovedløbet, selv om de store fisk skulle finde på at gyde der. En evt. etablering af lavvandede strækninger vil give problemer for den sejlads, som finder sted, så sejlads med motorbåde vil blive umuliggjort, hvis der skal etableres egnede gyde- og yngelopvækstområder i Gudenåens hovedløb.

Sommeren 1997 var meget varm, og der blev målt vandtemperaturer på op til 25° C i Gudenåen ved Ålegårds Bakke (19. august). Det rejser spørgsmålet om, hvorvidt laksene kan overleve i så varmt vand. Her kan henvises til Gibson (1993), som beretter om en dødelig vandtemperatur for lakseungfisk på knap 28° C og at fiskene stopper med fødeindtagelse ved en temperatur på ca. 22,5° C. På baggrund heraf kan det ikke

udelukkes, at laksene har været påvirkede af vandtemperaturen, som sandsynligvis i store perioder har ligget på kritiske niveauer i forhold til laksens fødeindtagelse (desværre ikke målt kontinuert i perioden 7. maj-19. august). De fleste laks forsvandt dog, inden vandtemperaturen blev kritisk, så det formodes, at hovedårsagen til laksenes forsvinden var mangel på gode fysiske forhold (lavt vand, gruset/stenet bund og god vandstrøm). Andre parametre som f.eks. pH kan også tænkes at have en generel betydning, da pH-værdierne kan stige om sommeren til værdier, der måske er kritiske for laks. Det er dog heller ikke undersøgt ved denne undersøgelse, men er omtalt i delrapport 1.



## Litteratur

*Alun, S.G., Milner, N.J. & R.J. Hemsworth (1978):* The effect of density on mortality in juvenile Atlantic Salmon (*Salmo salar*). *Journal of Animal Ecology* 47, 497-505.

*Bangsgaard, L. G. 1995:* Habitatvalg hos ørredyngel (*Salmo trutta* L.) på kunstige og naturlige gydebanks. Specialrapport, Biologisk Institut, Odense Universitet, 99 sider.

*Bangsgaard, L. & F. Sivebæk 1995:* Hvilke levesteder foretrækker ørredyngel ? *Vand & Jord* 3 (1), 8-10.

*Broad, K.J. 1987:* Population dynamics of juvenile salmon of the Wye river system. Ph.-D.-thesis fra Department of Applied Biology, U.W.I.S.T., Cardiff, 130 sider + bilag.

*Christensen, L.B. 1988:* Undersøgelser af naturlige og kunstige gydepladser for laksefisk Hedeselskabets Forskningsvirksomhed, Beretning nr. 39, 110 sider.

*Crisp, D.T. 1988:* Prediction, from temperature, of eyeing, hatching and "swim-up" times for salmonid embryos. *Freshwater Biology* 19, 41-48.

*Dolby, J. 1994:* Udsætningsplan for Gudenå fra nedstrøms Tangeværket og indtil Randers. IFF.-rapport nr. 28, Institut for Ferskvandsfiskeri og Fiskepleje, Silkeborg, 41 sider + bilag.

*Ejbye-Ernst, M. & J. Nielsen 1983:* Gudenåstallingens (*Thymallus thymallus* (L.)) gydebiologi. Meddelelser fra Ferskvandsfiskerilaboratoriet 1/83, 30 sider.

*Gibson, R.J. 1993:* The Atlantic salmon in fresh water: spawning, rearing and production. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 3, 39-73.

*Græsbøll, P., C. Aub-Robinson & B. Kronvang 1989:* Etablering af gydepladser i vandløb. Teknisk rapport nr. 22 fra Miljøstyrelsens Ferskvandslaboratorium, 75 sider.

*Hjorth, E.S., N. Lonnebjerg & J. Tryk 1983:* Planer om prototype på restaurering med kunstige gydepladser. *Sportsfiskeren* 58 (12), 24-25.

*Jepsen, N., K. Aarestrup & G. Rasmussen 1997:* Smoltdødeligheder i Tange Sø. Undersøgt i foråret 1996. DFU-rapport nr. 32-97, Danmarks Fiskeriundersøgelser, Silkeborg, 36 sider.

*Jørgensen, K. 1994:* Udsætningsplan for Gudenå med tilløb fra Mossø til Tange. IFF.-rapport nr. 27, Institut for Ferskvandsfiskeri og Fiskepleje, Silkeborg, 44 sider + bilag.

*Larsen, K.H. & P.W. Henriksen 1992:* Sandvandring ødelægger ørredens yngel. *Vand & Miljø* 9 (6), 188-192.



*Larsen, K.H. & P.W. Henriksen 1993:* Sedimenttransportens betydning for naturlig reproduktion af ørred i Havelse Å og Kollerød Å. Rapport om vandmiljøundersøgelser nr. 20 fra Frederiksborg Amt, Teknisk Forvaltning, 20 sider.

*Mortensen, E. 1976:* Fiskeundersøgelser 1. Status over forekomst og bestandstætheder af ferskvandsfisk i Gudenåsystemet. Rapport nr. 18, Gudenåudvalget. 25 sider + bilag.

*Nielsen, J. 1985:* Havørreden i Gudenåen. Gudenåkomiteen, rapport nr. 3, 105 sider.

*Nielsen, J. 1986:* Laksefiskene og fiskeriet i Randers Fjord. Gudenåkomiteen, rapport nr. 4, 50 sider.

*Nielsen, J. 1987:* Vandløb og fisk i Gudenåen og øvrige tilløb til Randers Fjord. Samlerapport. Gudenåkomiteen, rapport nr. 5, 64 sider + bilag.

*Nielsen, J. 1994:* Laksefiskene og kanosejladsen i Gudenåen opstrøms Mossø. Vejle Amt, Teknik og Miljø, 36 sider.

*Nielsen, J. 1995:* Fiskenes krav til vandløbenes fysiske forhold. Miljøprojekt fra Miljøstyrelsen, nr. 293, Miljø- og Energiministeriet, 129 sider.

*Sivebæk, F. 1995:* Gydesucces hos laks (*Salmo salar* L.) og ørred (*Salmo trutta* L.) på kunstige og naturlige gydebanker. Specialrapport, Biologisk Institut, Odense Universitet, 96 sider.

*Sivebæk, F. & L. Bangsgaard 1995:* Sediment på ørredens gydebanker. Vand & Jord 2 (6), 258-261.

*Symons, P.E.K. 1979:* Estimated Escapement of Atlantic Salmon (*Salmo salar*) for Maximum Smolt Production in Rivers of Different Productivity. J.Fish.Res.Board Can. 36, 132-140.

## Samlet konklusion af Gudenåkomiteens undersøgelser

Undersøgelserne i Gudenåen ved Ålegårds Bakke i 1997 bekræfter konklusionen i delrapport 1, at Gudenåens hovedløb mellem Silkeborg og Randers ikke i dag har nogen betydning som produktionsområde for laks og havørred. Årsagen er tilsyneladende en kombination af en ringe gydeaktivitet, tilsanding af brugte gydebanker med deraf følgende høje dødeligheder på æg og larver samt en meget høj dødelighed på ynglen, når den kommer frem fra gydebankerne og skal finde egnede opvækstområder.

Hvis Gudenåens hovedløb skal bringes til at producere betydelige mængder lakse- og havørredyngel fra gydning, må der således sikres en god gydebestand og gode opvækstbetingelser for ynglen, når den kommer frem fra gydegruset. Desuden vil det være en fordel at nedsætte sandvandringen, som må formodes at have en vis negativ betydning for æggenes klækkesucces. Betydningen af sandvandringen i Gudenåens hovedløb er dog relativt ukendt.

Hvis man skal sikre ynglen gode overlevelsesmuligheder i Gudenåens hovedløb, må man etablere store områder med vanddybder under  $\frac{1}{2}$  m og helst under 30 cm. Der skal udlægges betydelige mængder sten, og åen skal evt. gøres bredere for at sikre en god afstrømning. Samtidig ødelægger man dog muligheden for sejlads med motorbåde.

Fokus bør også rettes mod Gudenåens tilløb, som er friholdt for sejlads med motorbåde, og hvor de generelle krav i regionplanerne om fri fiskepassage og naturlige bestande af laksefisk også gælder. Her vil det sandsynligvis være nemmere at få etableret selvreproducerende bestande af laks og havørred.

Et af midlerne til at sikre gode gydebetingelser for laksefisk i vandløb er generelt at skabe stor fysisk variation i vandløbene og mindske materialetransporten. Det kan bl.a. ske ved at indføre miljøvenlig vedligeholdelse i alle vandløb og at sikre den lovpligtige 2 meters dyrkningsfrie bræmme overholdt langs vandløbene, som det er krævet i vandløbslovens § 69. Bræmmerne vil kunne tilbageholde noget af det sand, som ellers skyller ud i vandløbene og vil gavne såvel lokalt som evt. senere i Gudenåens hovedløb.

Der bør også sikres en god overlevelse af laks og havørred på deres vandringer, så en tilstrækkelig stor del af fiskene når at gyde, inden de omkommer. Derfor er der bl.a. på baggrund af Gudenåkomiteens undersøgelser i 1980'erne (Nielsen 1985, 1986) lavet reguleringer af fiskeriet i Randers Fjord. Et væsentligt problem er også, at de fleste ungfisk (smolt) bliver ædt af fugle og rovfisk eller forsvinder på deres nedstrøms vandringer gennem Tange Sø og andre søer i Gudenåsystemet (Jepsen m.fl. 1997). Desuden virker den nuværende fisketrappe med tilhørende spærregitter ved Gudenåcentralen ikke godt nok, så mange laks og havørreder kommer ikke forbi spærredæmningen på deres opstrøms vandringer.

