

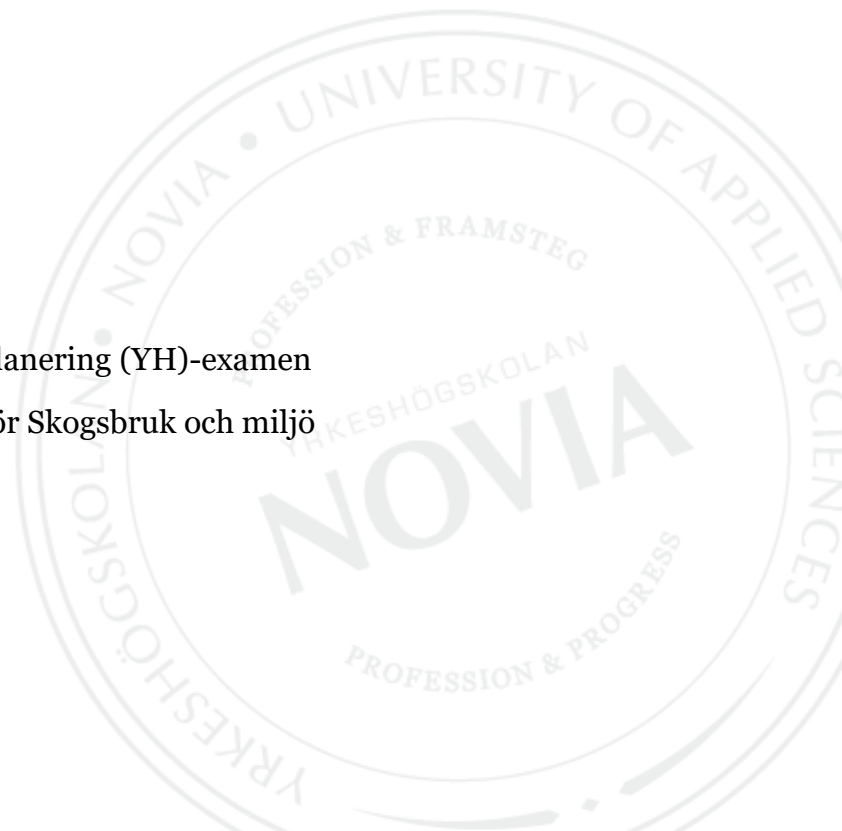
Hållbar användning och skötsel av öringsstammen i Kalkis fors

Jukka Suomela

Examensarbete för Miljöplanering (YH)-examen

Utbildningsprogrammet för Skogsbruk och miljö

Ekenäs 2016



EXAMENSARBETE

Författare: Jukka Suomela

Utbildningsprogram och ort: Skogsbruk och miljö

Inriktning/alternativ/Fördjupning: Miljöplanering

Handledare: Eva Sandberg-Kilpi

Titel: Hållbar användning och skötsel av öringsstammen i Kalkis fors

Datum 9.5.2016

Sidantal 38

Bilagor -

Abstrakt

Detta examensarbete handlar om insjööringens (*Salmo trutta m. lacustris*) livscykel och till det relaterade problemen, först på allmän nivå och sedan tillämpat Kalkis forsområde. Orsaken till nedgången av vandrande öringsstammar är huvudsakligen vattenbyggandet, vattenreglering och forsrensningar för energiproduktion och flottningens behov och för översvämningsskyddets skull samt otillräcklig fiskereglering och för högt fisketryck.

Öringsstammen i Kalkis har vårdats i samarbete med Kalkis fiskeklubb, vattenägaren och Vilt- och fiskeriinstitutet från år 1994. Man har försökt stärka öringsstammen med utplanteringar av älv yngel (1 – 2 åriga) och befruktad rom. Skötselåtgärdernas framgång, yngeltätheten och stammens utveckling har uppföljts med fångstbokföring, lekbokarteringar och elfiske.

Syftet med detta examensarbete är undersöka faktorer som påverkar den naturliga stammens utveckling i Kalkis forsområde för att med beaktande av dessa faktorer nå det bästa möjliga resultatet för skötselåtgärder i framtiden.

Öringsstammens vård- och undersökningsprojekt i Kalkis är på hälft, men ändå kan det konstateras i detta skede att den faktor som mest begränsar den lekande stammens storlek är bristen på stora lekmogna fiskar som återvänder från födomigration. Faktorer som mest begränsar yngeltäthetens tillväxt är bristen på lekplatser och yngelhabitat och sambandet mellan dessa två faktorer som beror på rensningsåtgärder och kraftiga förändringar i vattennivån p.g.a. vattenreglering.

Språk: Svenska

Nyckelord: Insjö-öring, Livscykel, Naturlig reproduktion,
Habitatkrav, Vård öringsstam

OPINNÄYTETYÖ

Tekijä: Jukka Suomela

Koulutusohjelma ja paikkakunta: Skogsbruk och miljö

Suuntautumisvaihtoehto/Syventävät opinnot: Miljöplanering

Ohjaaja: Eva Sandberg-Kilpi

Nimike: Taimenkannan Kestävä käyttö ja hoito Kalkkisten koskella

Päivämäärä 9.5.2016 Sivumäärä 38

Liitteet -

Tiivistelmä

Tämä opinnäytetyö käsittelee järvitaimenen (*Salmo trutta m. lacustris*) elinkiertoa ja siihen liittyviä ongelmia ensin yleisesti ja sitten soveltaen Kalkkistenkoskeen. Vaeltavan taimenkannan taantumiseen on pääasiallisesti vaikuttanut koskien valjastaminen energiantuotannon tarpeisiin, tukinuittoa ja tulvasuojelua varten tehdyt koskien perkaukset ja säännöstely, korkea kalastuspaine sekä kalastuksensäätelyn riittämättömyys.

Kalkkistenkosken taimenkantaa on hoidettu yhteistyössä Kalkkisten kalastus klubin, vesialueen omistajien sekä Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen kanssa vuodesta 1994. Taimenkantaa on pyritty vahvistamaan jokipoikas- ja mäti-istutuksin. Hoitotoimien tuloksellisuutta, kannankehitystä ja poikastiheyksiä on seurattu saaliskirjanpidon, kutupesäkartoitusten sekä sähkökalastusmenetelmän avulla. Työn tarkoituksena on tarkastella Kalkkistenkosken luontaisen taimenkannan kasvuun vaikuttavia tekijöitä, sekä ne huomioon ottaen mahdollistaa hoitotoimille paras mahdollinen lopputulos.

Kalkkistenkosken taimenkannan hoito- ja tutkimusprojekti on vielä kesken. Tässä vaiheessa voidaan kuitenkin kutevaa kantaa rajoittavimpana tekijänä pitää järvivaellukselta palaavien suurten kutukalojen puutetta. Poikastiheyttä rajoittavimpia tekijöitä taas ovat kosken perkaamisesta johtuva kutualueiden ja poikashabitaatin puute, sekä näiden tekijöiden alueellisen yhteyden puuttuminen sekä säännöstelystä johtuva voimakas vedenpinnan korkeuden vaihtelu.

Kieli: Ruotsi Avainsanat: Järvitaimen, Elinkierto, Luontainen lisääntyminen, Elinympäristö vaatimukset, Taimenkannanhoito

BACHELOR'S THESIS

Author: Jukka Suomela

Degree Programme: Forestry and Environmental Planning

Specialization: Environmental planning

Supervisor: Eva Sandberg-Kilpi

Title: Sustainable management and use of Brown Trout population in Kalkkinen rapids

Date 9 May 2016 Number of pages 38 Appendices –

Summary

This thesis deals with the life cycle brown trout (*Salmo trutta m. lacustris*) and its related problems, first generally and then applied to the Kalkkinen Rapids. The decline in migratory brown trout population is mainly caused by water rationing for harnessing the energy for the needs of the industry, flood protection and log floating, high fishing pressure, and inadequate fishing regulations.

The Kalkkinen Rapids trout strain is treated in collaboration with the Kalkkinen fishing club, the owners of the fishing waters and the Game and Fisheries Research Institute since 1994. Measures to strengthen the Kalkkinen rapids brown trout population have been taken by parr- and roe stocking. The outcome of the care operations, the population development and fry density have been followed by catch records, spawning nest surveys and electric fishing methods. The purpose of this study is to examine the factors limiting the brown trout population growth in Kalkkinen rapids and by taking the possible management actions into account to gain the best possible outcome for the care operations.

The Kalkkinen Rapids brown trout population management and research project is still pending. At this stage, however, the greatest factor limiting the population growth is that the spawning-sized fish that return from migration are in short supply. The limiting factor for fry density is the lack of suitable spawning- and fry –habitats and strong water level fluctuations.

Language: Swedish Key words: Brown trout, Lifecycle, Natural reproduction, Habitat demands, Population management

Innehållsförteckning

1. Inledning.....	1
2. Öringens ekologi	2
2.1 Definition av tre olika former av öring (<i>Salmo trutta</i>).....	2
2.2 Livet börjar i forsar och älvar.....	3
2.3 Födomigration.....	5
2.4 Tillbaka till strömmande vatten för att leka	6
2.4.1 Lekbo.....	7
3. Problem som påverkar öringsbestånd och skötselåtgärder.....	9
3.1 Inledning till öringsproblematik och skötselåtgärder	9
3.2 Öringar behöver sjöar som tillväxtområden.....	10
3.3 Öringen behöver forsar som reproduktionsområde.....	11
3.4 Skötsel av öringsstammar.....	12
3.5 Habitatrestaureringar.....	14
3.5.1 Tillståndsbehov vid habitatrestaureringar	16
3.6 Reglering av fiske	17
4. Öringsprojekt i Kalkis	18
4.2 Beskrivning av Kalkis forsområde.....	18
4.3 Kalkis fiskeklubb	20
4.4 Flottningsrensningar och vattenreglering i Kalkis forsområde	21
4.5 Metodik och resultat.....	25
4.5.1 Utplanteringar av 1 – 2 åriga öringar och resultat.....	25
4.5.2 Fiskereglering i Kalkisfors.....	27
4.5.3 Romutplanteringar och resultat.....	28
4.5.4 Elfiske och resultat	29
4.5.5 Lekbokarteringar och resultat	32
5. Diskussion	35
6. Utvärdering av eget arbete.....	37
Källförteckning.....	39

1. Inledning

Ett hållbart utnyttjande, vård och skydd av fiskstammar kräver en övergripande förståelse av deras livscykel. På grund av mänsklig verksamhet har många älvekosystem förändrats kraftigt, vilket har lett till nedgång av sådana vandringsfiskstammar som behöver insjöar och havskusten som tillväxt områden och forsar och älvar för sin reproduktion. Därför är det viktigt, att på områden där vandringsfiskar förökar sig naturligt, sköta området på ett sådant sätt som stöder den naturliga reproduktionen.

Vattenkraftsproduktion har många gånger förhindrat fiskarnas vandring till dessa tillväxt- och reproduktionsområden. Samtidigt har rensning av floder för flottning, översvämningsskydd och vattenreglering minskat och försämrat lämpliga lekområden för dessa fiskar och därigenom orsakat nedgången i t.ex. naturliga öringstammar. Dessa faktorer kombinerade med högt fisketryck har lett till oro om de vilda, vandrande insjööringsstammarnas tillstånd och även om deras försvinnande.

Detta examensarbete handlar främst om insjööringen (*Salmo trutta m lacustris*), dess livscykel och till det relaterade problem. Först betraktas dessa saker på en allmän nivå och sedan utgående från situationen i Kalkisfors som är belägen i Asikkala kommun. Kalkisfors är belägen mellan två sjöar, Päijänne och Ruotsalainen, och rinner från Päijänne till Ruotsalainen. Kymmene älv rinner upp i Kalkis varifrån avståndet till Finska viken är 203 km. Förr i tiden har Kalkis varit ett viktigt reproduktionsområde för öringen, men flottningsrensningar, vattenreglering i Päijänne och utbyggandet av Kymmeneälv har förändrat levnadsförhållandena så mycket att öringens naturliga livscykel inte fungerar fullständigt mer. Naturlig reproduktion, överlevnad till vandringsstadiet och antalet köns mogna fiskar som kommer tillbaka till forsén för att föröka sig är nuförtiden ganska lågt i Kalkis. Trots detta har Kalkis fortfarande en potential att fungera som reproduktionsområde för vilda öringar i framtiden, men det kräver att den vårdas med rätta metoder.

Från år 1886 har i Kalkis fungerat Kalkkinen Fiskeklubb som är den äldsta fiskeklubben i Norden (Särömaa 1987, 9).

Klubben har bokfört fiskefångster i över hundra års tid och därför kan förändringar i öringsbeståndets utveckling följas under väldigt lång period. En av klubbens huvudprinciper har alltid varit utveckling av sportfisket och öringsstammarnas skötsel.

År 2008 upprättades ett avtal mellan Kalkis Fiskeklubb och Vilt- och fiskeriforskningsinstitutet (senare VFFI) om öringsbeståndets skötsel. Avtalet innehåller utplantering av rom och ett- och två åriga yngel, kartering av yngeltäthet och lekbokarteringar. Detta avtal är en fortsättning till tidigare avtal som täckte åren 1995 – 1998.

Min roll i detta projekt har varit att fungera som andra kontaktperson mellan Kalkkinen Fiskeklubb och VFFI, assistera i fältarbetet, dokumentera projektet och genom lokalkännedom och min öringskunskap säkerställa det bästa möjliga resultatet av skötselåtgärderna.

Syftet med detta examensarbete är undersöka faktorer som påverkar den naturliga stammens utveckling i Kalkis forsområde för att med beaktande av dessa faktorer nå det bästa möjliga resultatet för skötselåtgärder i framtiden.

Detta arbete gjordes mellan åren 2009 och 2010, Lag om fiske (10.4.2015/379) uppdaterades efter den del av skötselåtgärder som presenteras i arbetet var gjord och därför är vissa saker i texten t.ex. rekommendationer om öringens minimimått given pga. gammal lagstiftning.

2. Öringens ekologi

2.1 Definition av tre olika former av öring (*Salmo trutta*)

Insjööring (*Salmo trutta m. lacustris*) som är nyckelart i detta arbete är en ekologiskform av arten *Salmo trutta* som migrerar från älvar och åar till sjöar och tillbaka till strömmande vatten för leken. Den trivs bäst i näringsfattiga vattendrag

med klart och svalt (< 20°C) vatten med syrehalt över 5 mg/l Den förekommer också i humusrika älvar med fasta partiklar som t.ex. Vanda å och andra älvar i södra Finland.

Det finns tre olika huvudformer av öringar som delas i tre skilda grupper på grund av deras vandringsbeteende. Dessa tre former är havsöring (*Salmo trutta* m. *trutta*), insjööring (*Salmo trutta* m. *lacustris*) och bäcköring (*Salmo trutta* m. *fario*). Alla öringar lekar i åar men havsöring vandrar till havet för tillväxt och insjööring till sjöar. Bäcköring lever hela sitt liv i sin hemälv (Salminen & Böhling 2002, 140). Bäcköringar, kallas ofta lokala eller stationära fiskar eller lokala stammar men de kan också ”byta form” och börja bete sig som vandringsfisk t.ex. p.g.a. förändrade förhållanden i livsmiljön. Alla tre former är bara olika former av samma art och kan således korsa och föröka sig med varandra. Vandringsbeteendet, att vandra eller bli lokal, styrs av generna och livsmiljön. Vandrande former växer snabbare och bli större p.g.a. bättre tillgång till föda i stora insjö- och havsbassänger än bäcköringar. De vandrande formerna har därför bättre reproduktionsförmåga, men löper också högre risk för att bli bl.a. fångade under vandringslopp. Öringar är allmänt förekommande i hela Finland men många av de ursprungliga vilda stammarna är hotade att försvinna p.g.a. skogsdikningar, vattenbyggande och vattenreglering av olika slag samt nedsmutsningen av vattendragen och överfisket.

2.2 Livet börjar i forsar och älvar

Öringens rom kläcks i finska forsar på våren, vanligen kring tiden då isen smälter mellan april och juni (Louhi & Mäki-Petäys 2003, 11). Nykläckta öringar (fig.1) lever nedgrävda inne i gruset tills näringen i gulesäcken, som räcker beroende på vattentemperatur från 1-3 veckor (Halonen 2002, 15) är använd. Efter det söker sig de 20-25 mm långa öringarna till grunda lite saktare rinnande vatten där de hittar ställen att gömma sig och ta igen sig vid trädrötter, stenar och vattenvegetation där de lever sin först sommar. I detta skede börjar de äta olika slags insektslarver, (t.ex. Chironomidea, Hydropsychea) och andra små bottendjur. Samtidigt bli de själv utsatta för predation av större fiskar. Speciellt gädda (*Esox lucius*) och lake (*Lota lota*), men också andra öringar, abborrar (*Perca fluviatilis*), stensimpor (*Cottus gobio*) fåglar såsom storskrake (*Mergus merganser*), uttrar (*Lutra lutra*) och minkar

(*Mustela vison*), men även trollsländornas larver kan äta nykläckta öringar. Den naturliga dödligheten före två-års ålder för öringar kan stiga upp till över 60 % (Halonen 2002, 17).



Figur 1. Nykläckt öringsyngel och insektlarver (bild Jukka Suomela)

Redan från första sommaren till vandringsålder i det så kallade älvyngel stadiet är öringen en revirfisk (Halonen 2002, 16). De bästa reviren, med lämpligaste strömningsförhållanden, bottensubstrat och bästa tillgång till föda reserveras av de största och mest aggressiva individerna. Unga öringar konkurrerar om habitaterna med andra öringar, men också med andra arter såsom stensimpor.

En faktor som påverkar mängden lämpliga habitaterna är vattennivån som varierar naturligt men som också regleras av människan. Lämpliga habitat för ett-åriga öringar finns mest i mindre forsar och vid de större forsarnas strandområden. Den viktigaste faktorn i större forsar som begränsar ett-åriga och mindre öringars framgång är förändringar i vattennivån, eftersom när vattennivån är hög minskar ofta arealen av grunda, grus- och stentäckta bottnar. För låg vattennivån kan ha samma effekt eftersom då kan de grunda områdena torrläggas. Små öringar måste flytta på sig till mindre lämpliga områden vilken kan leda till högre dödlighet (Airaksinen & Valkeajärvi & Honkanen & Syrjänen 2006, 12). Reviren bli ofta desto större ju klarare vattnen i vattendragen är. Bristen på habitaterna är många gånger orsakad av

rensningar och muddringar som syftade till förbättringen av flottningsförhållanden. Av alla laxfiskar är det speciellt öringen som har störts mest av flottningsrensningar och i många områden har den naturligt förökande stammen försvunnit helt (Huhtala 2008, 88).

2.3 Födomigration

Beroende på vattendrag, öringens ekologiska form och andra faktorer såsom livsmiljöns egenskaper, börjar öringar i 2-5 års ålder och ungefär 18-25 cm långa (i Päijänne 2-3 år) bilda stim och förbereda sig för födomigration till sjöar. Deras utseende förändras från brun och fläckig till silveraktig. Denna förändring kallas smoltifiering.

Längden på migrationen varierar mycket geografiskt och tidsmässigt p.g.a. av abiotiska faktorer såsom t.ex. vattendragets storlek, djup men även födoförhållanden och p.g.a. individuella skillnader. I stora älvar kan forsens stora, djupa, lugnare områden erbjuda tillräckligt med föda, medan i mindre åar måste fiskarna vandra längre sträckor för att hitta lämpliga tillväxtområden. (Halonen 2002, 21) Födans kvalitet och tillgänglighet har en stor betydelse för fiskarnas tillväxt och därigenom deras reproduktionsförmåga.

Under tillväxtperioden i havet och sjöar äter öringar främst små fiskar, medan bäcköringar fortsätter att leva främst på insekter. Detta är den största orsaken till bäcköringens långsammare tillväxt. Öringens diets sammansättning varierar beroende på förekomstområdet men de vanligaste bytesfiskarna i sjöar är siklöja (*Coregonus albula*), löja (*Alburnus alburnus*), nors (*Osmrus eperlanus*), abborre och mörtfiskar (Cyprinidae) (Salminen, et.al. 2002, 141).

Öringens könsmognad styrs mera av tillväxt och storlek än ålder. Öringar migrerar tillbaka till lekplatser i forsar efter 2-5 års tillväxtperiod i sjöar eller i havet. I sjöar bli honorna könsmogna vid ca 2 kg:s (50-60cm) storlek och hanarna lite tidigare. Reproduktionsstorleken minskar norrut. Bäcköringar blir könsmogna vid 2-4 års ålder och ca 15-18 cm långa. (Halonen 2002, 15) Eftersom bäcköringar inte migrerar och därför inte bli utsatta för faror på samma sätt som vandrande fiskar utgörs största delen av lekande populationer ofta av lokala fiskar.

Största orsaken till att den naturliga yngelproduktionen inte ökar och forsarnas yngelproduktionskapacitet inte blir utnyttjad effektivt, fastän lekområden har restaurerats, vandringshinder har tagits bort och tekniska fisk- och omvägar har byggts, är att köns mogna stora öringar inte hinner leka innan de blir bortfiskade. Detta beror på ett för högt fisketryck, som har fortgått tiotals år i områden där öringar migrerar. Det är speciellt nätfisket i både havet och i sjöar som mest beskattar öringsstammarna. Mest skadlig från öringens synvinkel är nätfisket i smala sund där man med endast ett par nät kan stänga igen hälften av vandringsleden.

2.4 Tillbaka till strömmande vatten för att leka

Tidpunkten för öringens lek bestäms huvudsakligen av dagslängden och temperatur. Det finns stora skillnader mellan tidpunkt för lek i olika älvar beroende på t.ex. bredd- och längdgrader.

Före leken vilar öringar i lugnare och djupare vatten nära lekområdena och hanarna utvecklar en mörk och fläckig lekdräkt. Beroende på förhållanden leker öringar i september-oktober-november när vattentemperaturen är kring 2-6 grader. (Louhi, et.al.2003, 5)

Honorna väljer lekplatser på basen av djupet, strömningsförhållanden, bottensubstrat och på bottenmaterialets kornstorlek. De bästa lekplatserna finns ofta i forsacken och reserveras vanligen av de större honorna. Mindre honor och individer som leker senare måste hålla tillgodo med sämre platser.

När honan hittar ett lämpligt ställe gräver den en grop på botten med stjärten. Detta kallas ”lekbo”. När leken närmar sig konkurrerar hanarna om honorna. Medan större hanar strider och jagar varandra kan mindre, ”lokala” hanar försöka slinka in i boet och befrukta rommen som honan har lagt på gropens botten. Hela leken varar ca en månad varav honornas mest aktiva tid tar endast 5-10 dygn. Själva leken pågår runt hela dygnet men fiskarna är aktivast på natten (Louhi, et.al. 2003, 2).



Figur 2. Öringshane i lekdräkten (Bild Jukka Suomela)

2.4.1 Lekbo

I allmänhet måste det på optimala lekplatser finnas tillräckligt med grovt grus där vatten kan strömma igenom och syrsätta rommen (Louhi, et.al. 2003, 5). När förhållandena är sämre måste honan nöja sig med en mindre lämplig plats, men i extrema förhållanden kan rommens och de nykläckta fiskarnas överlevnadsprocent bli väldigt låg.

När honan gräver en grop bildas större partiklar, som lossnar från botten, den så kallade lekboestjärten eller -åsen samtidigt som de finare partiklarna transporteras bort med strömmen. Finkornigt sediment såsom sand kan orsaka att luckor i romfickan täpps till, vattencirkulationen förhindras och rommen kvävs och dör.

En lekgrop och dess stjärt eller ås bildar tillsammans ett lekbo där honan ofta lämnar kvar ett par större stenar. I detta skede om honan inte är nöjd med t.ex. strömningsförhållandena, kan hon överge boet och försöka hitta en bättre plats istället (Louhi, et.al. 2003, 3). Därför görs det ofta lekbokarteringar efter leken där

lekboets yta öppnas försiktigt med en trädstav och kontrolleras om det finns rom eller inte. Samtidigt kan man räkna ut av vilken storlek den lekande honan har varit. Det kan antas att lekbon över 2.5 – 3 m långa är grävda av en individ som har gjort en vandring till en sjö eller till havet (Syrjänen, et.al. 2009, 2).

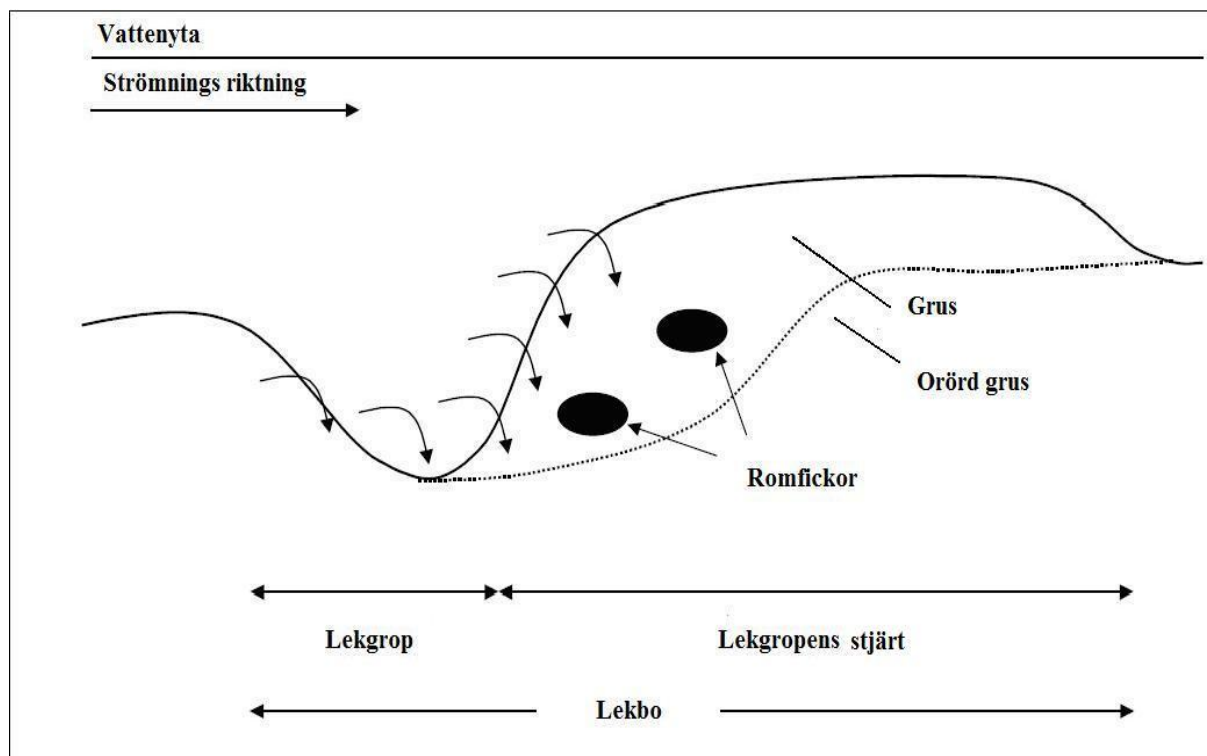
Honan lägger ut rommen (ungefär 1200-1300 ägg/kg fisk (Halonen 2002, 12)) på gropens botten där hanen omedelbart befruktar den med sin mjölke. Efter detta flyttar honan lite uppströms för att gräva en ny romficka och det då avlossande gruset täcker den tidigare befruktade rommen. (figur. 3).

Denna process fortgår tills all rom blivit utlagd. All rom läggs nödvändigtvis inte ut i samma bo utan vissa individer kan gräva flere bon.

Romäggen finns nedgrävd ca 8-27 cm djupt i gruset; vanligen desto djupare ju större honas bo det är frågan om. Äggen är tyngre än vatten och sätter sig därför i klasar kring stenar i boet där stenarna ger skydd och en sakta motström syresätter och transporterar bort skadliga metaboliska produkter. (Louhi, et.al. 2003, 3)

Lekboets storlek påverkas av honans storlek och beteende samt lekplatsens botten kvalitet. Inom ett område leker ofta flere honor och därför kan antalet lekande honor alltså den lekande stammens storlek (Syrjänen & Marjomäki & Karjalainen 2008, 7) och blivande yngeltätheten estimeras m.h.a. antal lekbon. (Louhi, et.al. Mäki-Petäys 2003, 4) Av lekboets storlek kan också läsas ut om boet hör till en större, migrerande hona eller till en mindre, lokal individ.

På mikrohabitatnivå påverkas lekplatsen av många olika fysikaliska faktorer av vilka de viktigaste tycks vara strömningshastighet, djupet och bottensubstrat. Strömningshastighet för öring skulle gärna vara kring 25 – 40 cm/s (Louhi, et.al. 2003, 5). Enligt Louhi et.al. (2003) lekte öringar på djup kring 20 – 30 cm. I undersökningar gjorda i Rautalampi vattenled varierade djupet mellan 15 och 105 cm. (Halonen 2002, 12) Bottensubstrat för öringen skulle bestå av små stenar och grus av 1 – 7 cm i diameter. (Louhi, et.al. 2003, 6)



Figur 3. Ett lekbo i genomskärning (Louhi, et.al. 2003:3)

3. Problem som påverkar öringsbestånd och skötselåtgärder

3.1 Inledning till öringsproblematik och skötselåtgärder

Öring med insjölox (*Salmo salar* m. *sebago*) är de enda äkta vandringsfiskarna i våra insjöar. Öringens livscykelns mångformighet är samtidigt en styrka och en svaghet när det är frågan om öringsstammarnas bevarande. Långvarigt överfiske av migrerande delstammar på sjöar och vid havskusten och försämrade reproduktionsområden p.g.a. vattenbyggandet för energiproduktion och flottningsrensningar, kan i värsta fall förändra stammarnas genetiska sammansättning så att gener som styr vandringsbeteendet och snabb tillväxt försvinner så småningom och endast lokala bäcköringsstammar bli kvar. Om detta händer är stammarnas genetiska återställande väldigt svårt. (Valkeajärvi & Airaksinen & Eloranta & Kovanen 2006) Lokala stammar är viktiga genbanker, eftersom det åtminstone hittills har konstaterats att lokala fiskar kan producera avkomma med vandringssegenskaper. (Syrjänen, et.al. 2009, 5) Nuförtiden är öringsfångsten nästan helt beroende av utplanteringar. Det estimeras att av hela fångsten är andelen av fiskar med naturligt ursprung bara några

procent, men detta varierar mycket regionalt. Pålitliga uppskattningar av fiskar av naturligt ursprung finns huvudsakligen av 0-1 åriga öringar och dessa uppgifter är från elfiske statistik eftersom efter denna ålder befinner sig öringar i djupare vatten. I 0-1 års ålder befinner sig öringar nära forsarnas stränder och är därför lättare att undersöka.

3.2 Öringar behöver sjöar som tillväxtområden

Största delen av öringsfångsten fångas med nät. Ett för högt nätfisketryck i sjöar drabbas ofta de unga icke-lekmogna individerna. Speciellt oroande är situationen med delstammar som vandrar till stora insjöbassänger och till havet för tillväxtperioden. Det fås bara några årliga observationer från forsar i mellersta Finlands vattenleder av stora, över 4 kg:s öringar. De stora individernas könsfördelning är nuförtiden förvrängd och det vet man eftersom det fås mycket mera hanar än honor i samband med fiske av moderfiskar som utförs på hösten före leken. I naturliga förhållanden är könsfördelningen vanligen just tvärtom. Nuförtiden finns det fortfarande migrerande delstammar kvar och de kan bevaras med hjälp av effektiv och tillräcklig fiskereglering. (Valkeajärvi, et.al. 2006)

Fiskarnas vandring följs oftast med fiskmärkningar. Vanligaste märkningssättet är den s.k. Carlin-märkning. (*fig.4.a*) Carlin-märket är en liten plastbit med en individuell kod, som fästes under fiskens ryggfena med tunna metalltrådar. Med sådana här märkningar fås det viktigt information om vandringar, tillväxt, dödlighet och utplanteringarnas lönsamhet. Märkningsundersökningens framgång beror helt på fiskarens insats. Därför är det viktigt att fiskaren rapporterar kontroll uppgifter med märkets kod eller returnerar upptäckta märken med fiskens uppgifter såsom vikt, längd, kön, fjällprov och fångstredskap. Andra metoder att märka fiskar är t.ex. radiotelemetri samt t-ankor märkning (*fig.4. b*) som nuförtiden har blivit vanligare (Rktl: 2011).



Figur 4a. Carlin-märket (Bild Jukka Suomela)

Figur 4b. T-ankor-märket (Bild Jukka Suomela)

3.3 Öringen behöver forsar som reproduktionsområde

De finska vattendragens naturliga hydrologi har ändrats med talrika dammbyggen och regleringsåtgärder. Nästan en tredjedel av finska sjöarnas areal regleras på ett eller annat sätt. Ungefär hälften av regleringen betjänar elproduktion. Andra grunder för regleringar är t.ex. vattenförsörjning och översvämningsskydd. Av Finlands 12 största älvar är bara tre oreglerade. Det finns 40 000 km rensade och muddrade älvar och bäckar i Finland. Det betyder att största delen av våra vattendrag och deras avrinningsområden och myrmarker har rensats eller dikats p.g.a. flottningen, översvämningsskydd eller för att få mera odlingsmark. Dessa åtgärder har också försämrat kräftors och fiskars lek-, yngelproduktions- och livsmiljöer och förändringar i strömmingsförhållanden har blivit kraftigare. (Jord- och skogsbruksministeriet 2004:5)

Vid dammbyggandet stiger vattennivån på dammens övre sida, vattenströmmen blir svagare och organiskt material och små partiklar sedimenteras på lekområden och

täcker bottengruset. En annan inverkan som regleringsdammar och kraftverken har haft är det att de stänger av vandringsförbindelser mellan tillväxt- och lekområden och därför har vandringsfiskstammar i många åar och älvar förstörts helt. För att öringens naturliga livscykel skall fungera är dessa förbindelser livsviktiga (Valkeajärvi, et.al. 2006).

Muddringens och rensningens inverkan på forsar är den motsatta. Vid flottningsrensningar och muddringar försvinner forsens mångformighet, grunda strandhabitaten och vattenarealen minskar (Halonen 2002, 64). När stenar och t.ex. i vatten omkullfallna trädstammar tas bort minskar forsens förmåga att hålla kvar vatten, fåran blir smalare och vattenströmmen kraftigare. Samtidigt försvinner trappliknande formationer med nischer och luckor som tillsammans bildar viktiga yngelhabitat. Ökad strömningshastighet och stenarnas frånvaro leder till ökad erosion vilken i sin tur leder till att näringsämnen, växtunderlag för vattenvegetation och gruset som behövs för att leken skall lyckas sköljs bort och levnadsförhållandena blir ogynnsamma för fiskarna.

Trots att många forsar och älvar har restaurerats, vandringshinder tagits bort och fiskvägar byggts har ingen nämnvärd förbättring av yngelproduktion, t.ex. på mindre älvar som rinner till Päijänne konstaterats (Syrjänen, Marjomäki, Karjalainen 2007, 8) Detta beror sannolikt på att det är den lekande stammens storlek (antal individer) som mest begränsar yngeltätheten i finska forsar (Airaksinen, et.al. 2006, 9).

3.4 Skötsel av öringsstammar

Öringsstammar vårdas med utplanteringar till sjöar, havet och till rinnande vatten. Beroende på utplanteringars målsättning utplanteras öringar av olika åldersgrupper. Ju yngre öringar som utplanteras desto högre är sannolikheten att blir de ”präglade” till deras hemfors och försöker komma dit på nytt för leken. Öringar som utplanteras direkt i sjö- eller havsområden hittar ofta inte sin väg till lekområden. I sjöområdes utplanteringar används vanligen 2-3 åriga fiskar. Då är det inte fråga om en förstärkning av lekande stammar, utan ändamålet är att öringar skall växa snabbt till lämplig fångststorlek. För att uppnå bäst avkastning för utplanteringar lönar det sig att anpassa utplanteringar till områdets näringsförhållanden t.ex. siklöja stammens storlek.(Valkeajärvi, et.al. 2006)

För att anpassa öringen till dens naturliga livscykel så tidigt som möjlig kan man börja med utplantering av befruktad rom t.ex. till restaurerade forsområden. Den bästa tidpunkten är vårvintern då den till ögonpunktstadiet utvecklade rommen bäst tål utplanteringsbehandlingen. Rommen kan t.ex. utplanteras med ett modifierat trädplanteringsrör (Fig. 5.). Utplantering kan även göras i romaskar, varifrån unga öringar slipper ut efter att näringen i deras gulesäckar tagit slut. Romutplanterings resultat följs upp med elfiske. I våra vattendrag planteras 1-åriga öringar ut till rinnande vatten på våren i början av produktionsperioden för att säkerställa goda näringsförhållanden. Den utplanterade rommen måste alltid, när det är möjligt, vara av vattendragens egna öringar. (Valkeajärvi et.al. 2006)



Figur 5. Utplantering av öringsrom med modifierad trädplanteringsrör (Bild Juhani Suomela)

Vid utplanteringar borde alla 1-åriga och större fiskar märkas med fettfenklippning, såsom det har gjorts i mellersta Finland sedan år 2004. Fast fettfenan regenererar så småningom så kan man identifiera fiskar märkta med denna metod som utplanterad ännu flera år senare. Genom att märka utplanterade öringar kan också de naturliga stammarnas utveckling tryggas. Speciellt när det fiskas med spön kan värdefulla

vilda öringar befrias och det bästa genetiska materialet förvaras. (Valkeajärvi, et.al. 2006).

3.5 Habitatrestaureringar

De men som människan har orsakat till vandringsfiskar har vanligen lindrats med olika slags utplanteringar. Under den senaste tiden har man i ökande grad tagit i beaktande fiskarnas levnadsvillkor, habitat kraven och restaureringsbehoven i rinnande vattendrag vid planering av skötselåtgärder (Louhi, et.al. 2003, 5).

Största delen av för fiskerihushållningsändamål gjorda restaureringar har varit återställandet av flottningsrensade forsar för att förbättra levnadsförhållandena för de laxfiskar som behöver strömmande vatten för att leka. En stor del av restaureringarna av strömmande vattendrag är byggandet av fiskvägar. De nya restaureringsmetoderna inom habitat restaureringen är småskaliga bäckrestaureringar och byggandet av naturliga omlopp i stället för tekniska fiskvägar (Jord- och skogsbruksministeriet 2004, 6).

Vid restaureringar försöker man skapa så stor mångformighet som möjligt med tanke på fiskarnas och andra vattenlevande organisms habitat krav. Man strävar till att återställa rensade forsområden, sidofårar, och flodmynningar till deras ursprungliga skick eller närmare ett naturligt tillstånd. När materialet, som vid rensningar av forsen tagits bort, returneras får forsen tillbaka sina mångformiga strandområden. Fårans mångformighet och variationer i vattenströmningen är också en förutsättning för sortering av bottensubstratet vilket är viktigt för att gruset på lekområdena hålls rent.

Det huvudsakliga syftet med restaurering av habitatet för laxfiskar i strömmande vattendrag är att skapa grustäckta bottnar för leken, lämpliga yngelproduktionsområden samt att förbättra vandrings- och fiskemöjligheter. Vid habitatrestaureringar för vandringsfiskar strävar man alltid till att skapa lämpliga livsmiljöer för alla olika livscykelstadier. Speciellt vid yngelhabitatrestaureringar för 0+-laxfiskar behövs noggrant planerade lösningar. Till grunda strandområden planeras livsmiljöer med sakta strömmande vatten och varierande strukturer så att

nischer och luckor finns tillgängliga vid alla vattennivåer. Sådana strukturer kan också skapas av trädgrenar och stockar. Träd är ett bra underlag för vattenvegetation och har positiv inverkan på bottenfaunans återhämtande. Redan existerande vattenlevande organismer såsom vattenmossor och vattenväxter försöker man att spara så mycket som möjligt för att den biologiska återhämtningen skall ske snabbare. Tidvis kan vattenvegetation vara för tät och täcka gruset vilket kan leda till att det samlas för mycket organiskt material och då måste mängden av vattenvegetation minskas. (Jord- och skogsbruksministeriet 2004) Strandvegetation, träd och buskar kan även ha en betydelse, eftersom de ger skydd mot visuella predatorer och har positiv inverkan på insekt tätheten och därigenom fiskarnas tillgång till föda (Valkeajärvi 2006, 18).

Lekplatser byggs av sållat grus bestående av runda stenar. Om det finns lämpligt grus kvar i restaureringsområdet är det bättre att använda det. Gruset placeras på ställen där det finns tillräcklig vattenströmning så att partiklar inte sedimenteras på grustäcket och så att vatten kan rinna genom och syrsätta rommen. Det är också viktigt att vattenströmmen inte är för kraftig så att den skulle transportera bort gruset under flöde. Tillräckligt vattendjup på lekområdet är lika viktigt då det finns risk för att rommen kan frysa vid låga vattennivåer på vårvinter. Det lönar sig att bygga lekplatser på olika ställen t.ex. djupare och grundare eftersom förhållanden kan variera från år till år och på detta sätt kan det säkerställas att fungerande lekplatser finns oberoende av variationer i vattennivån. Bra ställen är t.ex. forsnacken där vattennivån och -strömningen hålls relativt stabila under åren och där det finns bra habitat nedströms för nykläckta yngel. Värmehushållningen är också bättre i forsnacken till följd av djupare områden ovanför som hindrar isbildning på botten som kan störa rommens utveckling.

Livsmiljöer för större fiskar skapas med hjälp av t.ex. stora stenar och genom att bygga trappformationer till närliggande djupare områden. Också förbättring av fiskemöjligheter är möjligt så länge det skapas tillräckligt med yngelhabitat och lekplatser.

Fiskerihushållningsåtgärder har även gjorts endast för att förbättra fiskemöjligheter i områden där det inte finns förutsättningar för naturlig reproduktion av vandringsfiskar.

Särdrag hos strömmande vattendrag varierar mycket beroende på var i Finland vattendraget är beläget. Därför måste restaureringsåtgärder, utförandet och restaurerings tidpunkt avgöras från fall till fall. Speciellt i områden där vattennivån regleras för energiproduktion och översvämningsskydd kan variationer i vattennivån på vårvinter vara väldigt kraftiga. Större forsrestaureringar utförs oftast med grävmaskiner men för att nå bästa möjliga slutresultat för åtgärder är det viktigt att man slutför arbetet för hand (Jord- och skogsbruksministeriet 2004:12). Småskaliga habitatrestaureringar utförs vanligen med handkraft. Vid alla restaureringsprojekt måste den lokala kunskapen om vattendraget tas i beaktande.

I allmänhet har det konstaterats att restaureringar har haft en positiv inverkan på vandringsfiskarnas livsmiljöer. Men svårigheten med uppföljning av hur de har lyckats är ofta frånvaro av tillräckligt livskraftiga naturligt reproducerande laxfiskstammar och därför speglas restaureringsåtgärdernas inverkan inte direkt i en förbättring av fiskbeståndet. Hur åtgärder lyckats har undersökts med t.ex. utplantering av fettfenklippta fiskyngel kombinerat med elfiske metod (Jord- och skogsbruksministeriet 2004: 25).

3.5.1 Tillståndsbehov vid habitatrestaureringar

Bestämmelser som gäller vattendragens restaureringar finns i den nuvarande vattenlagen (1961/264 kap1.15§) I vattenlagen finns inte en skild definition för vattendragens restaurering utan det tillämpas samma bestämmelser som gäller vattenbyggandet i allmänhet. För det flesta restaureringar och i synnerhet i mer omfattande fall, t.ex. forsar i åar som är del av större vattendrag krävs sådant miljötillstånd som styrs av vattenlagen. Regionala NMT-centralen bedömer behovet av tillstånd från fall till fall. Småskaliga restaureringar t.ex. på bäckområden kan utföras utan tillstånd om de inte orsakar sådana förändringar som definieras i vattenlagen. Vid småskaliga restaureringar behövs det alltid vatten- och strandägarens tillstånd. Behovet av tillstånd påverkas bl.a. mycket av hur mycket

planerade restaureringar förändrar förhållanden i vattendraget. Dessa förändringar kan vara t.ex. att land blir vattenområde, påverkan på vattenområdets användningsändamål, vattenkvaliteten förändras eller särskilda naturvärden påverkas. När restaureringar syftar till förbättrad fiskerihushållning tillämpas bestämmelser om vattenbyggandet som finns i vattenlagens kapitel 2. De som planerar restaureringar rekommenderas att be om utlåtande om planerna och tillstånds behov från NTM- centralen. Om det finns gamla flottnings- eller kvarnbyggnader inom planeringsområdet behövs det även utlåtande av om museimyndigheten (Jord- och skogsbruksministeriet 2008: 21)

3.6 Reglering av fiske

I strömmande vattendrag är öringen fridlyst under lekperioden med början 11.9 till 15.11. Trots att reglering av fiske har utvecklats i en bättre riktning, dvs. att minimimåtten och maskstorleks begränsningar har höjts under senaste tid fiskas det fortfarande för unga öringar. Även andra fiskarter som t.ex. gös (*Sander lucioperca*) och insjölox (*Salmo salar* m. *sebago*) fiskas med nät med för tät maskstorlek. Vid öringsfisket borde det övergå till nät av maskstorlek minst 70 mm för att kunna säkerställa åtminstone ett lektillfälle. Mera reglering t.ex. fredlysnings områden skulle behövas t.ex. i smala sunden och andra "flaskhalsar" där fiskar under vandringens lopp med stor sannolikhet fastnar i nät eller i ett drag. Också öringens lagstadgade minimimått vid fångst, 40 cm, är för låg och borde höjas åtminstone med tio till tjugo cm. En annan möjlighet kunde vara att rikta fisket till fettfenklippta individer och befria fiskar med intakt fettfena. Detta har många fiskeföreningar och fiskeområden uppmanat sina medlemmar att göra. Fiskeområdena har befogenhet att höja minimimåtten men bara några har använt denna möjlighet. Även fiskeklubbar och fiskeföreningar kan ge rekommendation till höjandet av minimimåttet, vilket har i många forsar blivit etablerad praxis. (Valkeajärvi, et.al. 2006)

Enbart en några cm:s höjning av öringens minimimått räcker inte till för att säkerställa fiskarnas överlevnad till köns mogen ålder. Höjning av minimimåttet kunde dock rekommenderas för att lindra problemet i forsområden. Med höjning av minimimåttet kan fisket med spö regleras men inte nätfisket. En höjning av

minimimåttet borde kombineras med reglering av maskstorlek eftersom öringar under minimimåttet annars blir fångade i näten (Ranta 2009).

4. Öringsprojekt i Kalkis

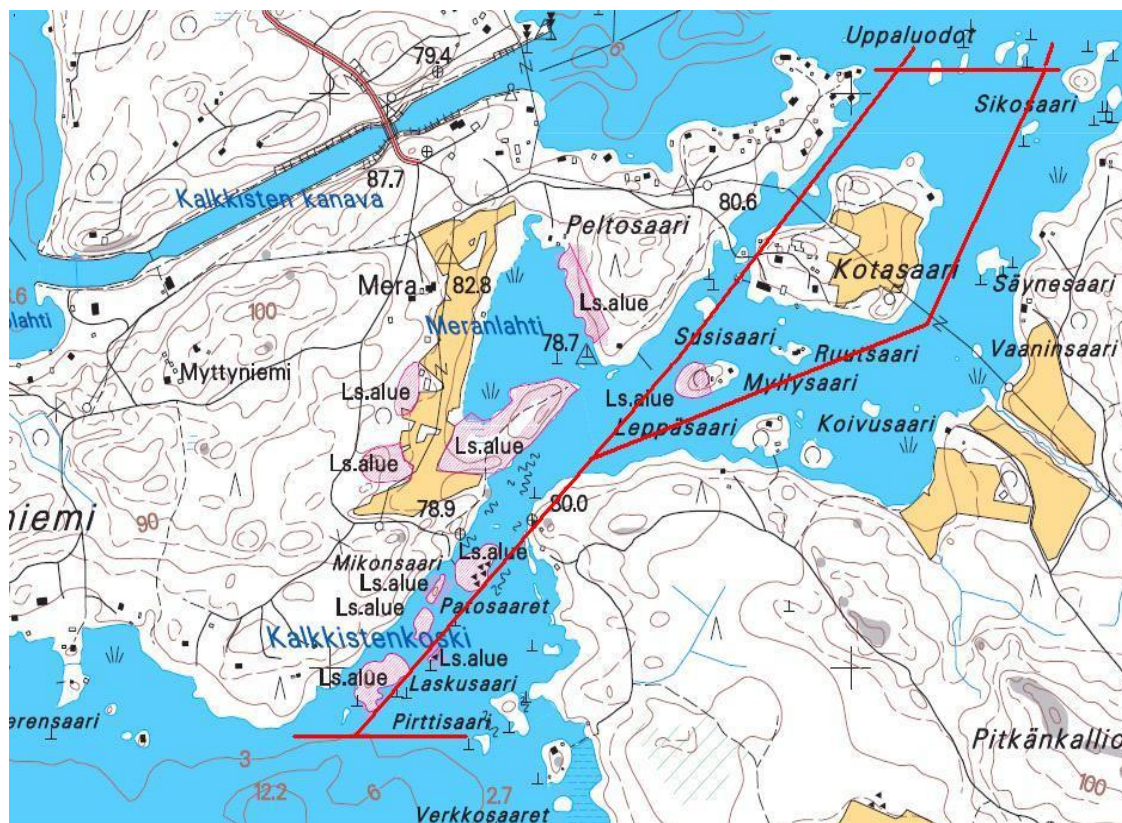
År 2008 gjordes ett avtal mellan Kalkis fiskeklubb och Vilt- och fiskeriforskningsinstitutet (senare VFFI) om skötsel av öringsbeståndet. Avtalet gäller för åren 2008 till 2010. Avtalet innehåller utplanteringar av rom och 1- och 2-åriga öringsyngel, kartering av öringsens yngeltäthet och lekbon. Projektet startades på initiativ av Kalkinen fiskeklubbs och vattenområdets ägares för att förbättra det naturligt förökande öringsbeståndets tillstånd i Kalkis forsén. Min roll i projektet har varit att fungera som den andra kontakt person med Juhani Suomela som är medlem i Klubben mellan fiskeklubben och Vilt- och fiskeri institutet. Jag har varit med i alla de fältarbeten som ingår i avtalet. Jag har dokumenterat hur arbetet utförts och samlat allmän och lokal öringkunskap så att skötselåtgärderna skulle ge de bästa möjliga resultaten. Jag har också varit ansvarig för uppföljning av växlingar i vattennivån och vid behov flyttat utplanterade romaskar till djupare vatten. Alla resultat som presenteras i detta kapitel har genomförts i samarbete med VFFI. Syfte med projektet är att förstärka öringsbestånd som präglas till forsén så att de efter att de nått könsmogen ålder kommer tillbaka för att leka. Fiskeklubben strävar även att med fiskereglering och fångstbokföring där det kommer fram om fisken är av naturligt ursprung eller inte, följa med utveckling av andelen vilda öringar i beståndet.

4.2 Beskrivning av Kalkis forsömråde

Kalkisforsén (*fig.6.*) är ett relativt stort, ca 1,5 – 2 km, strömmande vattenområde i Asikkala kommun söder om Pulkkilanharju, Vattnet rinner från Päijänne till Ruotsalainen och vidare genom Konnivesi till Kymmene älv. Kymmene älv rinner upp i Kalkisforsén varifrån avståndet till Finska viken blir 203 km (Finlands miljöcentral: 2008).

Kalkisforsén är värdefull iom att den är ett delvis obebyggt forsömråde som omges av gamla skogar som är skyddade enligt forsskyddslag (1987/35 1§). År 1965 byggdes dock en damm till forséns sidofåra, Mikonkoski, som används för reglering

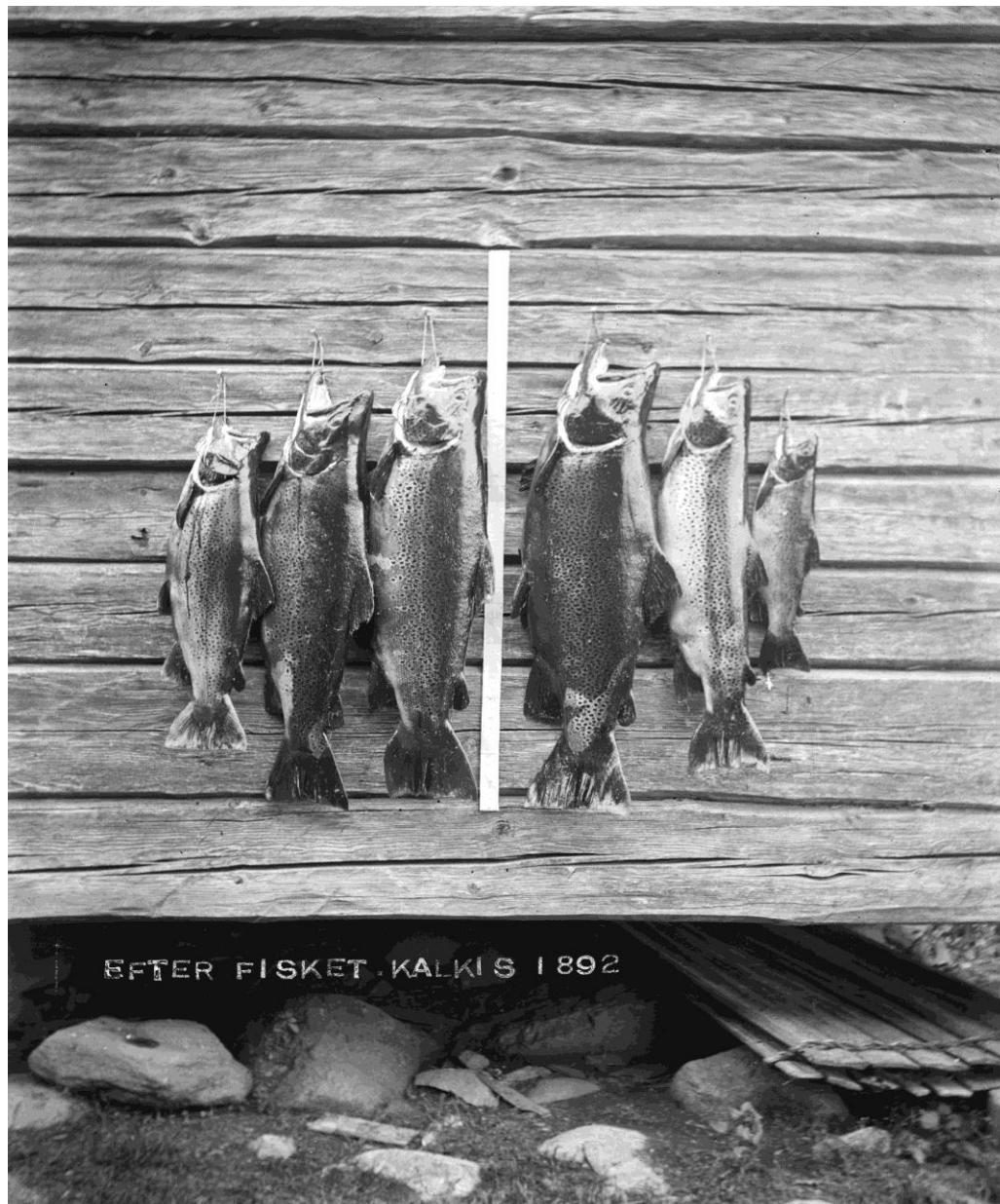
av Päijänne. Vid forsens stränder och öar finns av gamla lövträd dominerade blandskogar. Kalkis forsområdet består av flera forsdelar och stora djupa lungvatten områden, vassvikar och små öar varemellan forsfårer rinner. En del av forsens stränder och små öar hör till Natura 2000 nätverket (FI0301011). Skyddade naturtyper som förekommer i området är av gamla lövträd dominerade blandskogar och fennoskandiska älvar i naturligt tillstånd. Försvarsmakten använder tidvis området som övningsområde (Finlands miljöcentral: 2010)



Figur 6. Karta över Kalkisforsområde

4.3 Kalkis fiskeklubb

I Kalkisfors har från år 1886 fungerat Finlands och Nordiska ländernas äldsta fiskeklubb, Kalkis- Jakt och fiskeklubb. Kalkis Fiskeklubben fick början från Alex. Hintzes (1846-1924) idé om att hyra ut fiskerättigheter i Kalkis. Forsen är idag hyrd av Kalkis och Särkijärvis vattenägare. Tack vare långvarigt samarbete mellan fiskeklubben och hyresgivaren har långsiktig skötsel av öringstammar och fortsatt klubbverksamhet i området varit möjligt.



Figur 7. Öringfångst i Kalkis från slutet av 1800-talet Museiverket (Bild Harry Hintze)

4.4 Flottningsrensningar och vattenreglering i Kalkis forsområde

Kalkisfors rensades första gången 1829–1837 för att minska översvämningsskadorna. Till följd av rensningen sjönk Päijännes vatten nivå med 1.2 m (Finlands miljöcentral: 2014). Följande stora förändring genomgick forsens mellan år 1909 – 1910 när den rensades på nytt för att få tillräckligt djup för flottning (Särömaa1987, 42). På 1930 – talet hotades forsens av en planerad regleringsdamm som var planerad för att stänga hela forsens. Strandägarna kring Päijänne gjorde så kraftigt motstånd att planerna inte förverkligades. Dämningsplanerna steg fram igen år 1940, men andra världskriget förhindrade förverkligandet. Reglering av Päijänne blev aktuell igen 1949. Enligt dessa nya planer var det meningen att börja dammbygget år 1964. Planerna ändrades på nytt och det bestämdes att Kalkis kanalen skulle omvandlas till en flottnings- och regleringskanal. Det ledde till att den planerade damm som skulle ha stängt hela Kalkis forsens inte byggdes utan endast Mikonkoski sidofåran blev uppdämd (Särömaa 1987, 107). Regleringsdammen i Kalkis fors blev färdig år 1965 men reglering av vattennivån kunde startas redan i februari 1964 när Kalkis kanalen blev färdig.



Figur 8. Regleringsdamm i Kalkis fors (bild Jukka Suomela)

Med reglering av Päijännes vattennivå försöker man lindra översvämningsskador i själva Päijänne och i Kymmene älven strandområde förbättra produktivitet av Kymmene älvens vattenkraftverk och förbättra förhållandena för båttrafik.

I genomsnitt rinner ungefär 240 m³/s vatten bort från Päijänne till Ruotsalainen. Detta sker genom tre rutter. Den första är den naturliga fors (70 % av vattenmängden) som inte kan påverkas med reglering. Den andra största ruten är Mikonkoski sidofåran (30 %) där regleringsdammen är belägen. Den tredje ruten är Kalkis kanalen vars betydelse för reglering förstärkas främst i översvämningssituationer.

Regleringen av Päijänne bestäms utgående från s.k. målsättningsnivåer. Ett år är indelat i fem perioder och målsättningsnivåer försöker man att nå till slutet av varje period (15.4., 30.6., 31.8., 31.10, ja 31.12). Den tydligaste skillnaden mellan naturlig vattennivå och reglerad vattennivån är att vattennivån är lägre på våren när det regleras än vad det skulle vara naturligt. (Finlands miljöcentral: 2014)

I Päijänne infaller regleringen tidsmässigt främst till vårvintern, eftersom ett av de viktigaste syften med regleringen är översvämningsskydd. I våra vattendrag sjunker vattennivåer naturligt lite före översvämningstiden på våren. Med reglering har man förstärkt denna s.k. vårgrop i djupförhållanden med 25 cm i relation till vad den skulle vara naturligt (fig. 9.)

Ansvarig myndighet för reglering av Päijänne är Sydöstra Finlands NTM – central. De kommer överens med Mellersta Finlands och Tavastelands NTM – centraler om hur regleringen skall skötas. Alla tre NTM - centraler övervakar regleringsåtgärderna för sitt eget förvaltningsområde (Finlands miljöcentral: 2009).

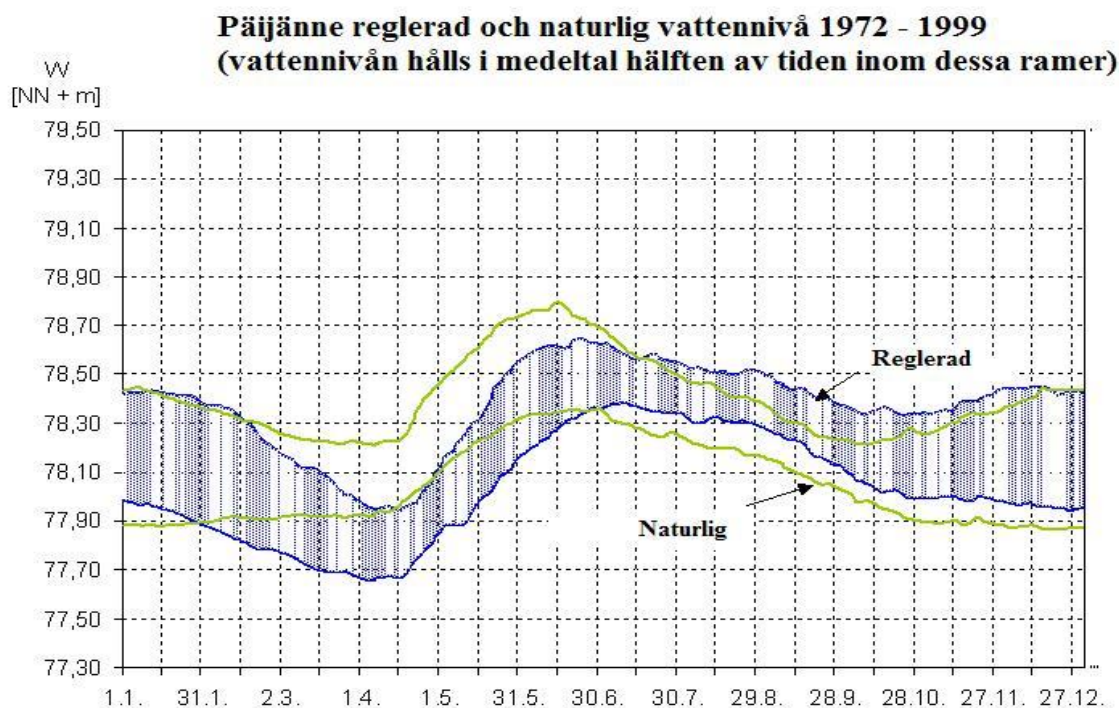
Päijänne regleringen kan ses som rätt ringa (jämfört med vissa andra vattendrag) eftersom förändringen i vattennivån i genomsnitt har varit endast 0.9 m mellan åren 1980- 1999 (Finlands miljöcentral: 2014)

Vattennivån i den nedströms liggande sjön Ruotsalainen sjönk med 0.9 m till följd av regleringar som gjordes för att minska översvämningsskador mellan 1830–31. Kalkis kanalen som binder ihop Päijänne och Ruotsalainen sjöområden togs i bruk år 1878. Nuförtiden regleras också Ruotsalainen i samband med reglering av Päijänne. Detta

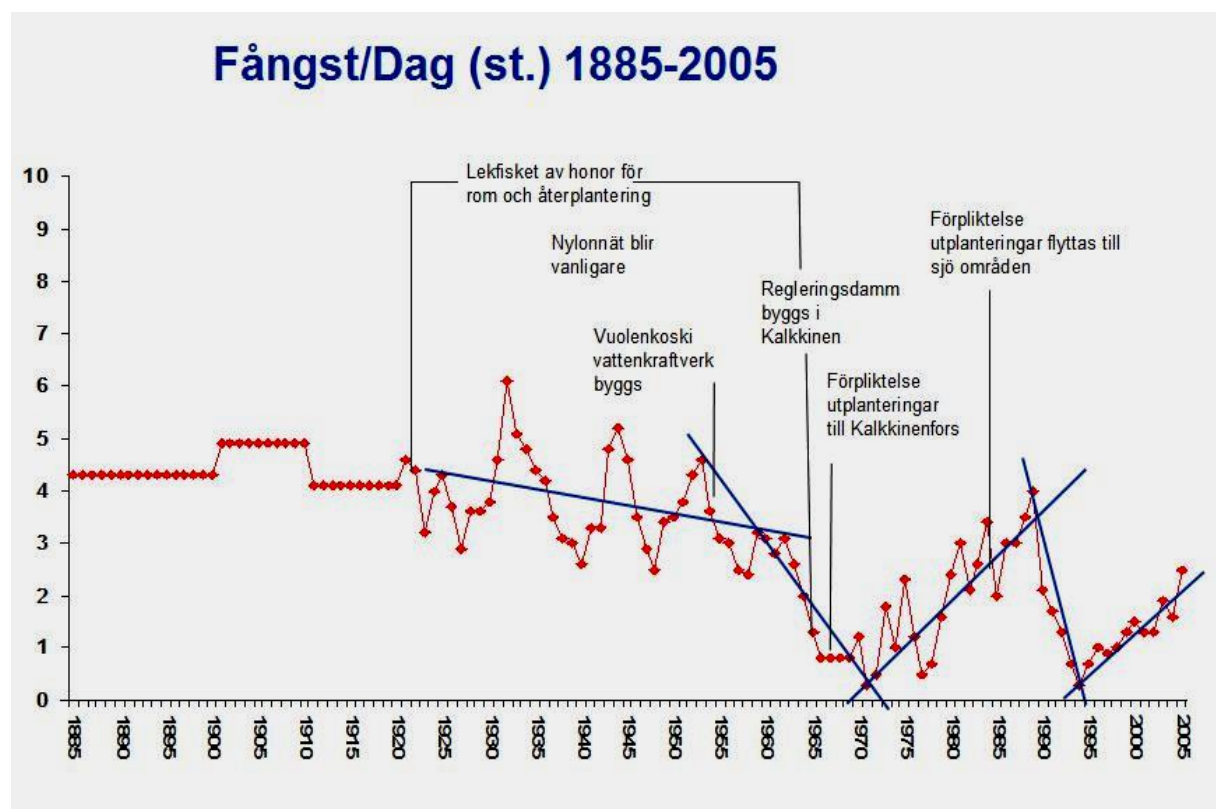
sker med Vuolenkoski vattenkraftverksdamm som byggdes år 1959. Då höjdes vattennivån i Ruotsalainen med 0,64 m (FCG Planeko Oy 2008, 9).

Åtgärder såsom byggandet av Vuolenkoski nedströms i Kymmene älv har också påverkat Kalkis forsen rätt kraftigt. Åtgärderna höjde vattennivån också i Kalkis så att en del av det strida forsområdet i den nedre delen försvann nästan helt. (Särömaa 1987, 115). (figur 10.)

Eftersom Kalkis fors har rensats och reglerats för olika ändamål är den mångformiga strandzonen som ligger under vatten väldigt smal och grunda stenrösen med luckor och nischer, som är livsviktiga för nykläckta öringar, existerar inte alls. Vidare har regleringsdammens placering i Kalkis orsakat att förändringar i vattennivån och strömningsförhållandena är väldigt kraftiga. Det innebär i sin tur ogynnsamma förhållanden för öringens rom och nykläckta yngel och minskar deras överlevnads möjligheter. Dessa rensnings och regleringsåtgärder kombinerat med vissa andra dåliga fiskerihushållningsbeslut (fig. 10.) har lett till nedgången i öringsstamen i Kalkis. Problematiskt med tanke på romutplanteringar och den naturliga reproduktionen är den låga vattennivån på vårvintern och våren och hög vattennivån på vårsommaren. De nyligen kläckta öringarna hittar inget skydd eller så löper de risk för att spolats bort från gömställena. Direkt efter den lägsta vattennivån i mitten av april (fig. 9.) börjar vårflödet och då löper de ett par millimeter långa öringarna risk för att spolats bort med vattenströmmen, och dö genom predation eller annars ogynnsamma förhållanden.



Figur 9. Skillnaden mellan reglerad och naturlig vattennivån i Päijänne. (Finlands miljöcentral)



Figur 10. Örings fångst/dag och faktorer som har påverkat nedgången av öringsstammar i Kalkis (Källa: Kalkkinen fiskeklubbens historik (Särömaa 1987) och Kalkkinen Fiskeklubbens fångstdagböcker)

4.5 Metodik och resultat

4.5.1 Utplanteringar av 1 – 2 åriga öringar och resultat

Från 1994 har fiskeklubben och vattenägarna årligen planterat ut med fettfenavskärning märkta, öringar av Rautalampi stråtensstammen. Årligen utplanteras 2000 – 3000 1-åriga öringar och 1000 – 2000 2-åriga öringar. Alla utplantera öringar och rom är från VFFI:s Laukaa fiskodlingsanläggning där de också fettfenklippas innan utplanteringen. Det första samarbets projektet mellan VFFI och Kalkis fiskeklubb utfördes mellan 1995–1998. Inom denna tidsperiod var syftet att göra en översiktlig undersökning av öringarnas vandring till den när liggande sjöområdena, Päijänne och Ruotsalainen, och få reda på hur mängden av öringar av fångststorlek i forsen kunde ökas. År 1995 utplanterades 2 – 4 åriga öringar av vilka 900 st. 2-åriga och 100 st. 4-åriga var märkta med Carlin - märket. Av alla utplanterade fiskar klippades fettfenan bort för att kunna senare skilja dem från fiskar av naturligt ursprung och att kunna följa hur 1-åriga öringar trivs och överlever i Kalkis forsen (VFFI 1998 opublicerad). Vid utplanteringar sprids de 1 – åriga fiskarna till olika ställen i forsen där det finns lämpligt habitat och gömställen så att de inte blir uppätta direkt. 2 – åriga fiskar, som närmar sig vandringsålder, hålls i kassar för ett par veckor så att de skulle bli bättre präglade till sin nya omgivning. Det att fiskar hålls i kassar görs för att undvika ”chock beteendet”. Om odlade fiskar är uppvuxna i anläggnings förhållanden och kastas direkt ut från tankbilen efter transport kan det hända att de simmar mållöst i flera kilometer och då är sannolikheten att de blir fångade i nät stor eller hamnar så långt bort från forsen att de inte hittar sin väg tillbaka. Öringar som förbereder sig för vandringen har den starkaste driften att göra det kring översvämningstiden på våren. Därför har man som utplanteringstidpunkt i Kalkis valt början av juni då det finns mycket näring i forsen som kan lindra fiskarnas drift att vandra och därigenom ge mera tid för dem att bli präglade till sin nya livsmiljö.

På vårvinter 2009 utplanterades också befruktad öringsrom till Kalkisfors som var färgad med alizarin och därför togs det vid elfisket 20 st. 0+ öringar från ytor där rom

utplanterades (fig.16.) som prov och undersöktes för spår av alizarin. Detta gjordes av VFFI.

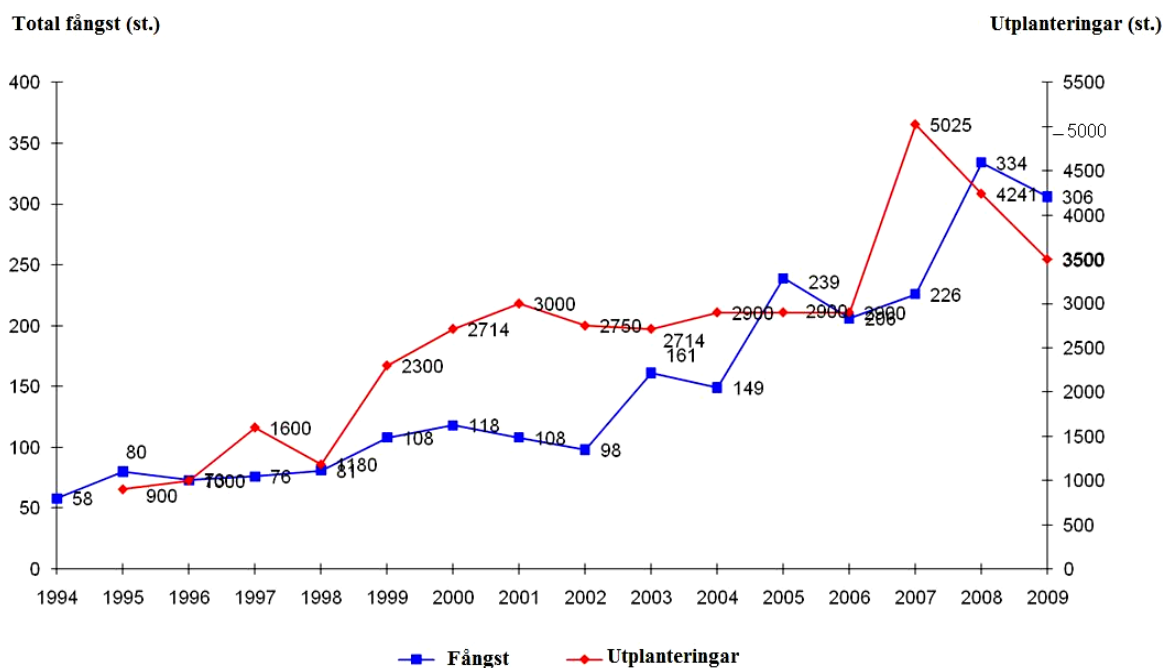
På basen av Carlin-märkningar år 1995 kunde det konstateras att utplanterade fiskar vandrade till båda sjöarna. Största andelen (41-75%) vandrade till Ruotsalainen och 24 – 35 % gick uppströms till Päijänne. Den största delen av märkes returneringar var från sjöområdena och fiskarna var fångade med nät. Under undersökningsperioden ökade fångsten inte märkbart men medelvikten på fiskarna som fångades i forsen ökade. På basen av resultaten från detta projekt rekommenderade VFFI att utplanteringar skulle fortsättas med 1 – 2 åriga öringar. Utplantering av denna åldersgrupp rekommenderades eftersom de med större sannolikhet blir präglade till utplanteringsområdet och kommer tillbaka till samma plats för att leka efter tillväxtperioden.

Med dessa åtgärder har fångsterna i Kalkis ökat vilket visar att metoder vid utplantering av 1- och 2- åriga fiskar fungerar. (*Figur 11.*) Andelen fettfenklippta fiskar i fångsten enligt fångstbokförning var ca 50 % år 2008. Andelen är inte helt exakt på grund av inexakta noteringar i fångstdagboken, men storleksgruppen är rätt. Under denna tid 1995 – 2008 har en stor del av utplanteringarna i sjöar gjorts med fiskar med intakt fettfena. Detta innebär att alla fångade individer med intakt fettfena inte är vilda fiskar. Södra - och Mellersta - Päijännes fiskeområde (Ranta 2009, 34) har beslutat att för år 2009 – 2013 endast plantera ut fettfenklippta öringar av Rautalampi stråtens stam. Mellan åren 1995 – 2008 har fångsterna ökat i alla storleksgrupper i Kalkisforsen. Den lägsta ökningen har varit för storleksgrupp ≥ 50 cm. Detta tyder på att mängden av fiskar som kommer tillbaka från vandringen växer långsammare än i andel av mindre fiskar. Möjliga orsaken till detta är nätfisket på sjöar eller dålig prägling till forsen.

År 2007 utplanterades flera 2- åriga fiskar än jämfört med år 2006 och detta syns som större fångster av storleksgrupp 40 – 45 cm år 2008 och större fångster i storleksgrupp >50 cm år 2009. Detta är intressant eftersom det visar att det finns tillräckligt utrymme och näring i forsen så att fiskarna växer och trivs bra. Dessa faktorer kan orsaka att fiskarnas vandringsdrift lindras eller försenas p.g.a. goda levnadsförhållanden, men av detta kan tolkas att även över 2 kg öringar som fångas i

forsen ännu kan vara stationära fiskar från utplanteringar. (Källa: Kalkis fiskeklubbens fångstbäckböcker och utplanterings statistik)

Total fångst och utplanteringar 1994 - 2009



Figur 11. Årlig öringsfångst och utplanteringar av 1- och 2- åriga yngel under åren 1994 – 2009

4.5.2 Fiskereglering i Kalkisfors

Kalkis fiskeklubb har gett rekommendationer om byteskvot till sina medlemmar enligt: 1 st. öring/dag av följande storleksgrupper 40 – 45, 45 – 50 och > 50 cm. Ytterligare rekommenderas att alla öringar med intakt fettfena skall befrias. Öringens lagstadgade fridlysningstid har förlängts från 15.11 till 7.12 eftersom det fås stora fiskar som har lekt just då. Av hela öringsfångsten i Kalkisfors befrias årligen i medeltal 21 %. (Kalkis fiskeklubbens fångstbokföring) Södra - och Mellersta - Päijänne fiskeområdet planerar även fiskereglering som kan förbättra öringens vandringsmöjligheter i sjöområdet. Södra - och Mellersta - Päijänne fiskeområdet fattade ett beslut år 2010 om höjning av öringens minimimått från 40 till 50 cm (Ranta 2009, 34) och användning 36 – 49 mm är förbjudet från 1.1.2013 vidare

(Ranta 2009, 32). Undantag är yrkesfiskare som får använda nät av maskstorlek 45 mm under isen på 15 m djupt vatten. Detta slags fiske är främst för lake.

4.5.3 Romutplanteringar och resultat

I Kalkis utplanterades den 9.3.2009 och den 4.3.2010 ca 26 000 befruktade öringsromkorn fördelade på 30 askar (modell Whitlock - Vibert). I varje ask sattes 1,5 dl rom som motsvarar ungefär 870 romkorn. Askarna bands fast vid tegelstenar och förankrades på botten (fig. 12). Fast i alla askar knöts ett plastband för att de skulle vara lättare att hitta dem på våren när de togs bort.

Rommen var färgad med alizarin för att kunna senare skilja utplanterade individer från vilda individer vid elfisket senare på hösten när 10 % av öringarna som fångades togs som ett prov och kollades för spår av alizarin i otoliterna (hörselben)(Keränen 2004). Rommen var av Rautalampi stråtens stamm och levererades till Kalkis från VFFI fiskodlingsanläggning i Laukaa var den också färjats med alizarin. Rom utplanterades den 9.3.2009 ut på tre olika provytor (1, 2 och 3). (fig.16.) Vattennivån var hög när askarna lades ut. Nivån sjönk kraftigt under våren och askarna måste flyttas djupare två gånger. Askarna samlades in den 10.5.2009 och antal av döda och levande ägg samt döda och levande yngel räknades i fält.

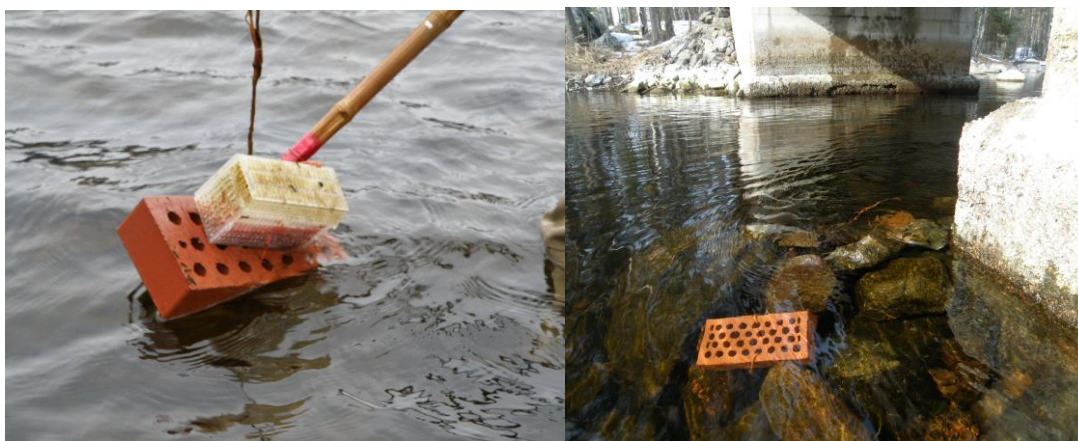
År 2010 utplanterades en lika stor mängd rom som år 2009 men också till två nya områden (provytor 6 och 7) och till samma ytor som 2009 (provytor 2 och 3) (fig.16) där det har konstaterats måttliga (kring 35-50 st./100m²) yngeltätheter vid elfisket varje år (tab.1). Rom fördelades jämnt på de fyra provytorna. De nya utplanteringsområdena (provytor 6 och 7) (fig.16) valdes från mindre sidofårar där det fanns lämpligt habitat för nykläckta öringar, vattenströmningen och förändringar i vattennivån är mildare. I dessa områden fanns det också mera stenröse, strand- och vattenvegetation som ger skydd åt öringsyngel. År 2010 täcktes rommaskarna med stenar så att nykläckta yngel inte direkt skulle spolats bort efter att de kommit ut ur askarna. Vattennivån sjönk även år 2010 rätt kraftigt och askarna flyttades djupare en gång. Överlopsrom som inte rymdes i askarna planterades på områden där det

finns tillräckligt tjockt lager av löst grus. Hur romutplanteringarna lyckades 2010 avgörs efter höstens elfiske. Utgående från elfisket fås även information om det finns naturligt reproducerande öringar på området som jag valt som restaureringsområde. Rommens kläckning lyckades bra då den procentuella andelen av döda ägg var i medeltal bara 4.1 %. (Muntlig kommunikation Valkeajärvi)

Det fanns inga stora skillnader i kläckningsgrad mellan provytor. I 12 askar fanns det kvar några (1 – 45 st.) levande yngel som släpptes ut i stenrösen nära stranden. Resultaten från romutplanteringar år 2009 var rätt dåligt vilket syns i elfisket på hösten år 2009 (tab. 1.)

Vattennivån var hög den 9.3.2009 när askarna lades ut, men sjönk kraftigt under våren och askarna måste flyttas djupare två gånger.

Askarna samlades in den 10.5.2009 och antal av döda och levande ägg samt döda och levande yngel räknades i fält. Alla äggen som var kvar i askarna räknades som döda pga. tidpunkten och ynglen som inte rörde sig och var vita i färgen räknades också som döda.



Figur 12. Utplantering av rommaskar (Bild Jukka Suomela)

4.5.4 Elfiske och resultat

Elfiske är den mest använda undersöknings- och uppföljningsmetoden för yngelproduktion i forsar i allmänhet och vid restaureringar av vattendrag för estimering av yngeltätheter. Med resultaten från elfiske försöker man estimerera hur det

har lyckats med t.ex. habitatrestaurering eller romutplanteringar. Elfisket används också för undersökningen av hur olika slags restaurerings metoder lämpar sig för olika vattendrag. Med denna metod kan uppskattas t.ex. fiskbeståndets struktur, fisk mängder och hur reproduktionen har lyckats i ett vattendrag. Detta tillstånd ansöks från regional ELY- centralens fiskerihushållnings enhet. Om elfisket måste också anmälas till polisen.

Elfiskemetoden grundar sig på det likströmsfält som skapas i vattnet med elfiskeapparatens transformator, en strömkälla, en positiv (anod) och negativ (katod) elektrod. I det elektriska fältet bildas mellan fiskens huvud och stjärt en spänningsskillnad som orsakar ett tvångs simreaktion mot anoden. När fisken är tillräckligt nära anoden förlorar den medvetandet för par sekunder och är relativt lätt att håvas upp. De medvetslösa fiskarna fångas in räknas, mäts, och vägs. Från en del av fiskar kan det även tas t.ex. fjällprov. Efter att alla behövliga mätningar är gjorda befrias fiskarna till samma område där de fångades in. Elfiske kan utföras flera gånger per provyta och då befrias fiskarna inte förrän alla elfiskeomgångar är gjorda. Ett s.k. fångstvärde kan räknas ut för att göra noggrannare uppskattningar om områdets fiskbestånd och täthet för en viss provyta. (Rkkl: 2013)

I Kalkis användes elfiskeapparat modell, Hg IG200/2 med utgångsspänning på 400 V. Provytorna fiskades i tre omgångar. Elfisket i Kalkis utfördes på provytor 1-5 (fig. 6.). I Kalkis har elfiskemetoden använts år 2000, 2008 och 2009 för uppskattning av yngeltäthet och hur väl romutplanteringarna lyckats. Elfisket utförs på hösten i oktober när vattennivån är låg och öringsyngel är tillräckligt stora att observera (>5cm). Elfiske görs alltid när vattennivåförhållandena tillåter fiske på samma provytor för att få jämförbart material mellan åren. Provytor för elfiske har valts utgående från deras lämplighet för 0+ öringshabitat och när möjligt (vattenförhållanden) samma provytor som Tavastehus TE-central använde år 2000. År 2008 och 2009 har provytor placerats på områden 1-5 (fig. 6.)

Elfisken som ingår i detta arbete utfördes i Kalkis 8.10.2008 och 5.10.2009. Provytorerna var någotsånär samma båda åren. Provytorernas areal var år 2008 sammanlagt 315 m² och år 2009 sammanlagt 347 m². År 2008 orsakade den höga vattennivån att alla provytor inte var på samma ställen som 2000 och en ny provyta togs i bruk (provyta 4). År 2009 placerades provytor så långt som möjligt på samma

ställen som år 2008. Den låga vattennivån gjorde att provytor inte var precis på samma ställen. De uppmätta yngeltätheterna presenteras i tabell 1 som korrigerad täthet per provyta. Korrigeringsräkningar för elfiske data gjordes av Vffi och för det användes Jungens och Lipovarskys (1965) metod. (Valkeajärvi, et.al. 2009)

Tabell 1. Yngeltäthet av 0+ och 1+ öringar i Kalkis år 2008 och 2009

2008				2009			
Område	areal	Öring 0+	Öring 1+	Område	areal	Öring 0+	Öring 1+
	m ²	st./100m ²	st./100m ²		m ²	st./100m ²	st./100m ²
1	45	7,3	25,5	1	58	13,3	4,4
2	105	15,7	6,1	2	48	55	2,7
3	40	8,3	3,2	3	25	22	0
4	40	35,8	0	4	96	1,1	0
5	85	10,4	0	5	120	6,4	2,1
Totalt	315	Medeltal 14,7	6,1	Totalt	347	Medeltal 14	1,8

I allmänhet kan yngeltätheten 50 st./ 100m² vara bra för öringen (Valkeajärvi, Järvisalo, Kannel 2007: 10). I relation till det var medeltätheten av 0+ öringar i Kalkis mellan år 2008 (14.7 st./100m²) och 2009 (14 st./100m²) ganska låga. På provytor 2, 3 och 4 var yngeltätheten högre och kan ses som bra resultat (tabell 1).

Vid elfisket togs 20 st. fiskar som prov och VFFI undersöktes för alizarin i otoliterna då andelen av yngel från utplanteringar var endast 5 %, motsvarande en individ. (Valkeajärvi, et.al. 2009)

Vid elfiske fångades också andra arter som inte behandlas i detta arbete desto mera. Dessa arter var i förekomst ordning stensimpa (*Cottus gobio*), lake (*Lota lota*), grönling (*Barbatula barbatula*) och gädda (*Esox lucius*). Längd och vikt mättes för att räkna ut fiskarnas årliga tillväxt och därigenom estimeras forsens näringsförhållande.



Figur 13. Med elfiskemetod fångad vildöring (Bild Jukka Suomela)

4.5.5 Lekbokarteringar och resultat

Lekbokartering är en metod som används för uppskattning av lekande öringsbeståndets storlek och struktur. Öringens lekbo storlek korrelerar med honans storlek, varifrån kan bedömas om boet hör till en lokal bäcköring eller till en större individ som har kommit tillbaka från sjöområdet till strömmandevatten för att leka (Luohi, et al. 2003:4). Detta är viktigt eftersom stora vandrande individer är nuförtiden ganska sällsynta. Den höga yngeltätheten kan även vara resultat av leken av lokala fiskar. Grovt kan sägas att lekbon över 2.5 m är grävda av en vandrande fisk. Men stor bäcköring (> 50 cm) eller två bäcköringar kan även gräva så här stora bon. Lekbona mäts från lekgropens början till slutet av boets s.k. stjärt. Utgående från antal lekbon och deras storlek kan det uppskattas hur mycket rom det finns i lekboet och därigenom kommande yngeltätheten (Syrjänen, et.al. 2008, 8)

Lekbostorleken bedöms med ögonmått med hjälp av vattenkikare samtidigt när man vadar. Ett nytt lekbo urskiljs som ljusare botten då det när honan gräver i botten med stjärten, lossnar påväxt och sedimenterade partiklar från stenarnas ytor och

stenar vänds om så att dess ljusare sida blir synlig. Ett lekbo är inte lika tätt täppt som omkring varande botten. Potentiella lekbon kan försiktigt öppnas med en trädstav och kontrolleras för möjliga romkorn.

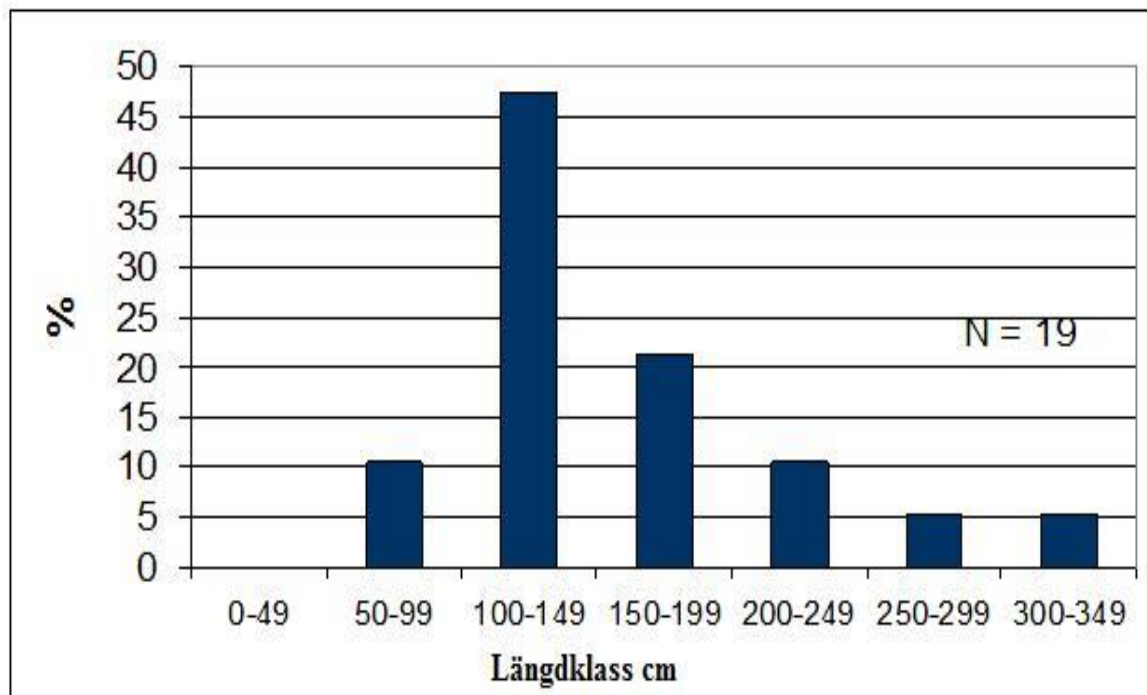


Figur 14. Lekbokartering med vattenkikare (Bild Jukka Suomela)

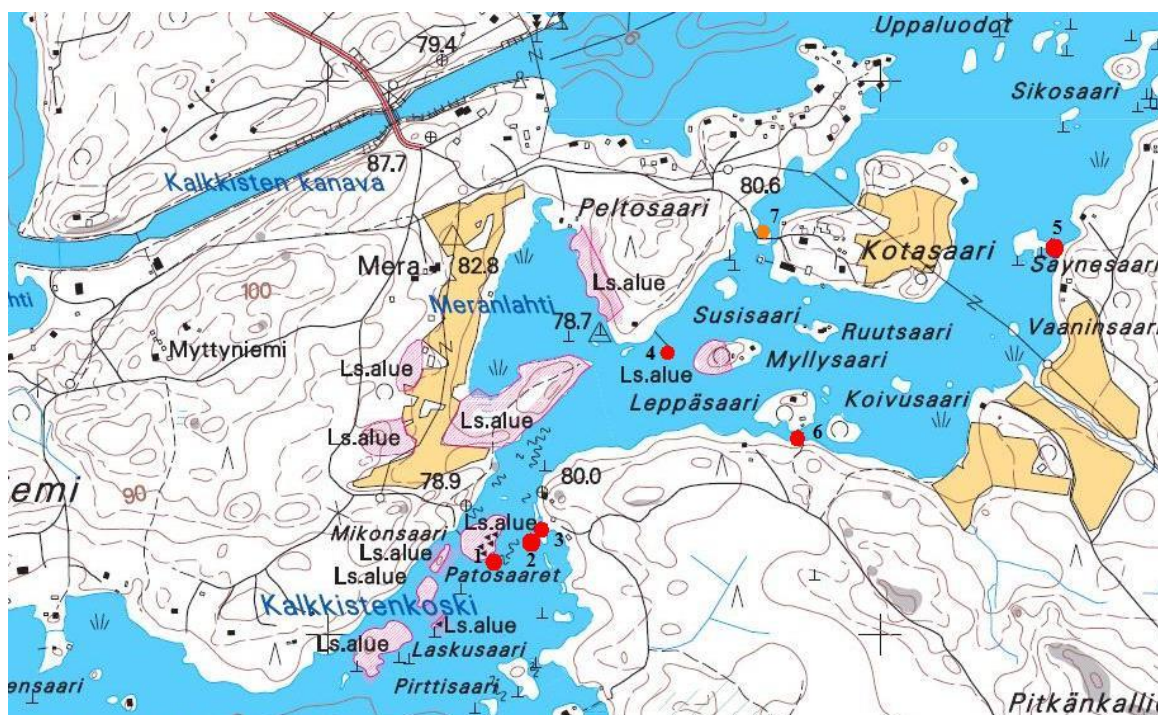
Lekbokarteringar utfördes 5.11.2009 i närheten av provytor 1, 2, 3, 5 och 6. Karteringarna lyckades bra tack vare den låga vattennivån. En stor del av områden där det antogs att lekbon kunde hittas karterades. Även områden där på normal vattennivån inte tillåter vadning var nu tillgängliga för kartering.

Vid karteringar hittades 19 lekbon vilket kan tycks vara positivt resultat. 12 lekbon hittades i närheten av provyta 2, två i närheten av provytor 3, fyra vid provyta 1 och ett vid provyta 5. Medellängden för lekbona var 154 cm (min 85, max 154 cm). Medeldjupet där lekbon hittades var 80 cm (variation 55 – 135 cm).

Den största delen av lekbona hörde antagligen till lokala fiskar och två över 2.5 m i längd kan tolkas vara gjorda av vandrande öringhonor. (Valkeajärvi, et.al. 2009)



Figur 15. Lekboens storleksfördelning i procent. Kalkistenkosken taimentutkimus 2009 (Valkeajärvi, et.al. 2009)



Figur 16. Elfiskeprovytor är märkt i kartan med en röd boll (1-5), i närheten av dessa provytor och i provyta nr. 6 karterades också lekbon. Romaskar planterades 2009 till ytor 1,2 och 3 och 2010 till ytor 6, 2, 3 och till en ny yta nr. 7 som är märkt med orange boll. Pohjakartta (C) Maanmittauslaitos lupanro 51/MML/10

5. Diskussion

De faktorer som mest begränsar tillväxten av naturlig öringsbeståndet i Kalkis är bristen på lämpliga habitat för 0 till 2 åriga öringsyngel kombinerat med vattenreglering. Bristen på habitat beror på flottningsrensningar som utfördes 1829 – 1837 och 1909 – 1910. Dessa faktorer tillsammans orsakar att nykläckta yngel dör eftersom det inte finns lämpliga långsamt strömmande, mångformiga strandmiljöer med nischer och luckor som gömställen. 20 – 25 mm långa öringar hamnar till ogynnsamma förhållanden och dör på ett eller annat sätt.

Problemen som vattenreglering och habitat bristen medför kommer fram klart när man granskar elfiske statistik från år 2008 och 2009 från provyta 4 och samtidigt tar i beaktande att det på denna provyta utplanterades ca 7000 ägg rom år 2009. År 2008 var provyta 4 bästa provytan med den högsta yngeltätheten på 35,8 st./ 100m² Men vid elfisket från år 2009 hittades på samma provyta endast ett stycke 0 + öring. Så här radikal förändring i yngeltäthet, trots romutplanteringar, kan förklaras om man ser på bilderna i figur 16 där provyta 4 är fotograferad vid låg och hög vattennivån. På hösten när det finns tillräckligt med vatten är provyta 4 en mycket bra livsmiljö, men på våren när vattennivån regleras kraftigt dör rommen eller ynglen eller hamnar till sådana ställen där de inte kan överleva. Detta visar att om det inte finns habitat i forsén går också romutplanteringar till spillo. I nuvarande läget är det enda man kan göra att följa med ändringarna i vattennivån och välja utplanteringsplatser utgående från rådande förhållanden.



Figur 16. Provyta 4 låg- (på våren) och högvattennivå (på hösten) (Bild Jukka Suomela)

Trots att fångst mängderna har stigit till följd av utplanteringar av 1 – 2 åriga fiskar, har ingen förhöjning i tätheten av årsklass 0+ konstaterats. Data gällande årsklass 0+ från elfiske är från en kort tidsperiod men kan ändå ses som riktgivande. Eftersom i Kalkis har utplanterats öringar kontinuerligt över tio år och yngeltäthet har hållits på samma nivå kan det konstateras att den naturligt förökande öringen beståndet inte kan återställas endast med utplanteringar. Vad Kalkis fiskeklubb kunde göra som förstahjälp är att restaurera små flodfåror för att öka andelen lämpliga yngelhabitat och på detta sätt främja beståndets återhämtning och få bättre resultaten av utplanteringar.

I Kalkis forsområdet fångas årligen flera över fem kilo öringar som betyder att i området finns ett värdefullt vandrande öringsbestånd som är storvuxna utplanterade individer eller även öringar med naturligt ursprung. Vilda vandrande stora öringar är nuförtiden relativt sällsynta och skulle gärna befrias. Det förutsätter att alla utplanterade fiskar är fettfenavskärd så att de kan skiljas från vilda fiskar och så har det gjorts i Kalkis i senaste åren. (Valkeajärvi, et.al. 2009).

I Päijänne och i Kalkis finns ännu ett bestånd av vandrande öring. Vandrande individer fiskas tyvärr fortfarande bort innan de når könsmogen ålder. Undersökningar som har utförts i till Päijänne utmynnande mindre älvar med Carlin-märkta vilda öringar konstaterades att ju längre från deras hemälv fiskarna fångades desto större var de. Stor andel av de märkta fiskarna fångades med nät snabbt efter

märkningen då det nått en längd på under 45 cm långa.. Detta betyder att de troligen fiskades i början av vandringen till sjön och ingen hann återvända tillbaka till hemälven. Det konstateras i undersökningen att det naturliga öringsbeståndet i Päijänne är nära utdöende (Syrjänen & Marjomäki & Karjalainen 2007, 3 - 8). Långvarigt överfiske av vandrande delbestånd på sjöområden kan i värsta fall ändra stammens genetiska sammansättning så att gener som styr vandringsdriften och snabb tillväxt så småningom försvinner. Om det går så långt är återställandet av beståndet väldigt svårt.

Nuförtiden finns det ännu vandrande delstammar kvar i åar som rinner till Päijänne och de kan bevaras med tillräckligt effektiv fiskereglering på sjöområden. (Airaksinen, et.al. 2006:9). Därför är informationsspridning till fiskaren om öringstammarnas tillstånd och skötsel, deras levnads villkor och livscykel samt fettfenavskärningsmetoden och hur på grund av det kan vilda öringar skiljas från utplanterade och befrias ytterst viktigt. Med informationsspridning påverkas människors attityder och därigenom kan fiskekulturen utvecklas till en riktning som gör vilda öringstammarnas bevarande lättare.

6. Utvärdering av eget arbete

Arbetet på fält lyckades väldigt bra, fast förhållanden med b.l.a. vattennivån orsakade tidvis extra arbete. En sak som också gjorde arbetet svårare var att resultaten för t.ex. rom utplanteringar måste väntas för månader och skötsel åtgärder gjordes i olika årstid. Resultaten som fick var mer eller mindre sådana som man kunde vänta sig vilket betyder att öringsstammens skötsel i Kalkis är på rätt väg. Det att projektet med öringar i Kalkis är kontinuerlig process gjorde sammanfattning av resultaten och slutsatser svårt.

Skriftliga delen innehåller ganska mycket bakgrund om öringens ekologi och Kalkis förs jämförd med metodik och resultat delen men motivering för det är att just de är faktorer som har orsakat behov för skötsel åtgärder som har gjorts och presenterat i detta arbete. Fiskelagen uppdaterades efter den del av skötselåtgärder som presenteras i arbetet var gjord och därför är vissa saker i texten t.ex. rekommendationer om öringens minimimått given pga. gammal lagstiftning.

Innehållsmässigt täcker arbetet öringsproblematiken och gjorda åtgärder i Kalkis mellan 2009-2010 bra, men ändå känns det att detta arbete är aningen bristfällig eftersom många saker och planer som hänger starkt ihop med projektet blev begränsad bort.

Största utmaningen var språket. Jag är själv finskspråkig, området där arbetet utfördes är finskspråkig och störstadelen av litteratur som jag kunde hitta var på finska. Det var jobbigt att hitta rätt terminologi och osäkerhet med eget språkkunskap gjorde skrivandet tungt och långsamt. Jag är i alla fall glad att denna del av vårt arbete i Kalkis är dokumenterad och tillgänglig senare om det finns någon som vill fortsätta vårt arbete i framtiden.

Källförteckning

Ahola M. & Havumäki M. 2008: *Purokunnostusopas: Käsikirja metsäpurojen kunnostajille*

Airaksinen, Valkeajärvi, Honkanen & Syrjänen 2006: *Järvitaimen keskisuomessa-Elämyksestä elinkeinoksi*

Finnish Consulting group 2008: *Ruotsalaisen rantayleiskaavan luontoseelvitys*

Finlands Miljöcentral [Online]

[http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Vesien_kaytto/Saannostely/Saannostellyt_jarvet_ja_joet/Paijanteen_saa_nnostelyn_historia\(27930\)](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Vesien_kaytto/Saannostely/Saannostellyt_jarvet_ja_joet/Paijanteen_saa_nnostelyn_historia(27930)). Julkaistu 14.1.2014 klo 11.01, päivitetty 14.1.2014 klo 11.01 [Hämtat 02.05.2016]

Halonen J. 2002: *Taimen – elintavat, kalastus ja suojelu*

Huhtala J. 2008: Suomen ympäristö 29/2008 *Jokiuitoista kalataluodellisiin kunnostuksiin*

Lant- och skogsbrukministeriet 2004: *Työryhmämuistio MMM 2004/9 Kalataloudellisten kunnostusten kehittämistyöryhmän raportti*

Lant- och skogsbruksministeriet 2008: *Purot-eläväämaaseutua*

Louhi P. & Mäki-Petäys A. 2003: *Elämää soraikon ulkopuolella ja sisällä – lohen ja taimenen kutupaikan valinta sekä mädin elinympäristövaatimukset*

Ranta T. 2009: *Käyttö- ja hoitosuunnitelma Päijänteelle v. 2009-2013*

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos [Online]

http://www.rktl.fi/kala/kalavarat/tornionjoen_lohi_meritaimen/keskeisia_tutkimusmenetelmia.html © Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Muokattu 28.11.2013[Hämtat 02.05.2016]

<http://www.rktl.fi/kala/kalavarat/kalamerkinta/merkintamenetelmia/>

© Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Muokattu 5.4.2011[Hämtat 02.05.2016]

Salminen M. & Böhling P. 2002: *Kalavedet kuntoon*

Syrjänen J. & Marjomäki T. & Karjalainen J. 2007: *Päijänteiden luonnonvarainen taimen – Tuntematon nykytila ja turvaton tulevaisuus*

Syrjänen J. & Marjomäki T. & Karjalainen J. 2008: *Päijänteiden taimenkannantila – onko peli jo pelattu? Yhteenveto vuoden 2007 tuloksista: Villi järvitaimen katoamassa*

Syrjänen J., Aronta M., Kivinen J., Kotakorpi M., Sarpakunnas M., Sivonen K. & Sivonen O. 2009: *Mäntyharjun reitin villi taimen – toimiiko linkierto? Hankkeen toimintakertomus vuodelta 2009*

Särömaa M. J. 1987: *Kalkkisten kalstusklubi 1886 – 1986*

Valkeajärvi, Airaksinen, Eloranta & Kovanen 2006: *Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos: Villitaimenen jäljillä Dvd*

Valkeajärvi P. 2008: *Kalkkistenkosken sähkökalastus 2008*

Valkeajärvi P., Järvisalo O., Kannel R., Sivonen K., Syrjänen J., Torniainen J. & Vesikko I. 2009: *Kalkkistenkosken taimentutkimus2009*

Finlands författningssamling

Forsskyddslag 23.1.1987/35 www.finlex.fi [Hämtat 9.5.2016]

Lag om fiske 286/1982 kumottu säädöksellä Lag om fiske 10.4.2015/379
www.finlex.fi [Hämtat 9.5.2016]

Vattenlag 1961/264 kumottu säädöksellä Vattenlag 27.5.2011/587 www.finlex.fi
[Hämtat 9.5.2016]