

PROJEKT *FORBEDRET FISKEPASSAGE I GUDENÅEN VED TANGE*

Rapport til Gudenaacentralen



FISKEPASSAGER I TANGETRAPPEN 2009

GUDENAACENTRALEN

Fiskepassager i Tangetrappen 2009

RAPPORT UDARBEJDET FOR
Gudenaacentralen • Bjerringbrovej 54 • DK 8850 Bjerringbro
Tlf.: 86 68 17 77
Sagsbehandler: Robert Møller

RAPPORT UDARBEJDET AF
WaterFrame • Ryesgade 9A • DK 8680 Ry
Tlf.: 87 88 30 90
Sagsbehandler: Christian Dieperink

FEBRUAR 2010

Forsidefoto: Moderfisk fanget i fælde i fisketrappen ved Tangeværket
© Bjerringbro Sportsfiskerforening

Indholdsfortegnelse

INDHOLDSFORTEGNELSE	2
SAMMENFATNING	3
ENGLISH SUMMARY	3
FORMÅL	4
MATERIALE & METODE.....	5
2.1 FISKETÆLLEREN	5
2.2 FISKETÆLLER-SOFTWARE.....	7
2.3 PROCEDURER OG KRITERIER	7
2.4 OPFISKNING AF MODERFISK	8
RESULTATER	9
3.1 DRIFT	9
3.2 REGISTRERINGER OG PASSAGER	9
3.3 PASSAGERNES SÆSONRYTME.....	11
3.4 PASSAGERNES DØGNRYTME	11
3.4 STØRRELSESFORDELING	15
3.5 FANGST AF MODERFISK	15
DISKUSSION.....	17
4.1 DRIFT	17
4.2 PRÆCISION OG FEJLKILDER.....	17
4.3 SAMLET ANTAL PASSAGER	18
4.4 OPVANDRING.....	19
4.5 NEDVANDRING	20
4.6 DØGNRYTME	20
4.7 FANGST I FISKEFÆLDE	20
KONKLUSIONER	21
LITTERATUR.....	22



Sammenfatning

Fisketælleren har siden 2004 dokumenteret omfanget af fiskepassager, herunder primært opgangen af laksefisk, gennem fisketrappen ved Tange. I denne periode har den registreret ca. 20.000 fiskepassager, hvoraf størstedelen har været i opstrøms retning. Fisketælleren registrerer kun fisk der er længere end ca. 24 cm. Mindre fisk benytter trappen uden at blive registreret. I 2009 fandt størstedelen af passagerne sted i forårs månederne, hvor der tillige var flere nedstrøms passager gennem trappen, end det hidtil er observeret.

Det kan på baggrund af de fem års undersøgelser konstateres, at der er overensstemmelse mellem det beregnede antal af potentielle havørred-gydefisk, og det antal som der rent faktisk registreres i fisketrappen. Det er tidligere beregnet, at der årligt skulle være ca. 300 havørreder der burde benytte fisketrappen ved Tange. Nu kan det dokumenteres, at der over perioden 2004-2009 rent faktisk har været en endnu større opgang (gennemsnit på 318 individer pr. år i perioden).

Bjerringbro Sportsfiskerforening, som igennem de seneste år har benyttet et bassin i fisketrappen til at fange moderfisk, havde i efteråret 2009 den hidtil bedste sæson, hvor de fangede 145 havørred-moderfisk i fisketrappen.

English summary

A fish-counter has for five years been working in the fish-ladder at the Tange Hydropower weir in the Danish River Gudenå. The purpose has been to document the number of fish migrants successfully passing the fish ladder. Based on models for the survival of sea trout cohorts, it has previously been theorized, that an annual passage of approximately 300 mature spawners should be expected at the fish ladder. The last five years of investigation have revealed an average annual upstream migration of 318 specimen above 45 cm. Thus, the fish counter has documented, that successful ascent at the fish ladder at Tange Hydropower is a minor, if any, problem, for the majority of the mature sea-trout that return to spawn in the River Gudenå.

The local Bjerringbro Angling Club has now for three consecutive autumns used the modified fish ladder as a trap for obtaining broodstock for their fishery management programme. During the last two months of 2009, the anglers captured a total of 145 mature sea-trout spawners.

Formål

Siden efteråret 2004 har der været etableret en elektronisk fisketæller i det øverste kammer i fisketrappen i Gudenåen ved Tangeværket. Formålet har været at skabe en bedre dokumentation for fiskenes vandring ved Tange; det vil sige passagernes tidslige variation, størrelse og intensitet.

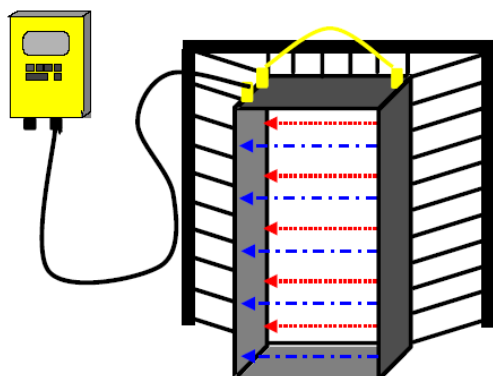
Denne rapport har til formål at udbygge dokumentationen ved at sammenfatte fisketællerens drift og registreringer for 2009, og sammenligne med de foregående år.

Materiale & metode

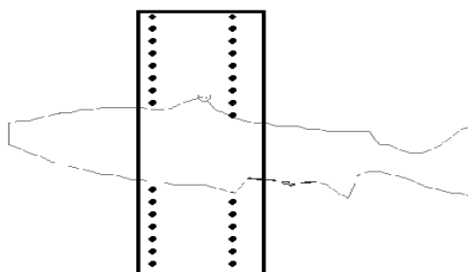
2.1 Fisketælleren

Fisketælleren, en VAKI Riverwatcher, blev i 2004 etableret i fisketrappens øverste bassin.

Selve fisketælleren består to kolonner med hver 96 infrarøde dioder, der lyser over på en receptor-plade (figur 1), der igen videresender signaler til en *Display Unit*, hvor data om fiskens størrelse, svømmehastighed, retning, passagetidspunkt, og profilbillede beregnes og lagres. Desuden opsamles data om vandtemperatur, batterispænding og tællerens funktionalitet. Fra *Display Unit*-en kan data hentes via en mobiltelefon forbindelse eller downloades direkte til en computer.



Figur 1. Skematisk diagram over fisketælleren. *Display Unit* er gul. ©Vaki Aquaculture Systems.



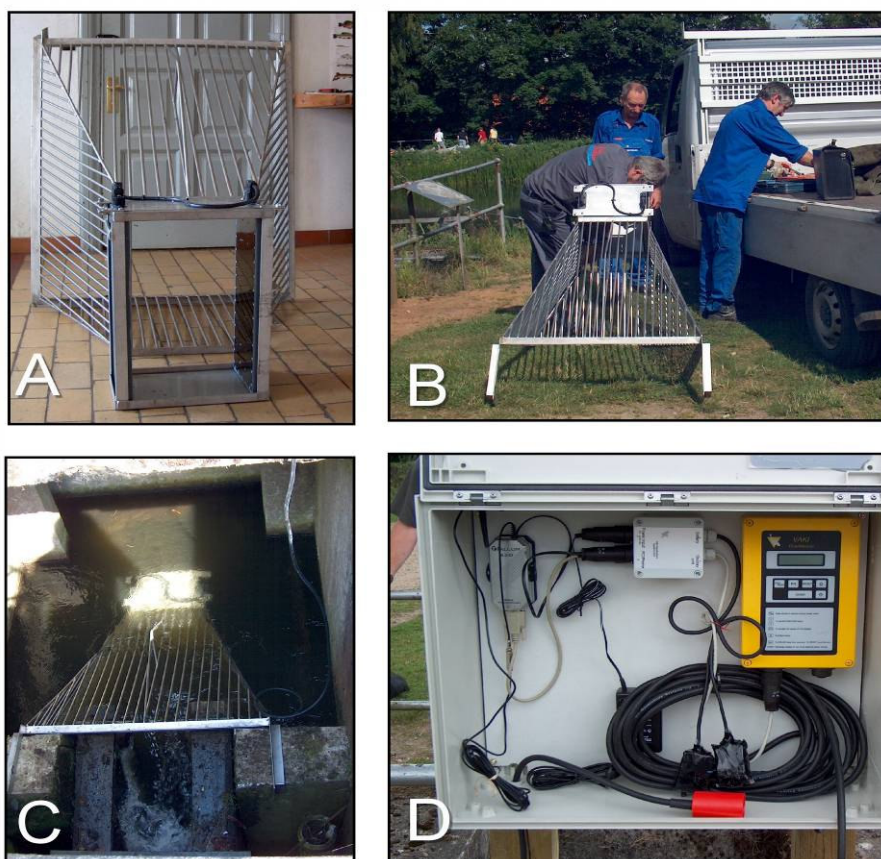
Figur 2. Fisketælleren's to lysdiode-søjler måler fiskens højde, hastighed og retning. ©Vaki Aquaculture Systems.

Fisketælleren fungerer ved, at en fisk der passerer gennem gitteråbningen, bryder lysdioderne (figur 2), og derved starter et registreringsprogram i *Display Unit*-en. Programmet har forskellige algoritmer der reducerer og eventuelt udelukker ”støj”, som f.eks. når vandplanter dækker over dioderne. Når nogle af dioderne er blændet, kører tælleren videre med resten. Det kan derfor forekomme, at en fisk passerer, hvor kun en del af dens profil registreres (se figur 4).



Figur 3. Profilbillede af en laksefisk (estimeret til 81 cm's længde), der passerede på et tidspunkt hvor nogle dioder var blokerede. Det er årsagen til, at bugen ikke er kommet med på billedet. Da længden skønnes ud fra den målte højde, var fisken sandsynligvis længere end de estimerede 81 cm.

Tælleren blev monteret i fisketrappens øverste kammer og kontrolpanelet med *Display Unit*-en blev placeret i et elektronik-skab ved siden af fisketrappens udmunding (figur 3).



Figur 4. A. Det tragt-formede gitter med diodepanelerne (forrest). B. Fisketælleren monteres. C. Tæller og gitter på plads. D. Kontrolenheden med GSM-forbindelsen. Foto: Tanja Knudsen.

2.2 Fisketæller-software

Til fisketælleren medfølger et program, WINARI, der sorterer og præsenterer de opsamlede fiskedata. Selvom der allerede i *Display Unit*-en er foretaget en bortsortering af støj, er det nødvendigt at gennemgå alle records manuelt for at fjerne den sidste rest af fejlregistreringer. Winari programmet downloader fire filformater.

- .arv** filer indeholder data om størrelse af fiskene, tidspunkt for registrering, svømmeretning og position i scanneren.
- .img** filer indeholder to silhuetbilleder af hver fisk
- .vsb** filer, som indeholder data om sigtbarheden mellem diodepanel og modtagerpanel
- .tdt** filer med vandtemperatur, opsamlet i 3-timers intervaller.

Winari-programmet samler ovenstående filer i en grundlæggende database struktur med et Windows-kompatibelt brugerprogram hvorfra data kan visualiseres, sorteres og eksporteres.

Programmet benytter fiskenes højde H (cm) til at beregne dens længde L (cm) ud fra sammenhængen:

$$L = Hx \quad \text{formel 1}$$

hvor brugeren selv kan vælge x -værdi, f.eks. ud fra konkrete opmålinger. Som default benytter programmet værdien $x = 6$.

2.3 Procedurer og kriterier

Fisketælleren ved Tange bliver downloadet 1-2 gange om måneden, og den interne hukommelse i *Display Unit*-en nulstilles ved samme lejlighed.

Alle fisk inddeles i kategorierne *små* (mindre end 45 cm), *medium* (45-70 cm) og *store* (mere end 70 cm lange). Fiskeprofiler over 45 cm's længde er medregnet som sandsynlige "laksefisk", og alle over 90 cm som "laks".

Herefter er alle registreringer med tilhørende profilbilleder blevet gennemgået, og kun hvor der med sikkerhed var tale om fisk, er registreringen blevet accepteret så den indgår i de videre beregninger.

Winari-programmet præsenterer hver registrering i databasen med dato, tidspunkt for passagen, dybde (mm), længde (cm), retning (op/ned), hastighed (m/s), vertikal position i ramme (cm), og reference til fil. Desuden viser programmet to profiler af den registrerede passage, og det er ud fra disse profil-billeder at den endelige verifikation foregår.

Tabel 1. Kriterier anvendt ved bedømmelse af fisketællerens registreringer.

	Kriterium 1	Kriterium 2	Kriterium 3
Godkendt som fisk	Profil tilspidset i begge ender	Profil < 1 sinuskurve	Minimum 1 profil der ligner "fisk", fx har tydelige finner
Afvist som støj	Profil anderledes	Profil > 1 sinuskurve	Ingen profil der ligner "fisk"

Af forskellige årsager (f.eks. strømhvirvler, is, objekter der dækker diodesøjlerne) kan profilerne være uklare, uskarpe, eller skåret delvis igennem. Kun registreringer, der med sikkerhed kan erkendes som fisk, er medtaget i denne rapport. For at sikre en ensartet vurdering af de indsamlede silhuetter er der opstillet tre kriterier for at godkende en registrering som fisk (tabel 1). Som udgangspunkt er det nok, at én af de to profiler klart ligner en fisk.

Alligevel er der profiler der ikke lader sig beskrive tilfredsstillende ud fra de generelle kriterier (som nævnt i tabel 1). Det kan være næsten kvadratiske profiler (med reduceret tilspidsning i enderne), eller profiler med en meget stærk hældning, f.eks. på op mod 45 grader. Her er det ofte en hjælp at se på data fra registreringer i tidsrummet på begge sider af den pågældende, idet fejlregistreringer ofte samles i "klumper".

2.4 Opfiskning af moderfisk

I oktober 2009 blev i fisketrappen opstillet en fangstfælde med henblik på at forsyne Gudenåens Ørredfond med moderfisk. Fælden virkede ved, at opvandrende fisk skulle passere gennem en kalv (smalt afsnit af nettet, som kun tillader passage i én retning) for at komme op i bassinet. Opstrøms var bassinet lukket med en rist, så når fiskene først var inde, kunne de ikke undslippe. Fælden var i drift indtil 22. december, hvor der var fanget tilstrækkeligt med fisk.

I opgangsperioden blev fælden tilset hver anden eller hver tredje dag, og de fisk der ikke kunne anvendes, blev genudsat i fisketrappens øverste bassin.

De fisk, der endnu ikke var kønsmodne, blev overført til et opbevaringsbassin, hvor de blev holdt indtil de modnede og kunne stryges. Efter afstrygning blev de genudsat i fisketrappen nedenfor fisketælleren.

Resultater

3.1 Drift

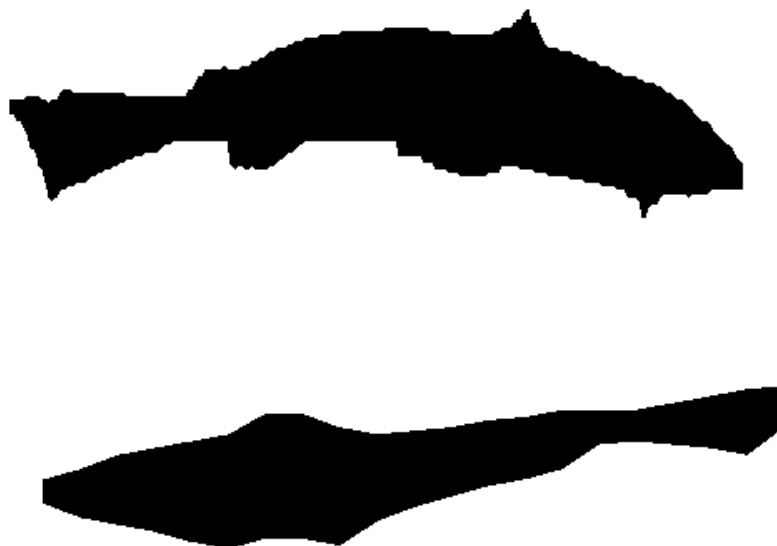
I 2009 var fisketælleren i funktion gennem hele året, og der blev i alt foretaget ca. 40 manuelle downloads af data. Der var imidlertid en del dage hvor scannersøjlerne registrerede reduceret sigt på grund af skidt der havde lagt sig over lysdioderne. I alt var der igennem året 95 dage, hvor den ene eller begge scannersøjler var blokerede i mere end 20 minutter.

3.2 Registreringer og passager

Igennem 2009 har fisketælleren opsamlet profilbilleder og data fra i alt 10659 episoder hvor et eller andet emne spærrede for lysdioderne i begge scannersøjler. Efterfølgende gennemgang af disse records medførte, at 5328 kunne godkendes som fisk. Det vil sige at i alt 5331 (50 %) er blevet sorteret fra som støj.

Blandt de 5328 vandrende fisk var der 3294 der vandrede opstrøms (62%) og 2034 (38 %) der vandrede nedstrøms (se tabel 2).

Fisk under 45 cm dominerede, og udgjorde 95 % procent af samtlige passager. I alt 248 fisk over 45 cm benyttede trappen og passerede forbi tælleren. Desuden blev der fanget 145 havørreder og 1 laks i en fiskefælde der var indbygget i trappen. Disse fisk er *ikke* inkluderet i fisketællerenes registreringer (se afsnit 3.5)



Figur 5. Profilbilleder af de største passerende fisk i 2009. Øverst er en nedvandrende fisk på 106 cm's længde, der passerede d 16/11 kl. 21.02. Nederst en opvandrende fisk på 112 cm, der passerede den 5/12 kl. 13.50.

Vandringsretning

Overordnet vandrede der flest fisk op gennem trappen, dvs. imod strømmen. Opvandring tegnede sig for 62 % af alle fiskepassager gennem trappen i 2009 (tabel 2). Men forholdet var ikke ens for alle størrelsesgrupper, og andelen af opstrøms vandrerere steg med øget fiskelængde (tabel 2).

Tabel 2. Verificerede passager i fisketrappen ved Tange i 2009.

	Op	Ned	Op + ned	Op – ned
Små (< 45 cm)	3137	1944	5081	1193
Mellem (45-70 cm)	135	82	217	53
Store (>70 cm)	22	8	30	14
I alt	3294	2034	5328	1260

I løbet af sommermånederne juni, juli og august var der faktisk flere fisk der vandrede ned gennem trappen (med strømmen) end der vandrede op (figur 6). Dette er ikke set tidligere de år hvor fisketælleren har været i drift. I løbet af september vendte billedet igen tilbage til "det normale" med flere opvandrende end nedvandrende fisk.

3.3 Passageres sæsonrytme

Passagerne i fisketrappen var i 2009 kraftigt sæsonopdelt med en meget stor vandring i foråret, og derpå forholdsvis svage toppe i sommeren og i efteråret. Sommer- og efterårsvandringen kunne kun med nød erkendes for grupperne af mellem- og store fisk (figur 7 øverst).

I disse vandringsperioder var der forøget passageaktivitet i fisketælleren i begge retninger (både op og ned, se figur 6).

Forårsvandringen

I årets begyndelse var der ligesom i tidligere år næsten ingen aktivitet i fisketrappen, udover lidt nedstrøms vandring af enkelte mellem- og store fisk (figur 6 og 7). Men i begyndelsen af april begyndte den første vandringsbølge (forårsvandringen), som passerede fra begyndelsen af april og frem til begyndelsen af maj. De vandrende små fisk passerede især i opstrøms retning.

Sommervandringen

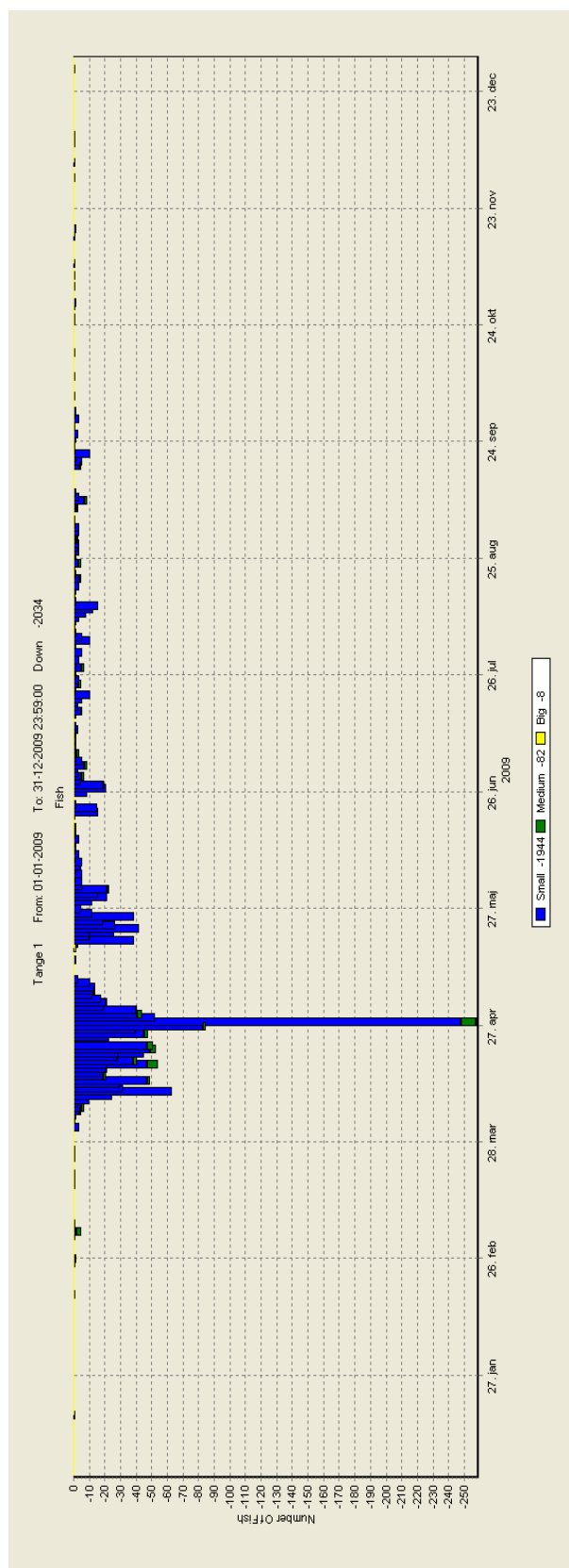
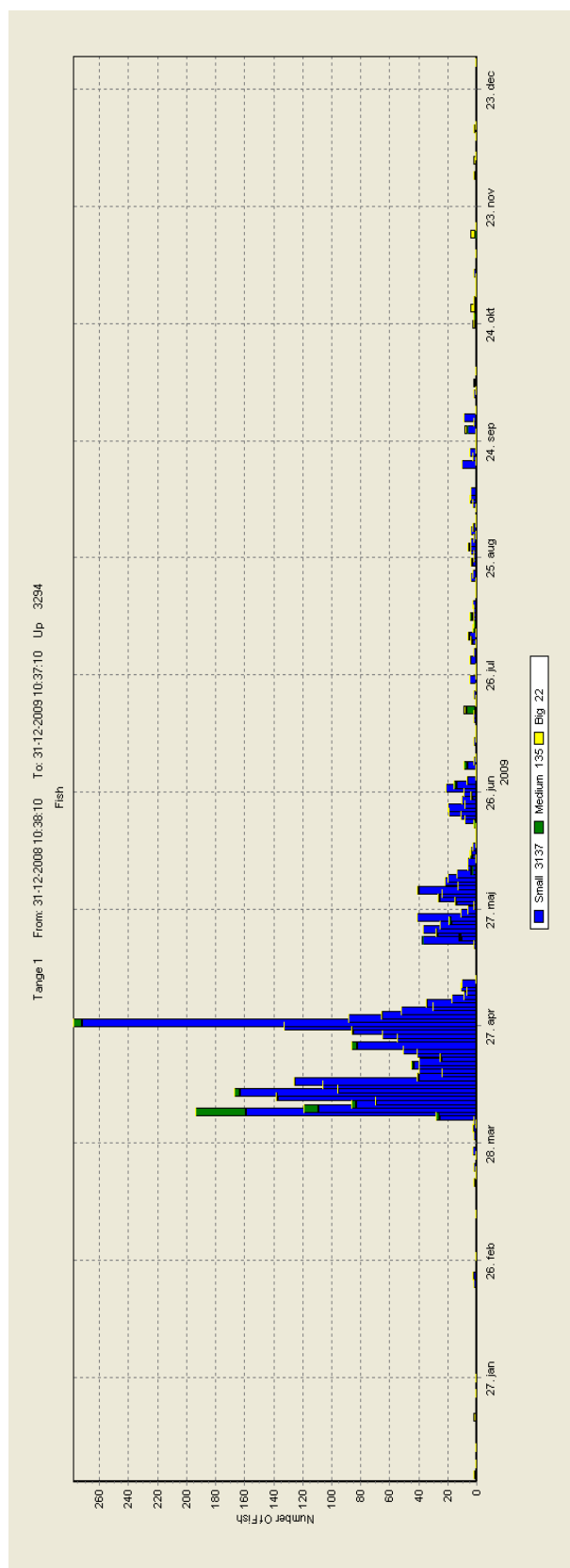
Den anden vandringsbølge (sommervandringen), som plejer at komme i gang i midten af juni og vare ved frem til begyndelsen af august, var i 2009 ganske atypisk. Der var næsten ingen fisk der benyttede fisketrappen i sommermånederne af 2009, og blandt de forholdsvis få der gjorde, vandrede de fleste med strømmen ned gennem trappen.

Efterårsvandringen

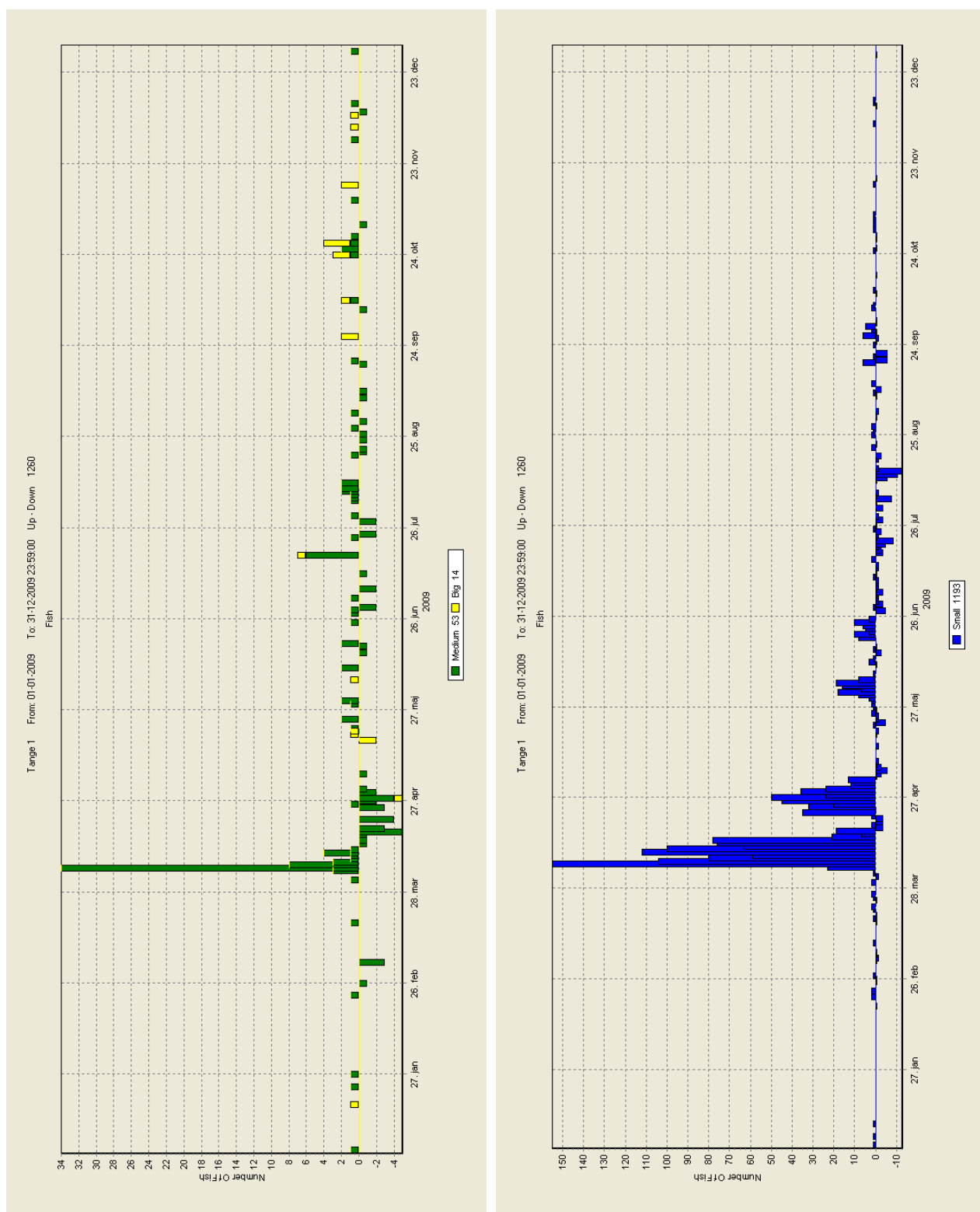
Den sene vandreperiode startede i august og varede indtil slutningen af november, da en fælde blev sat op i fisketrappen. Men opgangen kom sent, og de fleste fisk blev først registreret efter at fiskefælden blev sat op. Med andre ord var fiskefælden ikke helt tæt, men tillod enkelte fisk at passere opstrøms.

3.4 Passageres døgnrytme

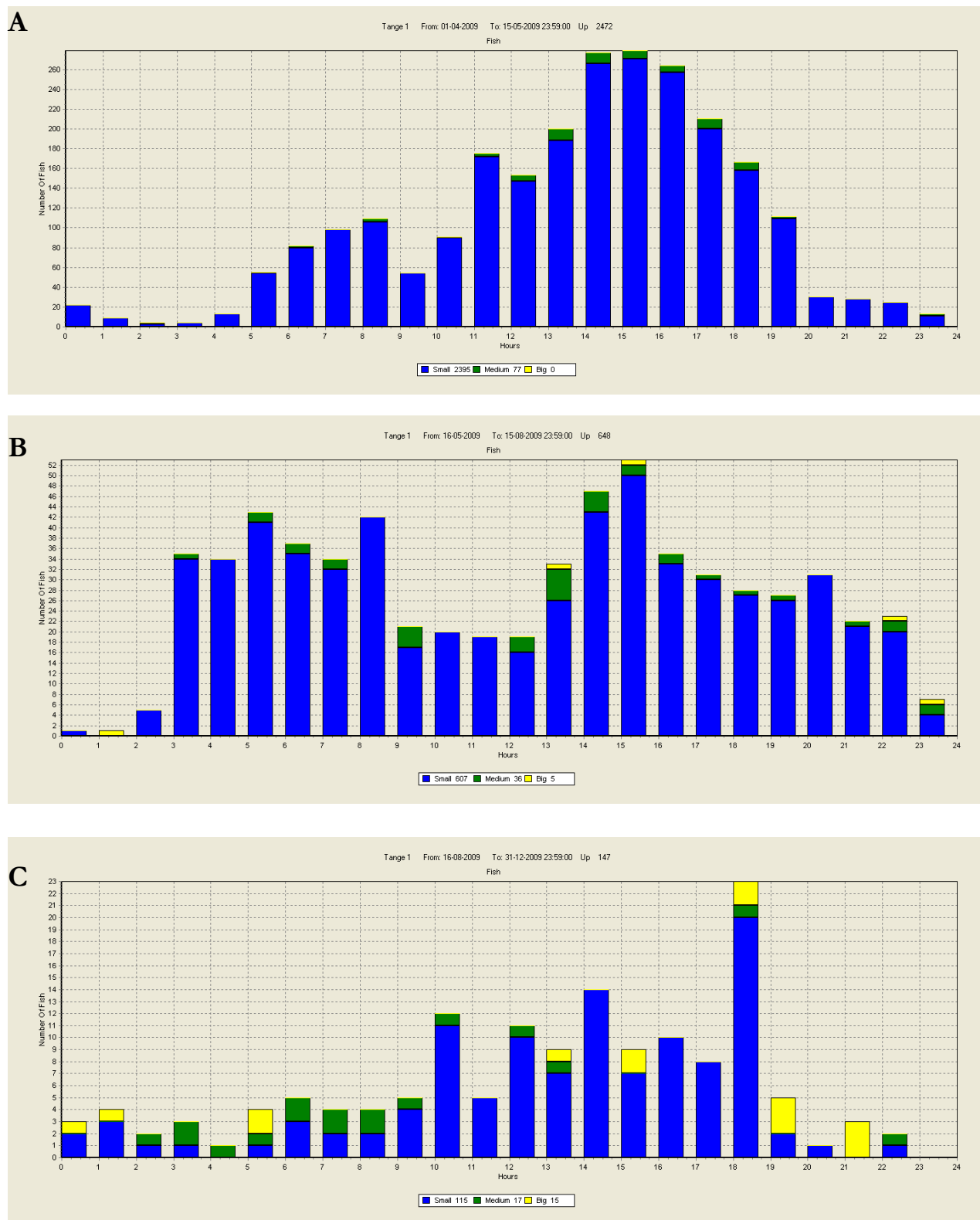
Døgnrytmen af de opstrøms- og nedstrøms passager er ens. Derimod er der forskel på fiskenes fordeling på klokkeslæt når man sammenligner mellem forskellige årstider. Overordnet foregår passagerne i trappen mest i dagens lyse timer, således at der omkring midnat er yderst få fisk der passerer telleren. Om foråret er der kun ét maksimum i løbet af døgnet, og det er om eftermiddagen mellem kl. 14 og 17 (figur 8). Om sommeren udvikles der desuden en sekundær vandringstop om morgenen, således at der midt på dagen ikke er så stor aktivitet.



Figur 6. Op- og nedvandring gennem fisketrappen i 2009, som registreret ved fisketælleren i trappens øverste kammer. Øverst ses opvandring, nederst nedvandring.



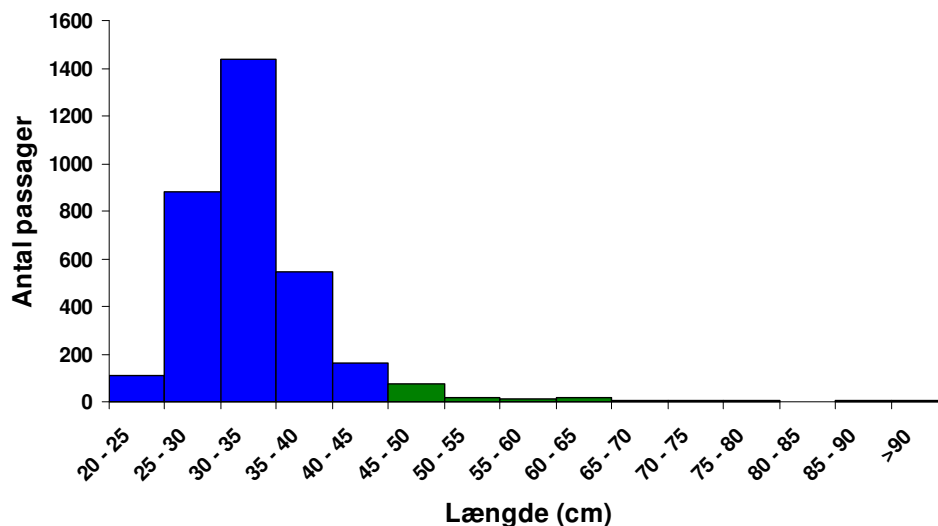
Figur 7. Netto passage (opvandrede minus nedvandrede) af **store og mellemstore fisk (øverst)** og af **små fisk (nederst)** i Tangetrappen i 2009.



Figur 8. Døgnrytme af opstrøms passager gennem fisketrappen ved Tange i 2009. Klokkeslettet er vist på x-aksen, og antallet af observationer på y-aksen. Blå = små; grøn = mellem; gul = store. Øverst (A) er vist forårsperioden 1/4 - 15/5, B er sommerperioden (16/5 – 15/8) og C er efterårsperioden (16/8 – 31/12).

3.4 Størrelsesfordeling

Fisketælleren viste, at der var langt flest fisk i størrelsesgruppen mellem 25 og 35 cm (figur 9), og at kun et fåtal af de passerende fisk var over 45 cm's længde.



Figur 9. Længdefordeling af 3294 fisk over 24 cm, der vandrede op gennem fisketrappen ved Tange i 2009.

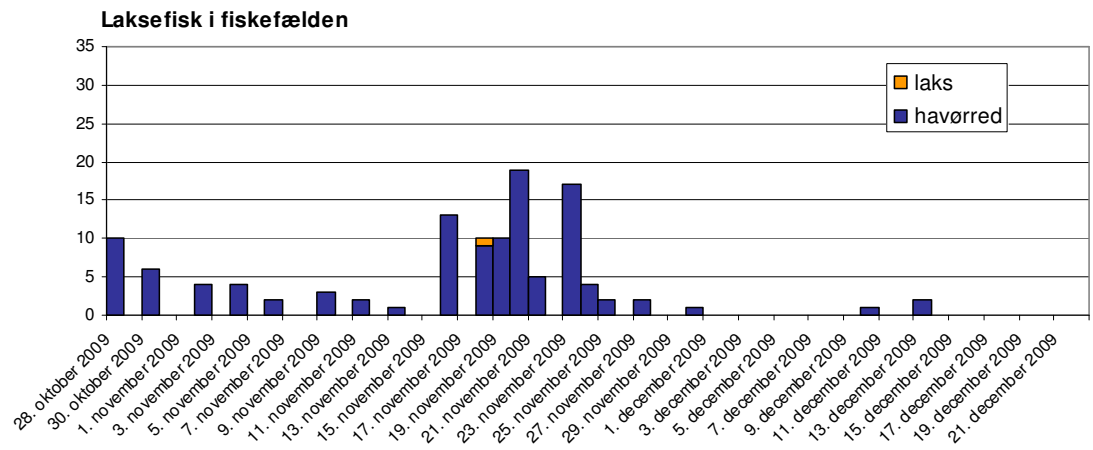
Der var i alt 7 opvandrende fisk over 90 cm's længde, der alle må formodes at være laks.

3.5 Fangst af moderfisk

Ligesom i det foregående to år blev der i efteråret 2009 opstillet en fangstfælde i et af fisketrappens bassiner. Fælden blev drevet af Bjerringbro og Omegns Fiskeriforening med henblik på at indsamle æg og sæd til kunstig opformering af foreningens udsætningsfisk. Fælden var i drift fra 28. oktober til 22. december, hvor den i alt blev tømt 24 gange.

I alt blev opfanget 145 havørreder og 1 laks i fælden. Den samlede fangst af havørred-moderfisk fordelte sig på 89 hunner og 56 hanner, hvoraf der blev indsamlet 21 liter rogn over tre afstrygninger. Der var i 2009 én af de tilbageholdte moderfisk der blev angrebet af svamp inden den kunne afstryges.

Der var fangster i fælden allerede i sidste halvdel af oktober, men først i dagene mellem 17. og 25. november toppede fangsterne (figur 10).



Figur 10. Fangster af moderfisk (havørred og laks) i fisketrappen, efteråret 2009.

Diskussion

4.1 Drift

Fisketælleren har været i brug i fem et halvt år, og har fungeret uden større problemer. Modemet har dog ikke været benyttet i 2009, hvor alle downloads er foretaget manuelt. Der har i 2009 været 95 dage med nedsat sigt på grund af skidt over scannersøjlerne, hvor der ikke er blevet registreret optimalt. Det er ikke muligt helt præcis at afgøre, hvor meget en hyppigere renseaktivitet ville øge antallet af registrerede passager, men vurderet ud fra antallet af dage med reduceret sigt, er der maksimalt tale om et ”tab” af registrering på ca. 25 %.

4.2 Præcision og fejlkilder

Tællepræcision størrelsesafhængig

Fisketælleren effektivitet er koblet sammen med fiskenes størrelse. Afstanden mellem dioderne afgør hvor små fisk tælleren kan registrere. Det mindste, som tælleren kan registrere, er objekter med en højde på ca. 4 cm, svarende til fisk af en længde på ca. 24 cm. Med hensyn til fiskestørrelse er der efter alt at dømme tale om en væsentlig undervurdering af antallet af reelt passerende fisk. Længdefordelingen af de registrerede fisk viser således, at der er flest fisk i størrelsesgrupperne lige over den længde, hvor fisketælleren begynder at fungere (se figur 9).

Længdefordeling

Af samme årsag er længdefordelingen af de registrerede fisk (figur 9) ikke udtryk for, at ingen fisk under 24 cm benytter fisketrappen, men blot, at fisketælleren ikke er i stand til at registrere dem. På trods af, at flest passager registreres for fisk i længdeintervallet mellem 25 og 35 cm, er der derfor god grund til at antage, at der i virkeligheden er væsentligt flere små fisk under 25 cm der benytter trappen.

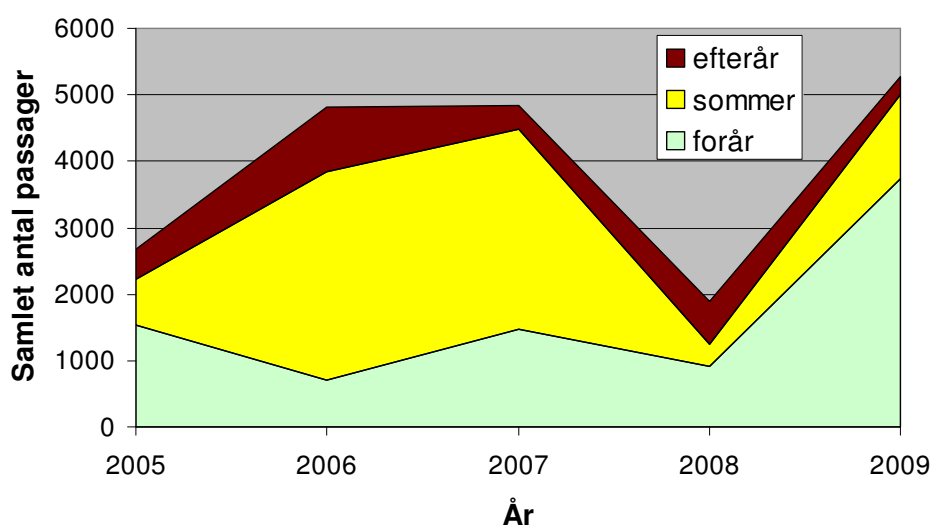
Omregning fra højde til længde

Fisketælleren måler fiskenes maksimale højde under passagen af scanneren, og omregner derefter denne højde til en længde ved multiplikation med en faktor 6. Tidligere kontrollerede opmålinger af forholdet mellem længde og højde på laksefisk der passerer fisketællere har ikke givet anledning til at betvivle denne omregnings generelle præcision/1/.

I de senere år er der kommet en stor bestand af rimter i Gudenåen, så der kan være fiskepassager som skyldes rimter. Rimternes forhold mellem længde- og højde svarer ganske godt til ørred (og laks), men rimter bliver sjældent mere end 45 cm lange, og derfor er der fortsat grund til at antage, at de registrerede fiskepassager af fisk over 45 cm's længde stort set udelukkende er havørred og laks.

4.3 Samlet antal passager

Opgangen gennem fisketrappen satte i 2009 en ny rekord, sammenlignet med tidligere målte år. Det var især forårsvandringen der var meget større end de forudgående år (figur 11).



Figur 11. Sæsonfordeling af samtlige fiskepassager i fisketrappen ved Tange siden 2005. Datoer for årstidsinddelingen fremgår af figurtekst til fig. 8.

Periodisk større op- end nedvandring

I de år fisketælleren har været i drift ved Tange har opvandringen altid været større end nedvandringen (se tabel 3). Men i 2009 var der forholdsvis større nedgang end tidligere observeret.

Det normale billede er ellers, at op- og nedstrøms aktivitet følges ad, således at når opvandringen tager til, så sker der samtidig en øget nedvandring. En anden generel observation ved Tange er, at der er flest fisk der passerer opstrøms (dvs. imod strømmen) i fisketrappen. Alligevel blev der i 2009 for første gang nogensinde registreret længere perioder (juli-august), hvor der var flere nedstrøms vandrende end opstrøms vandrende fisk i trappen.

I indløbskanalen oven for opstemningen er der etableret et ledegarn, der skulle hjælpe fiskene til at finde fisketrappens indgang. Et lignende anlæg var tidligere i drift nedenfor opstemningen, men har ikke været benyttet i 2009. Der var således ikke nogen ydre ændringer omkring fisketrappen der kunne have forårsaget det

ændrede forhold mellem op- og nedstrøms vandringsaktivitet. Så årsagerne til den tilsyneladende forskydning i forholdet mellem op- og nedvandrende fisk er ikke kendt. Men der var i 2009 stadig 1,6 fisk der gik op for hver, der gik ned.

Tabel 3. Forholdet mellem op- og nedvandring gennem fisketrappen ved Tange i de år hvor tælleren har været i drift. I hvert af årene har der været flere tusinde passager.

	2005	2006	2007	2008	2009
Op/Ned forhold	1,9	3,6	1,8	2,1	1,6

4.4 Opvandring

Den samlede opvandring i 2009 var på 3294 fisk, hvilket er på samme niveau som 2006-2007 som hidtil har været de år med størst opgang. Men som det fremgår af figur 6 og 8 baserer opvandringen sig i 2009 primært på en høj forårsvandring af forholdsvis små fisk, og ikke på sommer-opvandring som i 2006-2007.

300 opgængere pr. år

Den samlede opgang af fisk over 45 cm i fisketrappen er meget stabil (tabel 4), og har i den femårige periode hvor fisketælleren har været i brug, varieret mellem 243 og 408 opgangsfisk pr. år. Dette antal svarer ganske godt til de ca. 300 havørreder/år, som det tidligere teoretisk er beregnet at skulle vende tilbage til Gudenåen ovenfor Tange for at gyde /6/. Tabel 4 anvender fisketælleren registreringer af fisk over 45 cm's længde, men der er derudover en del gydevandrende havørreder under 45 cm, som altså *ikke* er medregnet i tabel 4's opgørelse af opstrøms passager. Den relativt store fangst af moderfisk i fiskefælden i fisketrappen skyldes, at fælden er i brug på den tid af året, hvor opgangen af havørred og laks er størst.

Finder og benytter trappen

Derfor må det konkluderes, at der er overensstemmelse mellem det teoretisk beregnede antal af gydefisk der vender tilbage for at gyde i Gudenåen ovenfor Tange (ca. 300 havørred om året) og det faktisk dokumenterede antal af opvandrende havørred hvert år. Resultaterne fra de fem års fisketæller-registreringer og tre års fangstfælde-undersøgelser indikerer dermed, at de havørred der vender tilbage for at gyde, rent faktisk formår både at finde og benytte fisketrappen.

Tabel 4. Opgang af fisk over 45 cm i fisketrappen ved Tange, samt det opfiskede antal moderfisk, i perioden 2005-2010.

År	2005	2006	2007	2008	2009
Opstrøms passager	268	408	284	123	157
Moderfisk i fiskefælde	-	-	85	120	146
Samlet opvandring	268	408	369	243	303

4.5 Nedvandring

Nedvandringen gennem trappen var i 2009 større end det er målt i de tidligere år, og er hovedårsagen til, at den samlede fiskepassage i fisketrappen i 2009 er større end de tidligere år. Den store nedvandring i 2009 lå primært i forårsperioden.

4.6 Døgnrytme

Døgnrytmen i passagerne gennem trappen (figur 8) ændres gennem året, og dette mønster har vist sig stabilt gennem alle de år der er målt på fiskepassagerne ved Tange. Døgnrytmen af fiskepassagerne i fisketrappen afhænger dels af tidspunktet på døgnet, dels af årstid, og til dels også af størrelsen på de passerende fisk. Flest fisk vandrer i døgnet lyse timer, og færrest omkring midnat. Det er beskrevet fra andre studier, at vanskelige passager oftest forsøges under gode lysforhold (dvs. i dagslys), og i mindre grad om natten/2,3,4/. Denne døgnrytme er i Gudenåen mest tydelig hos de små fisk. Midt på sommeren udvikles en indtil 4 timers ”mid-dagspause” hvor der er en reduceret passage i trappen.

4.7 Fangst i fiskefælde

Siden 2007 er der hvert efterår blevet foretaget opfiskning af moderfisk i en fangstfælde ved Tange. Fangsterne af havørred og laks har i årene 2007-2009 været ganske stabile (se tabel 4).

De mange laksefisk og fraværet af andre arter i fiskefælden i trappen viser, at opgangen i hvert fald om efteråret stort set udelukkende består af havørred og laks.

Samtidig viser fangsterne af moderfisk, at der trods afspærring med fangstfælde stadig er enkelte fisk der finder vej forbi og passerer op til fisketælleren. Dette kan måske forklare, at tidligere undersøgelser af fisketrappens funktion /6,7/ kun påviste forholdsvis få fiskepassager.

Konklusioner

Fisketælleren opfangede i løbet af 2009 profilbilleder og data fra i alt 5328 fisk under passage gennem fisketrappen ved Tangeværket. Dette antal er det største der er registreret i fisketælleren 5-årige driftsperiode. Langt størstedelen af passagerne fandt sted i forårs månederne, og hvor det var hovedsagligt fisk under 45 cm's længde der benyttede trappen. 2009 bød også på flere nedstrøms passager gennem trappen, end det hidtil er observeret.

En vigtig konklusion, som kan drages på baggrund af de seneste 5 års undersøgelser af fisketrappens funktion er, at der er overensstemmelse mellem det beregnede antal af potentielle havørred-gydefisk, og det antal som der rent faktisk registreres i fisketrappen. Det er tidligere beregnet, at der årligt skulle være ca. 300 havørreder der burde benytte fisketrappen ved Tange/6/. Dette antal har været benyttet som mål ved efterfølgende undersøgelser og rapporter over trappens funktion /7/. Nu kan det dokumenteres, at der i gennemsnit i perioden 2004-2009 har været en opgang af fisk over 45 cm samt moderfisk på i alt 318 individer pr. år.

Bjerringbro Sportsfiskerforening, som har benyttet fisketrappen til at fange moderfisk med igennem de seneste år, havde i efteråret 2009 den hidtil bedste sæson, hvor de fangede 145 havørred-moderfisk i fisketrappen.

Litteratur

- /1/ Nordjyllands Amt 2002. Test af fisketæller i Sæby Å. Forfatter: Thorsten Møller Olesen. ISBN 87-7775-458-1. 17 s.
- /2/ Prchalová M., Slavík O., & Bartos L., 2006. Patterns of cyprinid migration through a fishway in relation to light, water temperature and fish circling behaviour. International journal of river basin management 4 (3): 213-218.
- /3/ Hohaurová E., Copp G.H. & Jankovský P. 2003. Movement of fish between a river and its backwater: diel activity and relation to environmental gradients. Ecology of Freshwater Fish 12 (2): 107-117
- /4/ Baumgartner I.J., Stuart I.G., & Zampatti B.P. 2008. Determining diel variation in fish assemblages downstream of three weirs in a regulated lowland river. Journal of Fish Biology 72(1): 218-232
- /5/ Bisgaard J. 2002. Opgangsundersøgelser af laks og havørreder i Skjern Å 2000. Notat fra Ringkjøbing Amt.
- /6/ Dieperink C. 1992. Opvandring af ørred og laks i Gudenåen. IFF-rapport nr. 7, Institut for Ferskvandsfiskeri og Fiskepleje, Silkeborg, 20 sider + bilag.
- /7/ Koed A., Rasmussen G., Holdensgård G., & Pedersen C. 1996. Tangetrappen 1994-95. DFU-rapport nr. 8, 1996, 44 pp + bilag.