

PROJEKT *FORBEDRET FISKEPASSAGE I GUDENÅEN VED TANGE*

Rapport til Gudenaacentralen

ISSN 1904-9730



FISKEPASSAGER I TANGETRAPPEN 2012-2013

GUDENAACENTRALEN

Fiskepassager i Tangetrappen 2012-2013

ISSN 1904 - 9730

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

JUNI 2014

Forsidefoto: Opgangsfisk fra fisketrappens fangstfælde, november 2011. Foto:Rasmus Lambert[©]

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	10
3.4 PASSAGERNES DØGNRYTME	10
3.5 STØRRELSESFORDELING	13
3.6 SMOLTUDSÆTNING I TANGE SØ	14
DISKUSSION	15
4.1 DRIFT	15
4.2 PRÆCISION OG FEJLKILDER	15
4.3 SAMLET ANTAL PASSAGER	17
4.4 OPVANDRING	18
4.5 NEDVANDRING	18
4.6 ÅRSRYTME	18
4.7 DØGNRYTME	19
KONKLUSIONER	20
LITTERATUR	21



Sammenfatning

Gudenaacentralen har siden efteråret 2004 drevet en automatisk fisketæller i fiske-trappen ved Tange. Tælleren registrerer alle passager af fisk over 24 cm og gemmer to silhouetbilleder af hver fisk. Dermed kan fisketælleren anvendes til at belyse hvilke årstider og hvilke tidspunkter fiskene benytter fiske-trappen, og hvilke miljøfaktorer der spiller ind på omfanget af vandreaktivitet. Siden 2004 er cirka 35.000 fiskepassager registreret med dato, klokkeslæt, hastighed, retning (op/ned), og fiskens størrelse. Der har vist sig en række årligt tilbagevendende mønstre, som omfatter årstidsbestemte vandringer, perioder uden vandring, døgnrytme og disses relation til fiskestørrelse. I januar-marts er der stort set ingen vandreaktivitet, men i april starter normalt årets største vandringsbølge. I 2012-2013 registrerede fisketælleren i alt 7333 fisk, heraf 382 over 45 cm's længde. De fleste fisk passerer imod strømmen, og 2013 var det første år, hvor der blev registreret næsten samme antal fisk for nedvandring som for opvandring. Fisketælleren havde dog flere langvarige perioder uden drift, dels på grund af vandplanter der dækkede for scannersøjlerne, dels på grund af at tælleren var til service og reparation. Derfor kunne et omfattende forsøg med udsætning af ørred ikke vurderes. Den største opgangsfisk målte 100 cm, og passerede d. 11. juni 2013.

English summary

In the Tange fish-ladder, the River Gudena Hydropower Board has operated an automated fish-counter since autumn 2004. For fish over 24 cm, the counter registers all passages and saves the information along with two silhouettes. The fish counter yields information on seasonal and daily fish migration patterns. Since 2004 more than 35.000 fish passages have been registered with time of day, speed, direction (up- or downstream) and fish size. A number of recurrent patterns have been observed, including seasonal migrations, periods without migration, daily rhythms, and their relation with fish size. During January-March, the migrational activity is always negligible, but during April the annual major migrational surge occurs. During 2012-2013 the fish counter registered a total of 7333 fish, of which 382 were longer than 45 cm. The daily migration activity peaks during the afternoon, while migration activity is generally reduced during the night. The largest fish observed measured 100 cm, passing June 6th, 2013.

Formål

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

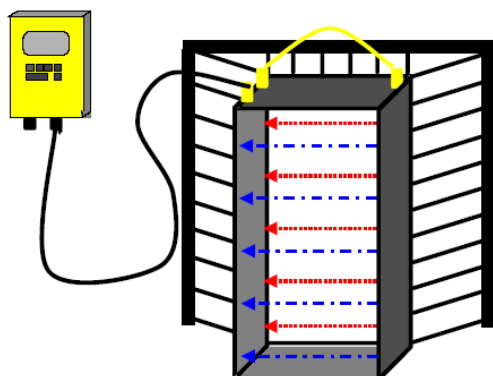
Denne rapport har til formål at udbygge dokumentationen ved at sammenfatte fisketællerens drift og registreringer for 2012-2013 og sammenligne med de foregående år.

Materiale & metode

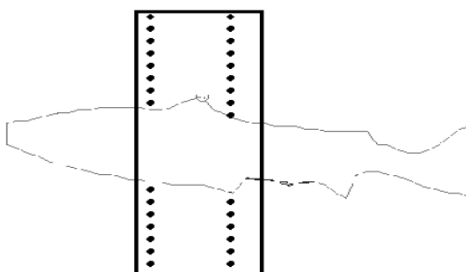
2.1 Fisketælleren

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.



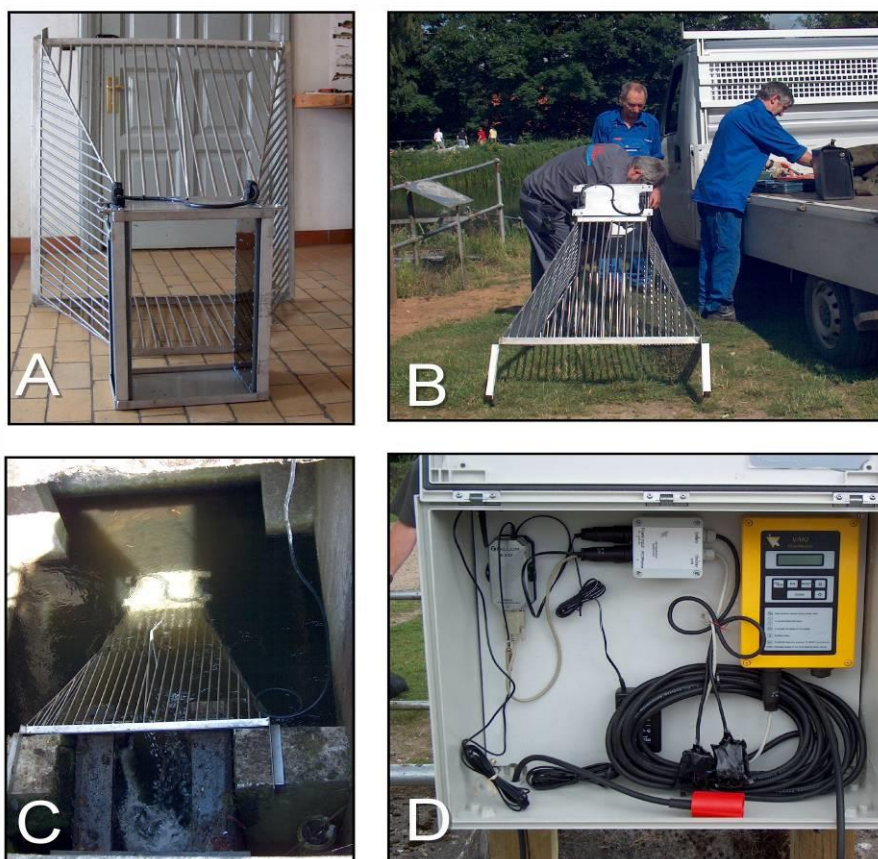
Figur 2. Fisketællerenes to lysdiode-søjler måler fiskens højde, hastighed og retning. ©Vaki Aquaculture Systems.

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 3).



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 elektronisk 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 database struktur med et Windows-kompatibelt brugerprogram, Winari, 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 betegnes 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 er 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 perioden 2007-2012 er der hvert år i oktober blevet opstillet en fangstfælde i fisketrappen for at forsyne Gudenåens Ørredfond med moderfisk. Fælden virker ved, at opvandrende fisk passerer gennem en kalv (smalt afsnit af nettet, som kun tillader modstrøms passage). Opstrøms er bassinet lukket med en rist, så når fiskene først er inde, kan de ikke undslippe. Fælden var kortvarigt i drift i 2012, men da der hurtigt begyndte at komme svamp på de indfangede, men stadig umodne fisk, besluttede man at stoppe med denne form for indfangning og opbevaring. Fiskene blev derfor genudsat opstrøms for fisketrappen.

Resultater

3.1 Drift

Der har været et par perioder, hvor fisketælleren har været ude af drift på grund af vedligehold og reparation, eller hvor der af tekniske årsager ikke er opsamlet data: Disse perioder dækker i alt 170 dage:

11. juni 2012 - 4. oktober 2012

19. april 2013 – 21. maj 2013

11. august 2013 – 30. september 2013

26. december 2013 – 21. januar 2014

Herudover var der i perioden 131 dage hvor blade og andet skidt i vandet havde lagt sig over lysdioderne i mere end 20 minutter.

3.2 Registreringer og passager

I hele perioden 2012-2013 har fisketælleren opsamlet profilbilleder og data fra i alt 13079 episoder hvor et eller andet emne spærrede for lysdioderne i begge scanner-søjler. Efterfølgende gennemgang af disse records medførte, at 7333 (56%) kunne godkendes som fisk. Det vil sige at i alt 5746 (44 %) er blevet sorteret fra som støj.

Blandt 7333 vandrende fisk var der 4173 der vandrede opstrøms (57 %) og 3160 (43 %) der vandrede nedstrøms (se tabel 2). I alt 382 fisk over 45 cm benyttede trappen og passerede forbi tælleren i de perioder hvor den fungerede.



Figur 5. Profilbilleder af periodens største fisk. Der er tale om en fisk på 100 cm, der passerede opstrøms kl. 04.57 d. 11/6 2013.

Fiskefælde

Der blev 9. november til 30. november 2012 fanget moderfisk i en fælde i fiske-trappen. I alt blev fanget 22 havørreder og 49 laks.

Vandringsretning

Overordnet vandrede der flest fisk op gennem trappen, dvs. imod strømmen. Opstrøms vandring tegnede sig for 57 % af alle fiskepassager gennem trappen i peri-oden (tabel 2). På enkelte dage var der størst nedstrøms passage (negativ daglig netto vandring, se figur 7 nederst), men som hovedregel var den opstrøms passage kraftigst.

Tabel 2. Verificerede passager i fisketrappen ved Tange i 2012-2013.

	Op	Ned	Op + ned	Op – ned
Små (< 45 cm)	3921	3030	6951	891
Mellem (45-70 cm)	237	124	361	113
Store (>70 cm)	15	6	21	9
I alt	4173	3160	7333	1013

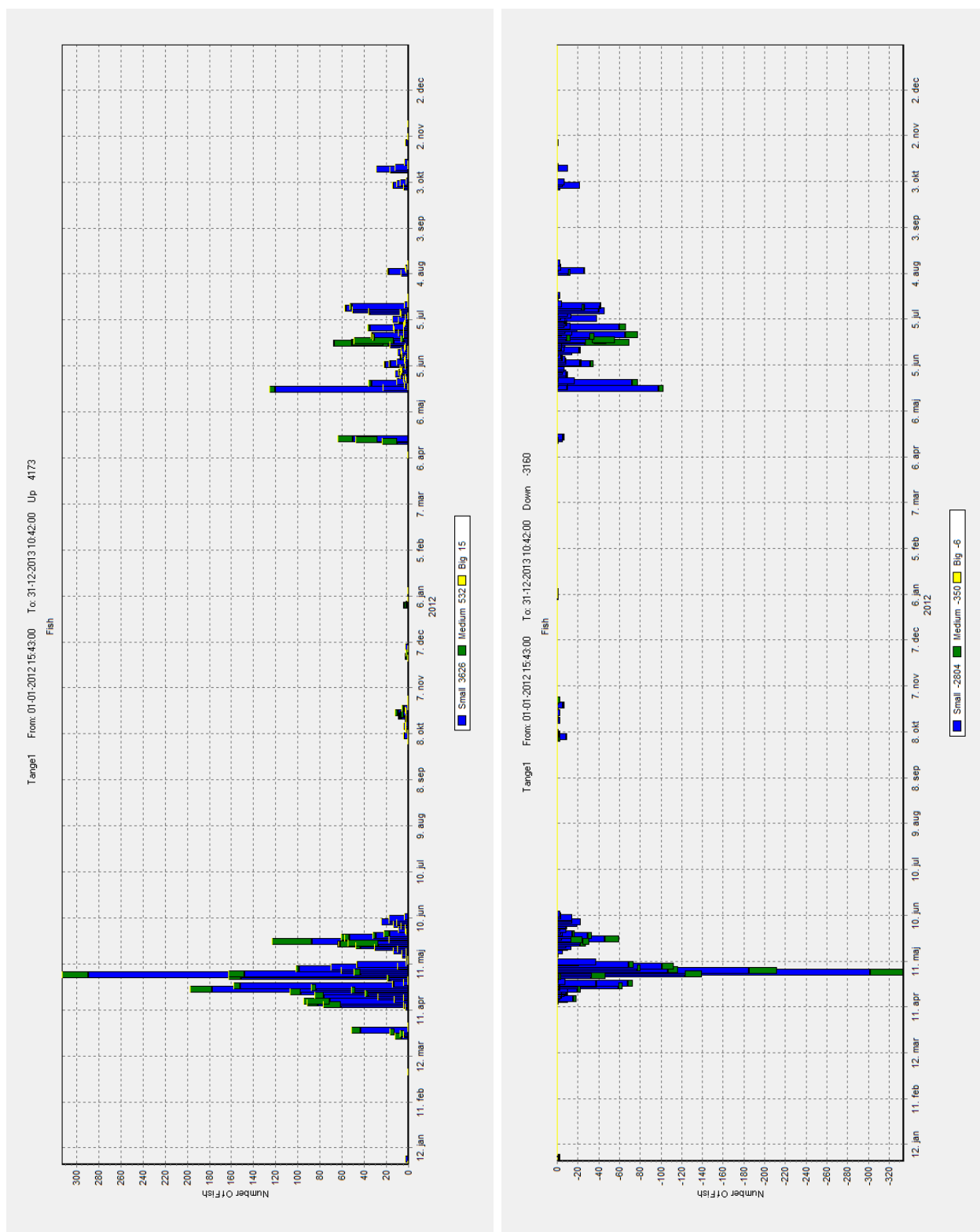
Det nøje tidsmæssige sammenfald mellem op- og nedvandring ses tydeligt på figur 6. Når der er aktivitet, er det i begge retninger. Hvis man kun ser på netto passa-gen (antal opstrøms vandrende minus antal nedstrøms vandrende) så ser det ud som om, at der kun er opstrøms vandring (figur 7), men det skyldes det nøje tids-mæssige sammenfald mellem op- og nedstrøms vandring. Generelt er der flest fisk som vandrer opstrøms gennem trappen.

3.3 Passagernes sæsonrytme

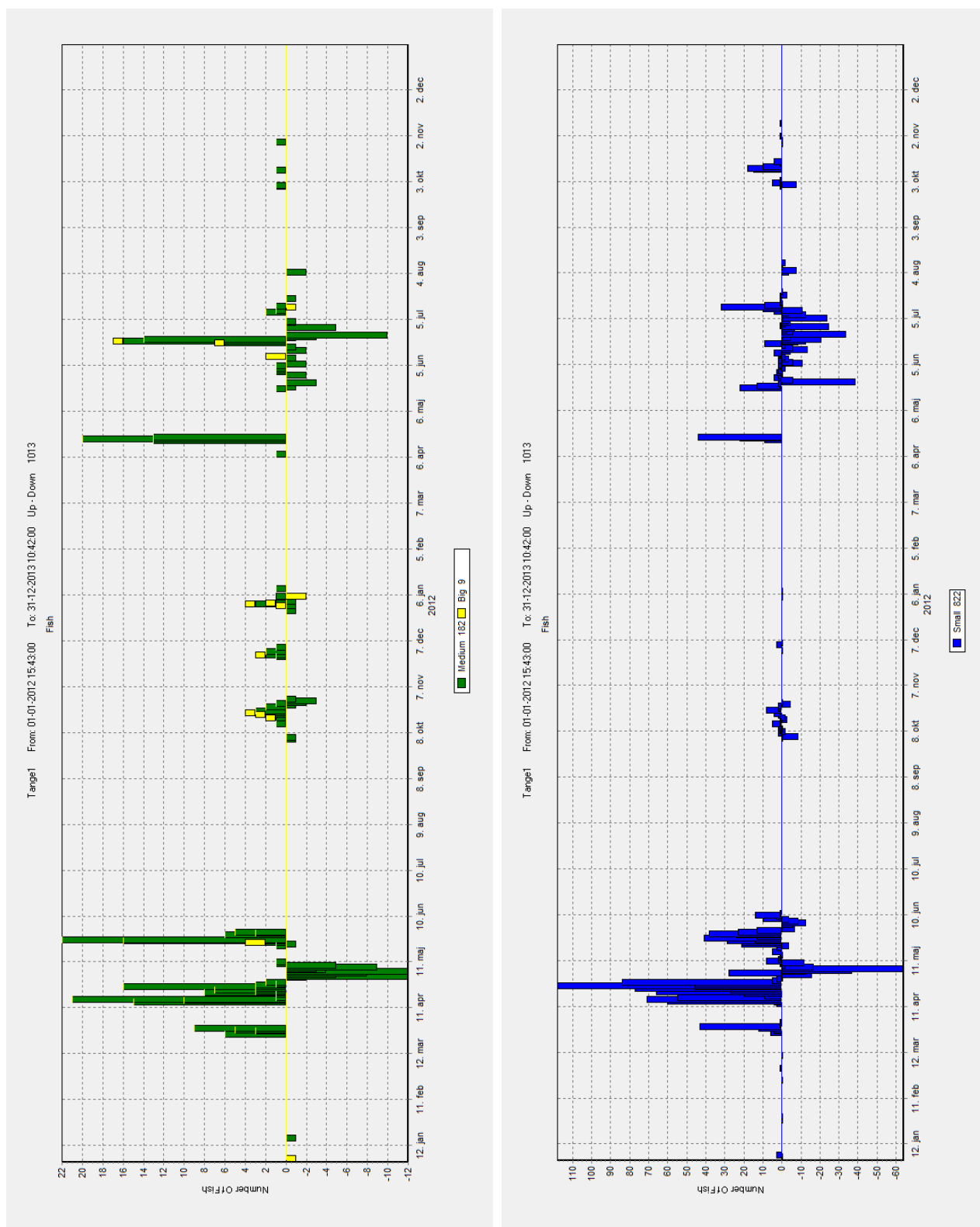
Fiskenes aktivitet i trappen var i 2011 meget klart afgrænset. Der var tre korte pe-rioder med intens vandring, afbrudt af længere periode uden nævneværdig aktivi-tet. Vandringer var langt kraftigst i slutningen af april, og desuden ses toppe i star-ten af juni samt i august (figur 6).

3.4 Passagernes døgnrytme

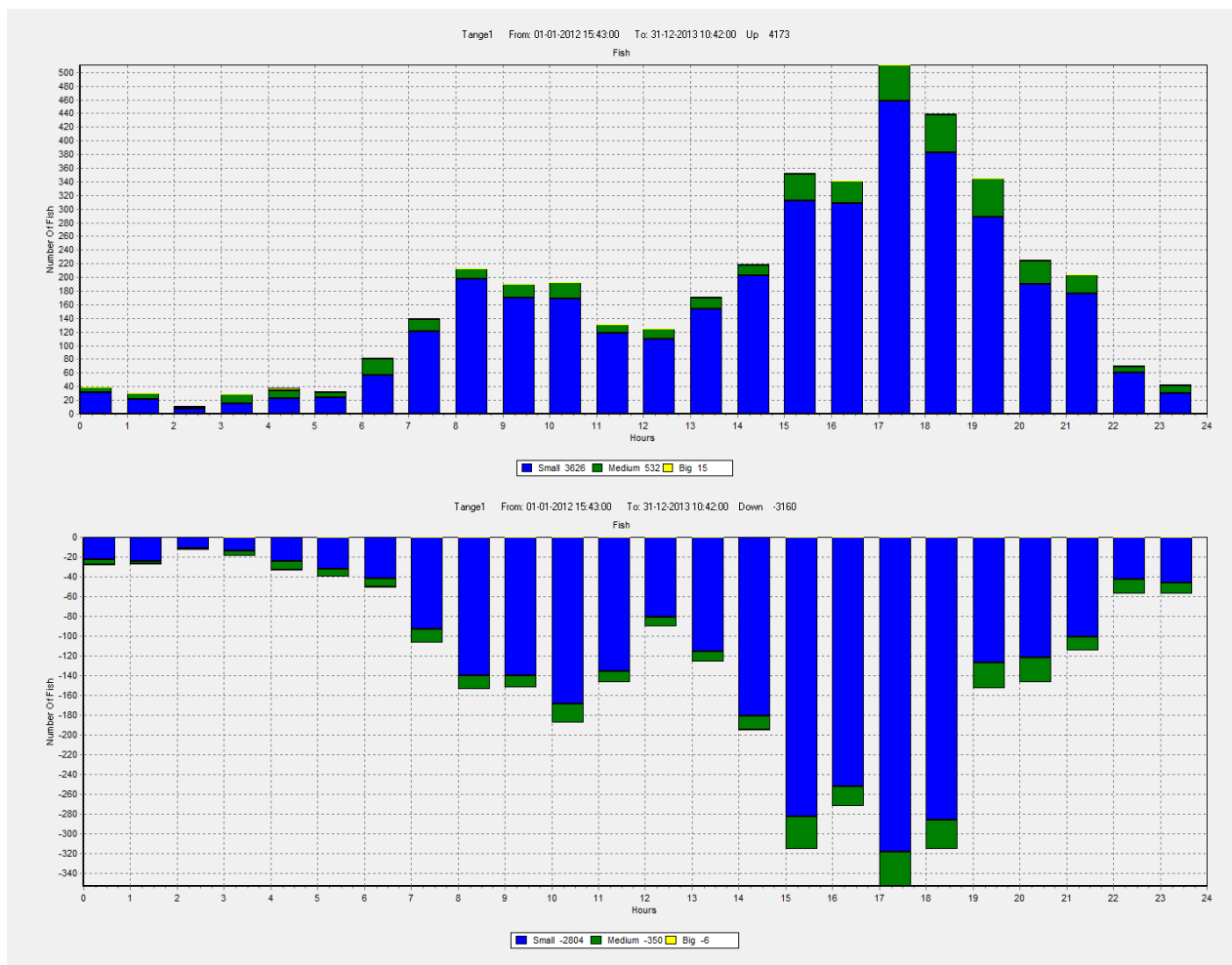
Både op- og nedstrøms passager er mest hyppige mellem kl. 6 og 22, med størst aktivitet sidst på eftermiddagen og ved 7-tiden om morgenen (figur 8).



Figur 6. Op- og nedvandring gennem fisketrappen i 2012-2013, som registreret ved fisketælleren i trappens øverste kammer. Øverst ses opvandring, nederst nedvandring. Bemærk forskellige x-akser.



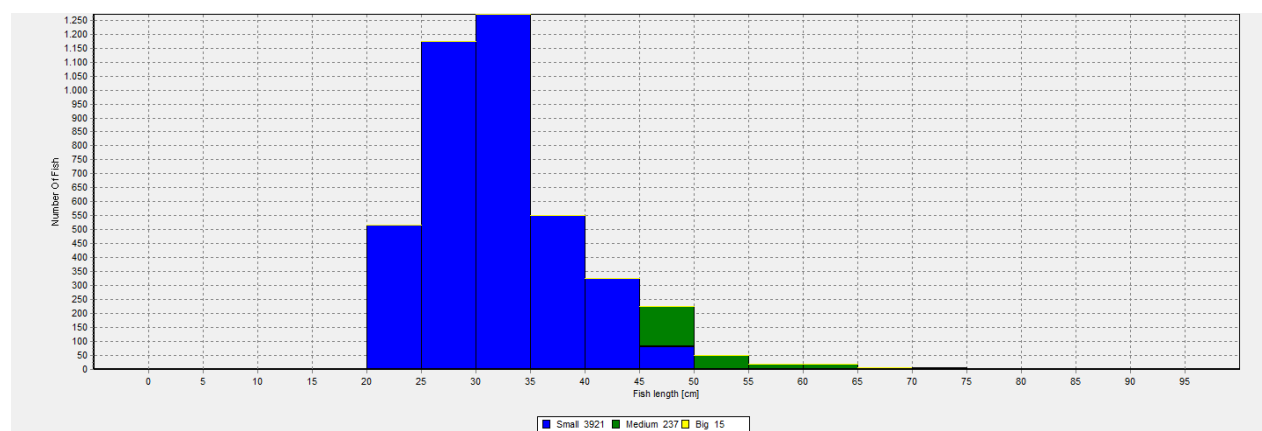
Figur 7. Netto passage (opvandrede minus nedvandrede) af **store og mellemstore fisk** (øverst/til venstre) og af **små fisk** (nederst/til højre) i Tangetrappen i 2012-2013. Bemærk forskellige x-akser.



Figur 8. Døgnrytme af opstrøms passager (øverst) og nedstrøms passager (nederst) gennem fisketrappen ved Tange igennem 2012-2013. Bemærk forskellige x-akser.

3.5 Størrelsesfordeling

Fiskenes størrelsesfordeling (figur 9) viser en klar dominans af små fisk, ned til den størrelse, som fisketælleren er indstillet til at registrere (24 cm).



Figur 9. Længdefordeling af alle fisk der vandrede gennem trappen i perioden 2012-2013.

3.6 Smoltudsætning i Tange Sø

Der blev i foråret 2010 iværksat et forsøg med at sejle ørredsmolt i netbure ud gennem Tange Sø. Formålet var at undersøge om det var muligt at skabe et fiskeri efter havørred i Gudenåen ovenfor Tange Sø. -Så længe alle pligtudsætningens fisk udsættes nedenfor Tange, vil man ikke kunne forvente at der er fisk der af sig selv søger tilbage til de øvre dele af åen.

Fiskeridirektoratet godkendte i 2010, at indtil halvdelen af Gudenaacentralens årlige pligtudsætning af ørredsmolt kunne flådes gennem Tange Sø og sættes på fri fod nedenfor opstemningen. Derved kunne forventes, at en større del af disse fisk som voksne havørred ville forsøge at opsøge Gudenåens vande ovenfor Tange Sø på deres vandring, og derved skabe baggrund for sportsfiskeri.

I 2011 og 2012 var det kun muligt at få gennemført udsætning af ca. 5000 stk. ørredsmolt per år, og i 2013 stoppede Fiskeridirektoratet for fortsatte forsøg med udflådning af ørredsmolt. Fisketælleren, som skulle dokumentere den forventet forøgede opgang af havørreder gennem fisketrappen, har siden 2011 haft hyppige funktionsudfald, så det er ikke på foreliggende datagrundlag muligt at evaluere smoltudsætningernes effektivitet.

Diskussion

4.1 Drift

Fisketælleren har nu været i brug i næsten 10 år, men der har de seneste år været et stigende antal af dage, hvor scanneren har været ude af funktion, og har meldt om ”nedsat sigt” mellem scannersøjlerne, også selv om der efter et tilsyn ikke har vist sig at være vandplanter eller debris mellem scannersøjlerne. Derfor har der været en del perioder uden data, foruden de perioder hvor scanneren har været til eftersyn og reparation.

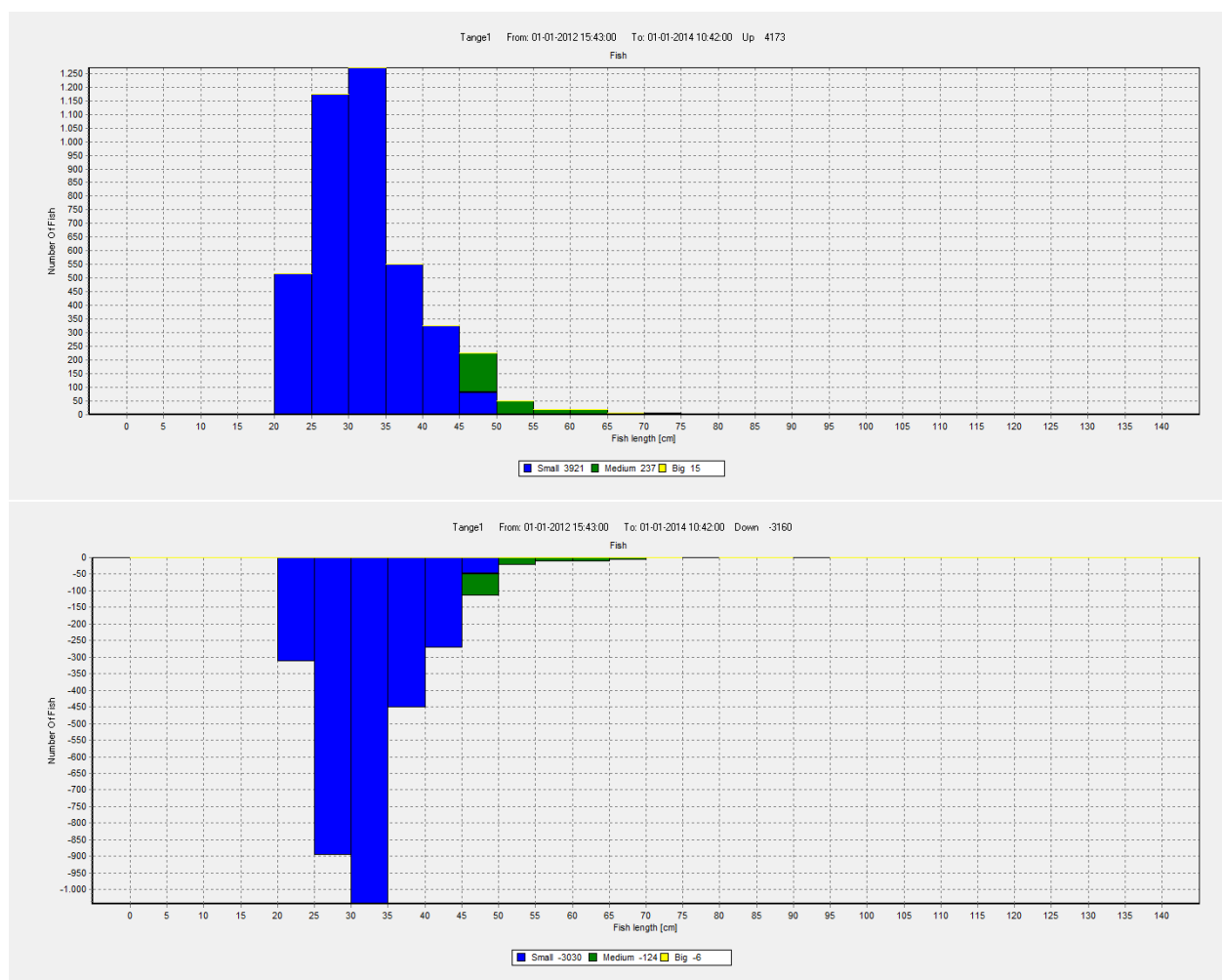
4.2 Præcision og fejlkilder

Størrelsesafhængig tællepræcision

Fisketællerens effektivitet er koblet sammen med fiskenes størrelse. Jo mindre fisk, desto dårligere er tællerens evne til at tælle dem korrekt. Det er dog ikke alene afstanden mellem dioderne, der afgør, hvor små fisk tælleren kan registrere. Det er også en softwareindstilling, der regulerer den lavest mulige ”højde” af en given passage. Jo mindre afstand, desto flere registreringer af ikke-fisk får man med. Derfor er programmet forudindstillet til kun at registrere objekter med en højde på minimum. 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 passerede fisk. Længdefordelingen af de registrerede fisk viser således, at der er flest fisk i størrelsesgrupperne umiddelbart over den længde, hvor fisketælleren begynder at fungere (se figur 9).

Op- og nedstrøms passage

Man kunne forestille sig, at fiskenes svømmeevne og maksimale svømmehastighed er afgørende for, om de kan passere op gennem fisketrappen: Selv om alle fiskestørrelser vil kunne passere (passivt) med strømmen ned gennem trappen, er det måske kun de største og stærkeste der er i stand til at passere op imod strømmen. -I så fald ville man forvente at der var forskel mellem fisketællerens registrering af størrelsesfordelingen af op- og nedvandrende fisk. Den største forskel i antallet af op- versus nedvandrende fisk, finder man i størrelsesintervallet 45-50 cm's længde, hvor omtrent dobbelt så mange fisk vandrer opstrøms. Men generelt, er der ingen større forskel i længdefordelingen af op- og nedstrøms vandrende fisk (figur 10).



Figur 10. Antal af opstrøms (øverst)- og nedstrøms (nederst) vandrende fisk gennem fisketælleren i 2012-2013.

Længdefordeling

Af samme årsag er længdefordelingerne 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 justere denne omregningsfaktor/1/.

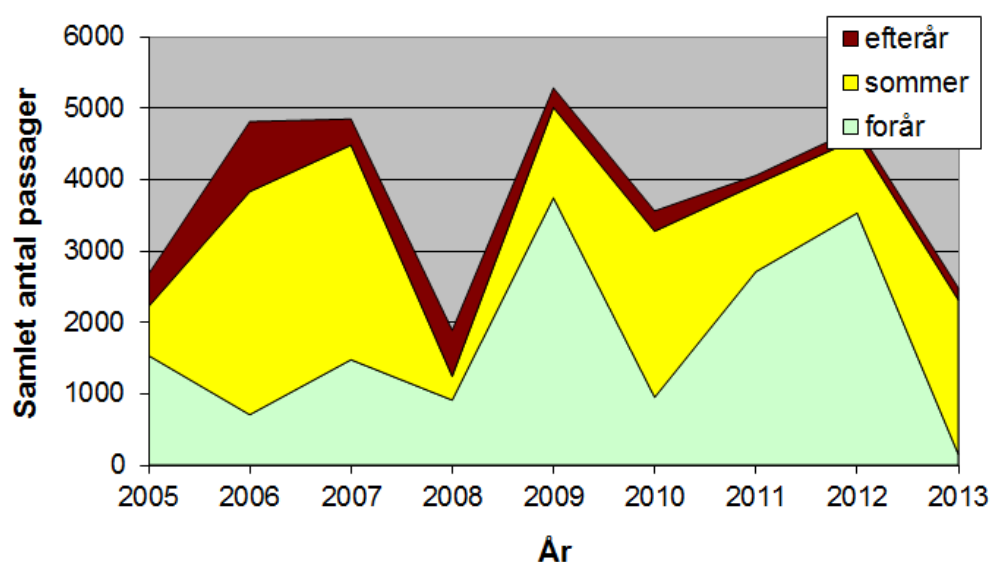
Gudenåens rimter

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.

Fisketrappen, som består af en række bassiner, forbundet med modstrømselementer, var i 2011 ved at være moden til udskiftning, og i 2012 påbegyndtes derfor en udskiftning af de gamle modstrømselementer i fisketrappen. De nye blev lavet i galvaniseret stål, men ellers med nøjagtig de samme dimensioner som de gamle elementer i træ.

4.3 Samlet antal passager

Fiskenes vandreaktivitet, målt som antal passager gennem fisketælleren, var i 2012 på niveau med tidligere år, domineret af mange fisk om foråret, og lidt færre fisk om efteråret. I 2013 var forårsvandringen ekstremt lav (der var fejl på tælleren i størstedelen af perioden), mens sommer- og efterårsvandring var på niveau med de foregående år. Bemærk, at tallene i figur 11 inkluderer ikke fældefangsterne i trappen om efteråret.



Figur 11. Sæsonfordeling af samtlige fiskepassager (nedstrøms plus opstrøms) i fisketrappen ved Tange siden 2005. Forår dækker perioden 1/4-15/5; sommer 16/5-15/8; og efterår 16/8-31/12.

Periodisk større ned- end opvandring

I de år fisketælleren har været i drift ved Tange har opvandringen altid været større end nedvandringen, og dette ses også i 2012-13, selvom der synes at være en tendens mod, at der i de senere år vandrer lige mange op som ned gennem trappen (se tabel 3).

Tabel 3. Forholdet mellem op- og nedvandring gennem fisketrappen ved Tange 2005-2013.

2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
1,9	3,6	1,8	2,1	1,6	2,0	1,8	1,5	1,0

4.4 Opvandring

Den samlede opvandring i 2012 var på 2821 fisk over 24 cm, men i 2013 kun 1244, hvilket er det laveste antal der er registreret siden 2004. Årsagen ligger i den yderst registrering i foråret 2013, hvor kun 137 fisk blev registreret (både op og ned) af fisketælleren (der var ude af funktion størstedelen af perioden).

Hvis man kun kigger på de mulige laksefisk (>45 cm's længde), så har der de sidste tre år tilsyneladende været lidt mindre opgang end de tidligere år (tabel 4). I både 2012 og 2013 var fisketælleren ude af funktion en stor del af efteråret (hvor de store opgængere sædvanligvis kommer), så tallene er ikke repræsentative.

Tabel 4. Opgang af fisk over 45 cm i fisketrappen ved Tange, samt det opfiskede antal moderfisk, i perioden 2005-2011. * indikerer et år hvor fisketælleren ikke var i funktion i opgangsperioden i efteråret.

År	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Opstrøms passager	268	408	284	123	157	203	87*	143*	107*
Moderfisk i fiskefælde	-	-	85	120	146	69	61	0	0
Samlet opvandring	268	408	369	243	303	272	148*	143*	107*

4.5 Nedvandring

Nedvandringen gennem trappen var i foråret 2012 det højeste der er registreret siden 2005 (tabel 5), mens den lave nedvandring i foråret 2013 som tidligere nævnt må formodes at skyldes at tælleren var ude af drift det meste af perioden.

4.6 Årsrytme

På grund af de hyppige dataudfald i perioden 2012-2013 er det vanskeligt at genkende de vandringsperioder, der tidligere år har været karakteristiske; en forårsvandring 1. april – 15. maj (dataudfald i 2013); en sommervandring 16. maj – 15. august (dataudfald i begge år); og en efterårsvandring 16. august – 31. december (dataudfald i begge år). Men der er på den anden side heller ikke vandringsaktivitet i perioden, der bryder med dette efterhånden veletablerede mønster.

Tabel 5. Op- og nedvandring af alle fisk (over 24 cm) i fisketrappen i 2005-2013.

År	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Op - forår	1030	575	1126	647	2472	821	1749	2068	137
Op - sommer	428	2432	1729	205	648	1381	770	666	997
Op - efterår	288	770	264	419	147	167	66	87	110
Ned - forår	507	133	352	265	1272	131	961	1463	15
Ned - sommer	257	691	1275	129	617	944	452	378	1165
Ned - efterår	167	211	101	226	127	117	59	59	58

4.7 Døgnrytme

Hyppigheden af passagerne gennem trappen ændres gennem døgnet i et mønster der har vist sig stabilt gennem alle de år der er målt på fiskepassagerne ved Tange (figur 8). I tidsrummet mellem kl. 21 og 05 er der næsten ingen passager. Flest passager sker mellem kl. 14 og 18, mens der er en mindre aktivitetstop omkring kl. 06 og 07.

Samtidig gælder, at døgnrytmen af fiskepassager i fisketrappen i nogen grad afhænger af årstid, og af størrelsen på de passerende fisk. I vinterhalvåret (hvor det samtidig især er de større fisk der vandrer), sker passagerne i højere grad jævnt fordelt på døgnet.

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. Især midt på sommeren udvikles en indtil 4 timers ”middagspause” hvor der er en reduceret passage i trappen (kan dog også ses på figur 8).

Konklusioner

Fisketælleren opfangede i løbet af 2012-2013 profilbilleder og data fra i alt 7333 fisk under passage gennem fisketrappen ved Tangeværket. Heriblandt var 382 fisk over 45 cm, med en største opgangsfisk på 100 cm. Dette svarer i antal og størrelsesfordeling til de foregående år. Perioden 2012-2013 var dog præget af flere langvarige dataudfald, hvor fisketælleren ikke virkede, eller hvor scannersøjlerne var dækket med blade og lignende.

De påbegyndte forsøg med udflådning af ørredsmolt gennem Tange Sø blev gennemført i 2012, med de 5000 ørredsmolt der var til rådighed. Forsøgene skulle evalueres gennem registreringer med fisketælleren, men da den var ude af drift i lange perioder i både 2012 og 2013, har smoltudsætningernes effekt ikke kunnet bedømmes.

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 cypriid 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/ Hohausová 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.
- /8/ WaterFrame 2011. Udsætning af havørred i Gudenåen, 2011. Notat til Gudenåcentralen, 16 pp.