

Havsöringens (*Salmo trutta*) och laxens (*Salmo salar*) lekområden och lekvandring i Vindelälven och Piteälven.



Av
Caroline Pouchard, SLU,
Skoglig magister 99/03



Institutionen för Vattenbruk
901 83 Umeå

Examensarbete 20p
Ht – 2003
Handledare: Hans Lundqvist

INNEHÅLL

Svensk sammanfattning &

English summary..... 3

1. Inledning.....4

2. Material och metoder.....5

 Undersökta älvar.....5

 Fisktrapporna.....7

 Fiskuppvandring.....8

 Märkning och pejling.....8

3. Resultat.....10

 Lekområden.....10

 Vandringsmönster.....13

4. Diskussion.....14

5. Tackord.....16

6. Referenser.....16

Sammanfattning

Pouchard, C. 2003. Havsöringens (*Salmo trutta*) och laxens (*Salmo salar*) lekområden och lekvandring i Vindelälven och Piteälven.

Vindelälvens och Piteälvens havsöring- och laxpopulationer är idag hotad på grund av överfiske i havet och förlust av uppväxt- och lekområden i älvarna orsakad av en lång flottningsperiod. Vi saknar idag kunskap om havsöringens och laxens lekvandring och lek område. Detta examensarbete syftar till analysera laxen och havsöringens lekvandring uppströms från älvarnas nedre del till deras leklokaler i Vindelälven och Piteälven. Kartläggningen av fiskarnas leklokaler i älvarna är till god hjälp för framtida restaureringsprogram.

Vid laxtrappan i Norrfors, Umeälven, märktes 29 havsöringar och 20 laxar som följdes under sin lekvandring uppströms Vindelälven. De pejlades en gång i veckan. I Piteälven märktes fem havsöringar och elva laxar som sedan följdes varje vecka. All pejling gjordes under 2002. I Vindelälven vandrade de flesta laxar långt upp i systemet, 220 km uppströms dammen i Norrfors medan öringarna vandrade till den nedre delen av älven, 60 km uppströms Norrfors. I Piteälven vandrade huvuddelen av havsöringarna till biflödet Varjisån, ca 50 km uppströms märkningsstationen och fisktrappan i Sikfors. Laxen vandrade kortare avstånd, 40 km uppströms dammen i Sikfors.

Havsöringen och laxen uppvisade olika vandringsbeteenden. Laxen simmade rakt uppströms och hittade lekområden snabbare än havsöringarna. Havsöringarna visade stor variation i lekvandringen med inslag av både upp- och nedströms riktade rörelser innan de fann sina leklokaler.

English summary

*Pouchard, C. 2003. Spawning migration and spawning sites of anadromous brown trout (*Salmo trutta*) and Atlantic salmon (*Salmo salar*) in the rivers Vindelälven and Piteälven. (In Swedish with english summary. Examination report 20p, Dept of Aquaculture, SLU, S-901 83 Umeå).*

The population of sea trout and salmon are threatened by over-fishing in the sea and loss of spawning and growing habitats caused by logging activities in many Swedish rivers. The knowledge of the spawning migration and the habitat use of the sea trouts and salmon are limited. This study analyse the upstream spawning migration of Atlantic salmon and sea-running brown trouts from the lower part of the rivers to their spawning sites in the rivers Vindelälven and Piteälven. A knowledge about the distribution of spawning sites in the rivers will help these fish population in future restoration programs.

In the fishladder at Norrfors in the river Umeälven were 29 sea trout and 20 salmon radio tagged and subsequently released and followed during their spawning migration upstream Vindelälven. They were tracked on their position in the river once a week. In the river Piteälven five trout and eleven salmon were radio tagged, released and followed upstream weekly. All tracking were done during the year 2002. In the river Vindelälven the majority of the salmon migrated to the upper part of the river, 220 km upstream the dam at Norrfors while the trouts mainly migrated to the lower part of the river, 60 km upstream Norrfors. In the river Piteälven the majority of the trouts migrated to the tributary Varjisån, ca 50 km upstream the the tagging site at the fishladder in Sikfors. The salmon migrated shorter distances, 40 km upstream the dam in Sikfors. The trouts and the salmon showed different migration patterns. Salmon swam straight upstream and found spawning sites more rapidly than trout. The trouts showed a large variation in their movements, with a lot of up and downstream migrations before they finally found their spawning sites.

1. Inledning

Östersjölaxen (*Salmo salar*) och den anadroma öringen (*Salmo trutta*) tillhör underfamiljen *Salmoninae*, laxfiskar. Anadromi är en term som används för att beskriva fiskens strategi att vandra ut till havet som juvenil och återvända till sötvatten som vuxen. De båda arternas yngel vandrar ut från sina födelsevatten till närliggande hav eller brackvatten efter rommens kläckning i älven och när födotillgången begränsar ynglets tillväxt där. Både den havsvandrande öringen och laxen strävar att återvända och leka i samma vattendrag där de föddes. Den engelska facktermen för detta beteende är "homing" (Alanärä 1994, Degerman, et al, 2001). Efter en tid, oftast något eller några år i havet, återvänder de könsmogna fiskarna till det rinnande vattendraget för reproduktion. I det rinnande vattendraget måste fiskarna hitta lämpliga vandringsmöjligheter och leklokaler för reproduktionen, men i Umeälven och dess biflöde Vindelälven samt i Piteälven, där både lax- och havsöringpopulationerna är hotade, finns många hinder för en lyckad lekvandring till lämpliga leklokaler. Efter att de lagt älvornas mynningsområden bakom sig måste fiskarna, några mil uppströms i respektive vattendrag, passera vattenkraftdammarna vid Norrfors i Umeälven respektive Sikfors i Piteälven.

Relativt få vilda havsöringar och laxar återvänder till sina ursprungliga älvar vilket leder till en låg reproduktion och svaga årsklasser av yngel som följd, delvis på grund av mänskliga störningar. Bland annat har ett hårt fisketryck på lax och öring till havs pågått i många år och få lekfiskar får möjlighet att reproducera (Andersson 1988a, 1988b). Laxens reproduktion har dessutom störts av sjukdomen M74 som orsakar en hög mortalitet hos de juvenila laxarna (Hill & Bengtsson, 2002). Laxens och öringens naturliga levnadsbetingelser har påverkats av de flottleder i älvarna som krävdes för timmerflottning under 1800- och 1900-talen. Lekplatser förstördes i samband med att älvarna rensades från stenar och block; ledarmar byggdes för att underlätta transporten av virke (Törnlund 1999). Detta medförde stora förändringar i älvmiljön och fiskarnas uppväxt- och lekområden försämrades eller försvann helt. Utvecklingen för den vilda laxens och öringens populationer i Ume-, Vindel- och Piteälven är oroväckande. I genomsnitt har 32 vilda öringar vandrat upp för Vindelälven per år sedan 1974 (data från Norrfors fisktrappa). Under samma tidsperiod har antalet uppvandrande laxar varierat stort, och under många år har endast några hundra vilda laxar passerat Norrfors för vidare vandring till sina lekområdena i Vindelälven. Först under senaste åren har relativt många vilda laxar passerat fisktrappan i Umeälven, medan mängden föräldrafisk av havsöring är mycket få. I Piteälven har det sedan 1991 vandrat upp i genomsnitt 47 havsöringar per år. Detta är sannolikt ett för litet antal föräldrafiskar för att kunna försörja dessa älvar med långsiktigt hållbara bestånd av öring och lax.

Det finns idag bristfälliga kunskaper om havsöringens lekvandring i svenska vattendrag. Radiomärkningsteknik, där aktiva sändare appliceras på fisken eller i dess bukhåla, ger möjligheten att radiopejla och följa vandrade fiskars rörelsemönster genom vattendrag. Under år 2000 genomfördes i Ume- och

Vindelälven ett projektarbete med syfte att kartlägga radiosändarförsedda öringars vandringsmönster från fångst- och märkningsplatsen i Norrfors och till lekområden i Vindelälven (Ström 2000). Havsöringens vandringsmönster i Öreälven studerades med hjälp av 20 radiomärkta havsöringar från Håknäs och uppströms (Bergengren & Thyrel 1997). I båda studierna har man kartlagt havsöringens lekområden.

Östersjölaxen har studerats bland annat med hjälp av kartläggning av radiomärkta laxars vandringsmönster till deras leklokaler i Vindelälven under åren 1997, 1998 och 1999 (Östergren 1998 och 1999 se även: <http://www.vindelalven.se/laxracet>). I Europa har havsöringen och Atlantlaxen studerats vid flera tillfällen med hjälp av denna teknik. I Rhens övre del har Gerlier & Roche (1998) följt radiomärkta laxar och havsöringar för att studera fiskarnas beteende när de återvänder till floden. Baglinière, et al (1994) studerade Atlantlaxen och havsöringen populationsdynamik i ett vattendrag i nordvästra Frankrike. Ovidio, et al (1998) dokumenterade havsöringens mobilitet i Belgien under sommaren och hösten för att analysera vilka miljöfaktorer som påverkar deras lekvandring. Gemensamt för dessa studier är att tekniken att förse individuella laxfiskar med radiosändare har gett svar på många frågor rörande vandringsbeteende, reproduktionsområden och att resultaten har kunnat omsättas i praktiken för att skydda och bevara dessa vilda fiskarter.

I föreliggande examensarbetet studeras lekmogna laxars och öringars vandringsmönster i Piteälven och Vindelälven, från älvarnas nedre delar till fiskarnas lekplatser uppströms. Syftet är att kartlägga havsöringars och laxars val av lek- och reproduktionslokaler och hur deras vandringsmönster påverkas av olika miljöfaktorer. Detta arbete är ett led i att skydda och säkerställa en framtida överlevnad för dessa vilda fiskpopulationer.

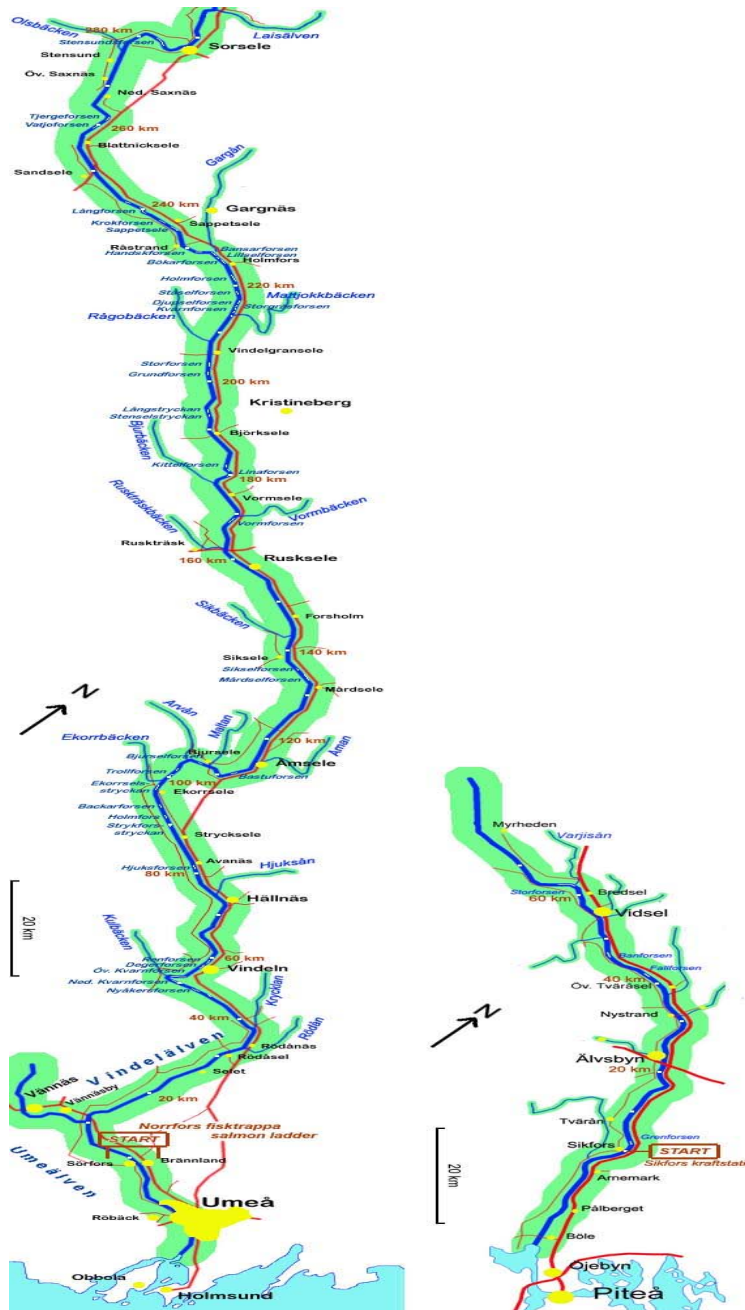
2. Material och metoder

Undersökta älvar

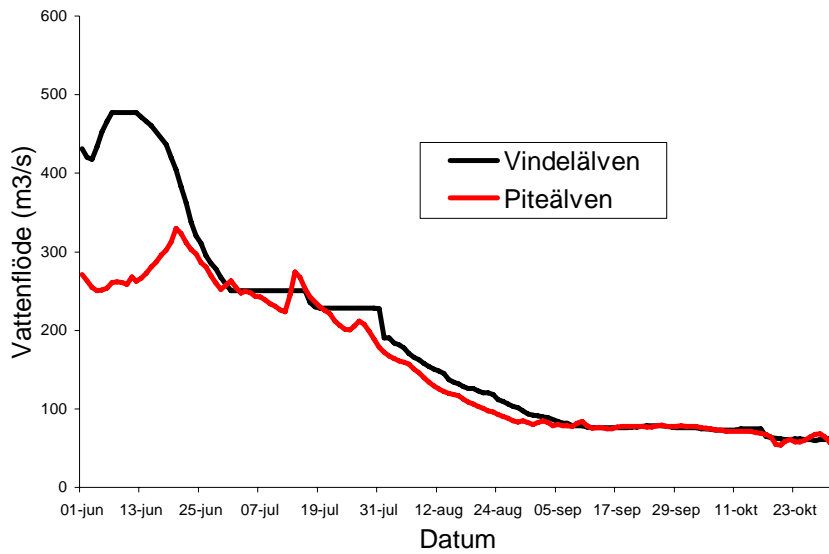
Vindelälvens källa är belägen nära den norska gränsen norr om Ammarnäs och älven är närmare 500 kilometer lång. Vindelälven förenas med Umeälven 15 km ovan fisktrappan och kraftverksdammen i Norrfors. Fisktrappan i Umeälven ligger 15 km från kusten. Piteälven har sitt ursprung i södra Lapplands fjälltrakter och mynnar i Bottenviken vid Piteå. Sikfors kraftstation ligger 30 km från kusten i Piteälven och är utrustad med en fisktrappa. Sextio km uppströms dammen i Sikfors ligger Storforsen som utgör ett definitivt vandringshinder för lax och öring i egentliga Piteälven (Isaksson, muntl medd 2003). Strax nedströms Storforsen mynnar biflödet Varijsån där fiskarna kan vandra vidare uppströms (Figur 1).

Vattenflödesdata (figur 2) för Vindelälven är registrerade från Vattenfalls pegel som läses av en gång per dygn (Forssén, muntl medd 2002). Pegeln finns i Granåker, ca 65 km uppströms dammen i Norrfors. Älvstemperaturen har registrerats vid intagsvattnet till Norrfors fiskodling samt i Sikfors i Piteälven (figur

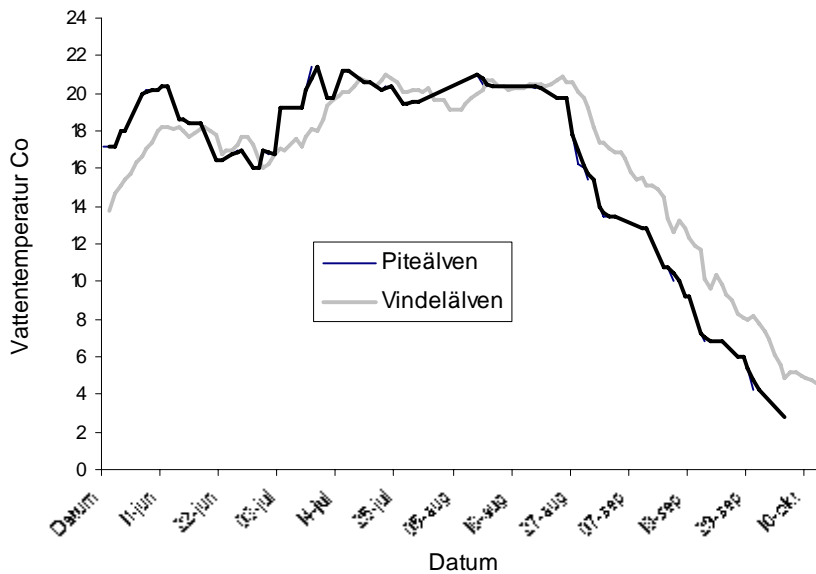
3). I Piteälven mättes vattenföringen i Sikfors, 30 km uppströms Piteälvens mynning.



Figur 1: Vindelälven och Piteälven med biflöden.



Figur 2. Vattenflöde (m^3/s) vid Granåker i Vindelälvens nedre del samt vid Sikfors i Piteälven.



Figur 3. Vattentemperatur i Ume-/Vindelälven och Piteälven juni-oktober 2002. Temperaturen är uppmätt i Norrfors respektive Sikfors.

Fisktrapporna

Vid kraftverksdammarna i Vindelälven och Piteälven finns fisktrappor för att underlätta fiskarnas fortsatta vandring uppströms. Fisktrappan i Norrfors, Umeälven, är öppen varje år under perioden 20/5- 30/9. Fisktrappan i Umeälvens

nedre del är med sina 240 meter den längsta fisktrappan i Sverige och har en fallhöjd på 18 meter. Fisktrappan har i sin övre del en fångstanordning som möjliggör kontroll och räkning av alla passerande fiskar. Här har de studerade öringarna märkts med radiosändare. Beroende på antalet lekvandrande lax och öring som fångas i fisktrappans översta fack töms trappan mellan en till tre gånger dagligen fram till fisktrappans stängning den 30 september. För varje fisk bestäms art, kön, vikt och i vissa fall längden. Det noteras också om fisken är vild eller odlad och utsläppt. Den odlade fisken är fettfeneklippt innan utsättning som smolt medan den vilda fisken inte har någon sådan märkning.

Fisktrappan i Sikfors, Piteälven, har 45 steg och en längd av 115 meter med en fallhöjd på 12 meter. Fisktrappan hålls öppen under samma period som fisktrappan i Norrfors. I Sikfors finns en automatisk fiskräknare i övre delen av trappan. Där finns en undervattenkamera som fotograferar alla fiskar som passerar. Bilderna analyseras av Fiskeriverket som artbestämmer alla fiskar (Östergren, muntl medd 2002). Vid sista steget i trappan kan fiskarna vid behov stängas in och håvas upp för exempelvis märkning.

Fiskuppvandring

Under 2002 passerade 126 havsöringar och 6844 laxar fisktrappan i Norrfors. Av dessa fiskar var 89 vilda havsöringar och 6065 vilda laxar. Genom Sikfors passerade 159 havsöringar och 1414 laxar under 2002. Fiskarna som passerade Sikfors fisktrappa registrerades med hjälp av kamera vilket inte medgav art- eller typbestämning (vild/odlad) av fiskarna i föreliggande arbete.

Märkning och pejling

Under sommaren märktes öring och lax i Umeälven samt Piteälven med radiosändare av vattenfalls personal. Radiomärken som användes var yttre sändare ATS (Advanced Telemetry System, Ohio, USA, www.atstrac.com, model F2120). Varje sändare hade en unik frekvens och puls vilket gjorde det möjligt att urskilja och positionsbestämma varje märkt fiskindivid. Sändarna fästes med fin vajer under ryggen (foto) och hela proceduren tar några minuter. Alla radiomärkningar av fisk i detta projekt har godkänts av Djurförsöksetiska nämnden i Umeå (Dnr 73-01).



Foto på den märkta öringen som försetts med yttre radiomärke

I Umeälven frisläpptes fiskarna ovanför trappan medan de i Piteälven fraktades i en vattentank till Grenforsen, 2,6 km uppströms dammen vid Sikfors.

Transporten genomfördes för att undvika att märkt fisk skulle falla tillbaka över dammen eller åka ner i kraftverksintaget. De märkta laxarna i Ume/Vindelälven märktes i en annan studie i Umeälvens mynning. För dessa gäller passeringsdatum vid fisktrappan i Norrfors. Antal fiskar och starttid (vecka) för öringar och laxar märkta i Piteälven och Umeälven under sommaren 2002 visas i tabell 1.

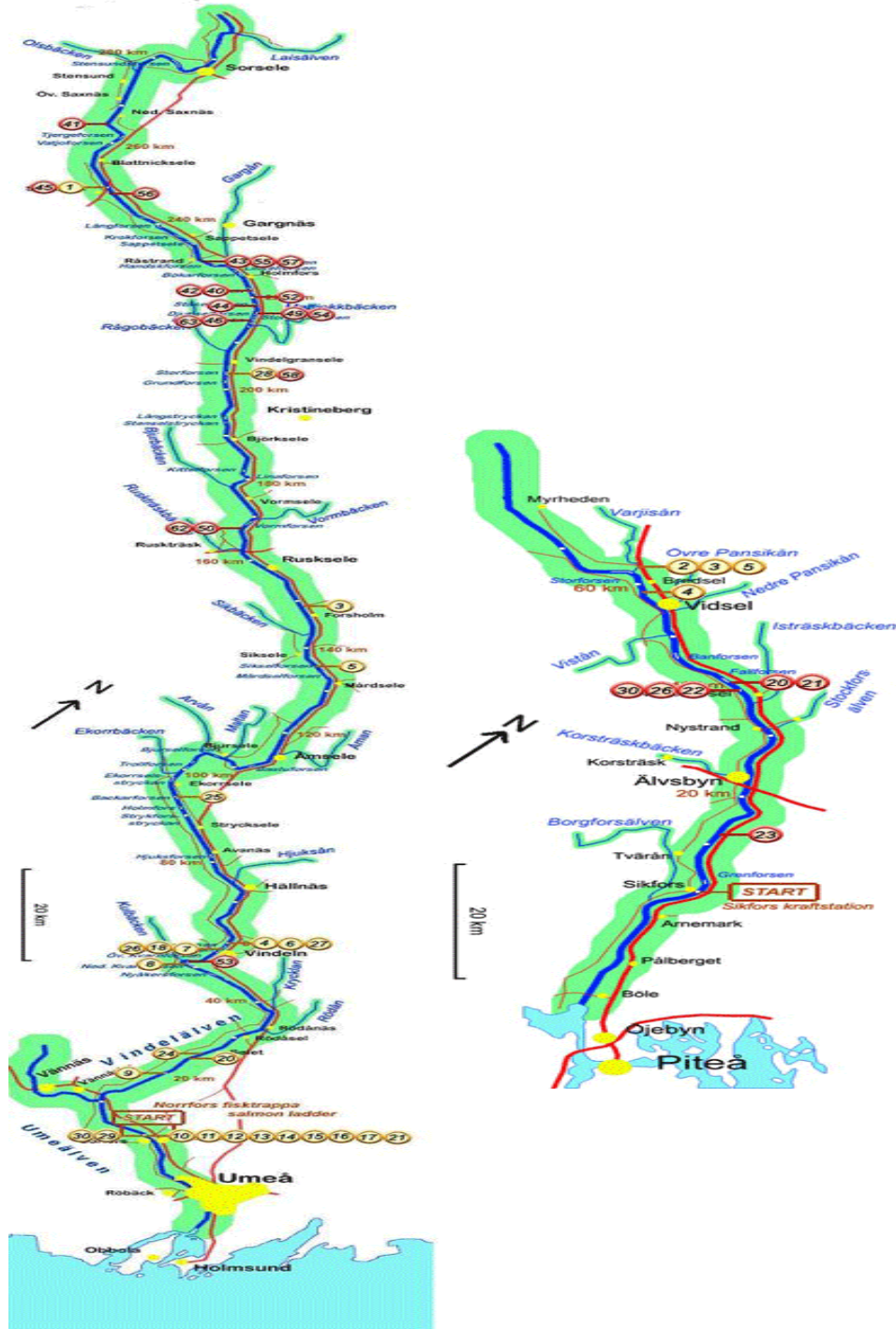
Vid radiolokaliseringen användes mottagare, hörlurar och antenner av märket ATS samt Televilt (www.televilt.se). Pejling skedde manuellt med handhållen antenn och från bil med takmonterad antenn, men vid ett tillfälle även med fastvingepejling (flygplan). Vid handpejlingen användes en 4-elements Yagi antenn och vid bilpejlingen en 9-elements Yagi kopplad till en ATS-mottagare. För positionsbestämning av fiskarnas läge i älven användes en satellitnavigator modell Garmin GPS 12XL. Fiskarnas läge positionsbestämde en gång i veckan från märkningstillfälle och till efter lekperiodens slut i oktober månad. Flygpejlingen genomfördes den 26 september i Vindelälven och den 19 oktober i Piteälven för att säkerställa fiskarnas position i älvarna.

Tabell 1: Antal och start vecka för öringar och laxar märkta i Sikfors, Piteälven och Norrfors, Umeälven under sommaren 2002.

	Vecka	Piteälven		Vindelälven	
		Öring	Lax	Öring	Lax
Juni	v23	2			
	v24			1	
	v25				
	v26	1			
juli	v27	2	3	1	1
	v28			6	4
	v29			8	5
	v30			4	2
	v31			7	3
augusti	V32		8		
	V33				1
	V34				
	V35			1	1
September	V36			1	2
	V37				
	V38				1
totalt		5	11	29	20

3. Resultat

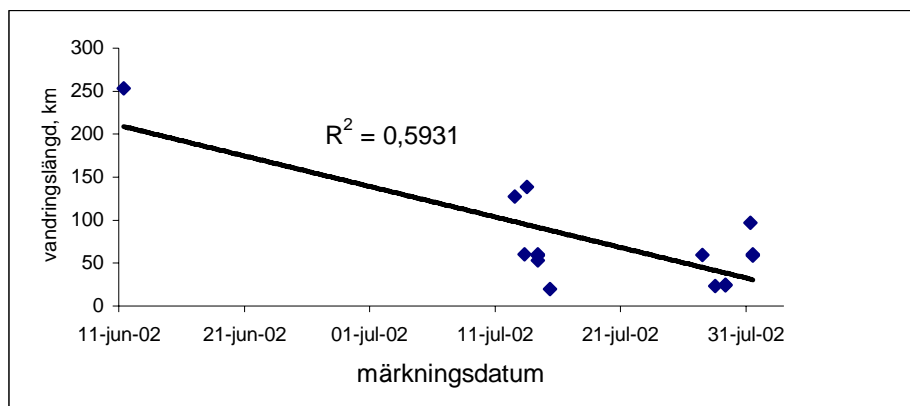
Lekområden



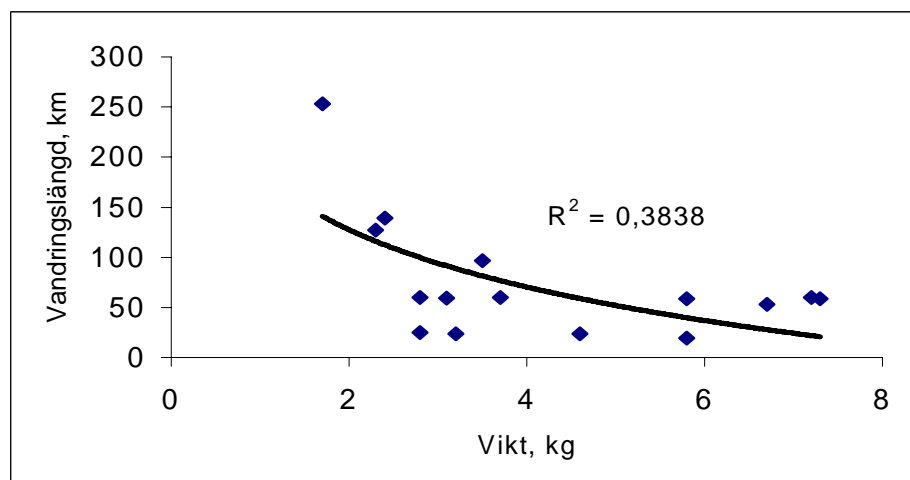
Figur 4: Vindelälven och Piteälven. Siffrorna visar fiskars position i början av oktober. Nummer 28 och de över 30 i Vindelälven och nummer 20-30 i Piteälven är laxar. Övriga är öringar.

Öringarnas lek i Vindelälven uppskattades ske mellan den 10 och 19 oktober medan laxarna lekte under andra halvan av oktober. Vid senare pejling observerades att vissa individer av öring och lax hade lämnat lekrområden och därför bedömdes leken ha skett redan vid föregående pejling.

Av de 29 märkta öringarna i Umeälven följdes 14 fram till leken. En öring i Vindelälven vandrade ca 25 mil uppströms Norrfors. Två andra öringar vandrade 15 respektive 14 mil uppströms Norrfors. En öring lekte i Bäckaforsen, 9,5 mil uppströms Norrfors. Sex av de 14 öringar som vandrade uppströms i Vindelälven lekte i Renforsen i VindelIn, sex mil från Norrfors. Tre öringar vandrade runt två mil uppströms Norrfors. Femton av de märkta öringarna i Umeälven uteslöts från vidare analys av vandringslängd och mönster. Nio av dessa öringar simmade i kraftverkets intagningskanal och stannade där under hela perioden (figur 4). Ytterligare fyra öringar simmade tillbaka över dammen och 2 dog strax efter märkning.

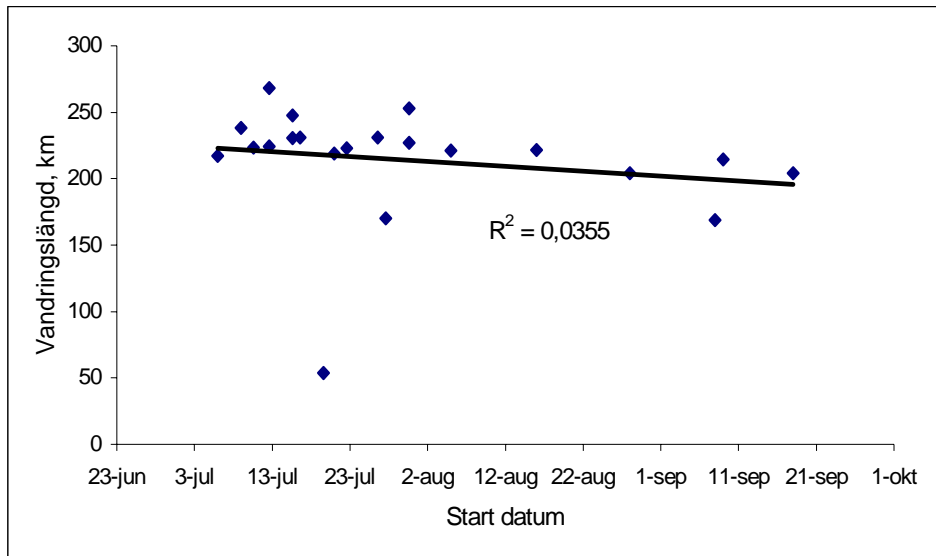


Figur 5: Förhållandet mellan vandringslängd och märkningsdatum för öringar i Vindelälven sommaren 2002.

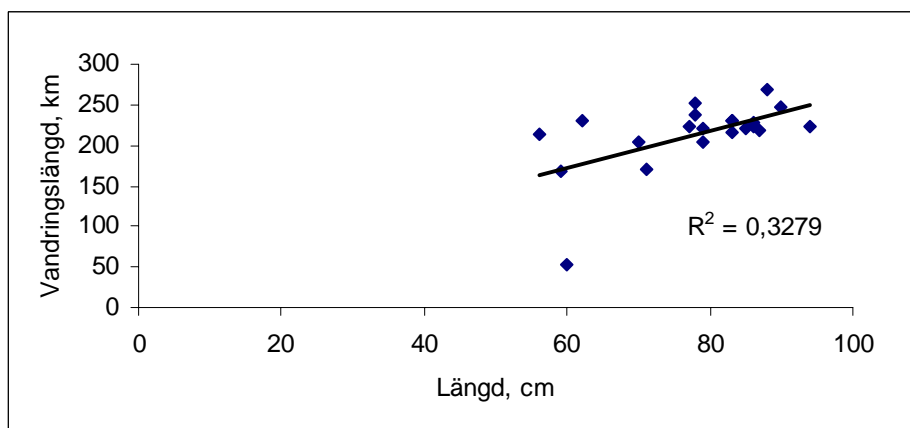


Figur 6: Förhållande mellan vandringslängd och vikt på de märkta öringar i Vindelälven under sommaren 2002.

Av de 32 laxar som passerade dammen i Norrfors följdes 20 av dessa fram till leken i Vindelälven. De vandrade i huvudsak till ett avsnitt av älven 170-268 km uppströms Norrfors. Ett märke återfanns långt upp i Vindelälven och data från den individen har uteslutits. Tre laxar hade tappat sändare innan laxtrappan och en lax simmade nedströms dammen. Det fanns ytterligare åtta laxar som hade passerat dammen men som inte pejlades under sommaren på grund av svårigheter att identifiera det inre radiomärket varför detaljer i dessa laxars vandringsmönster inte medtagits i denna rapport.



Figur 7: Förhållandet mellan vandringslängd och märkningsdatum för laxar i Vindelälven sommaren 2002.

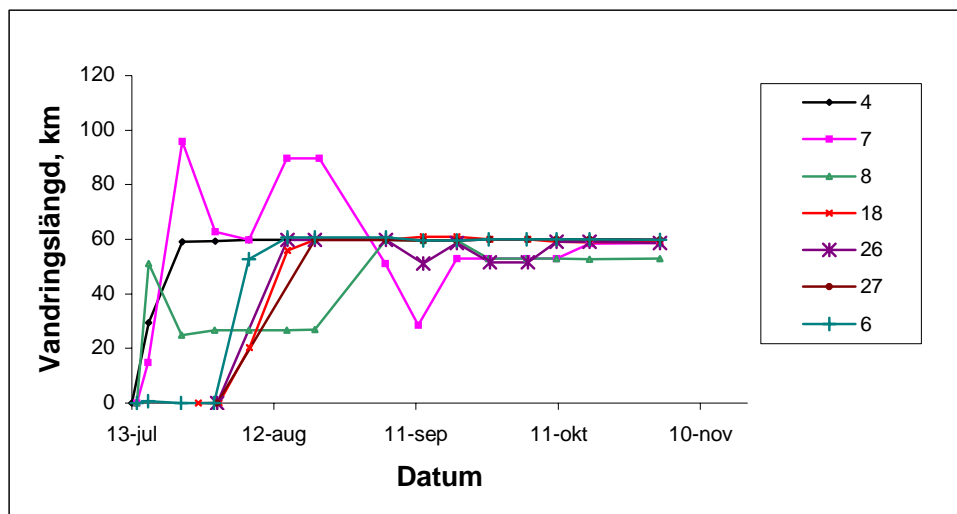


Figur 8: Förhållande mellan vandringslängd och längden på de märkta laxar i Vindelälven under sommaren 2002.

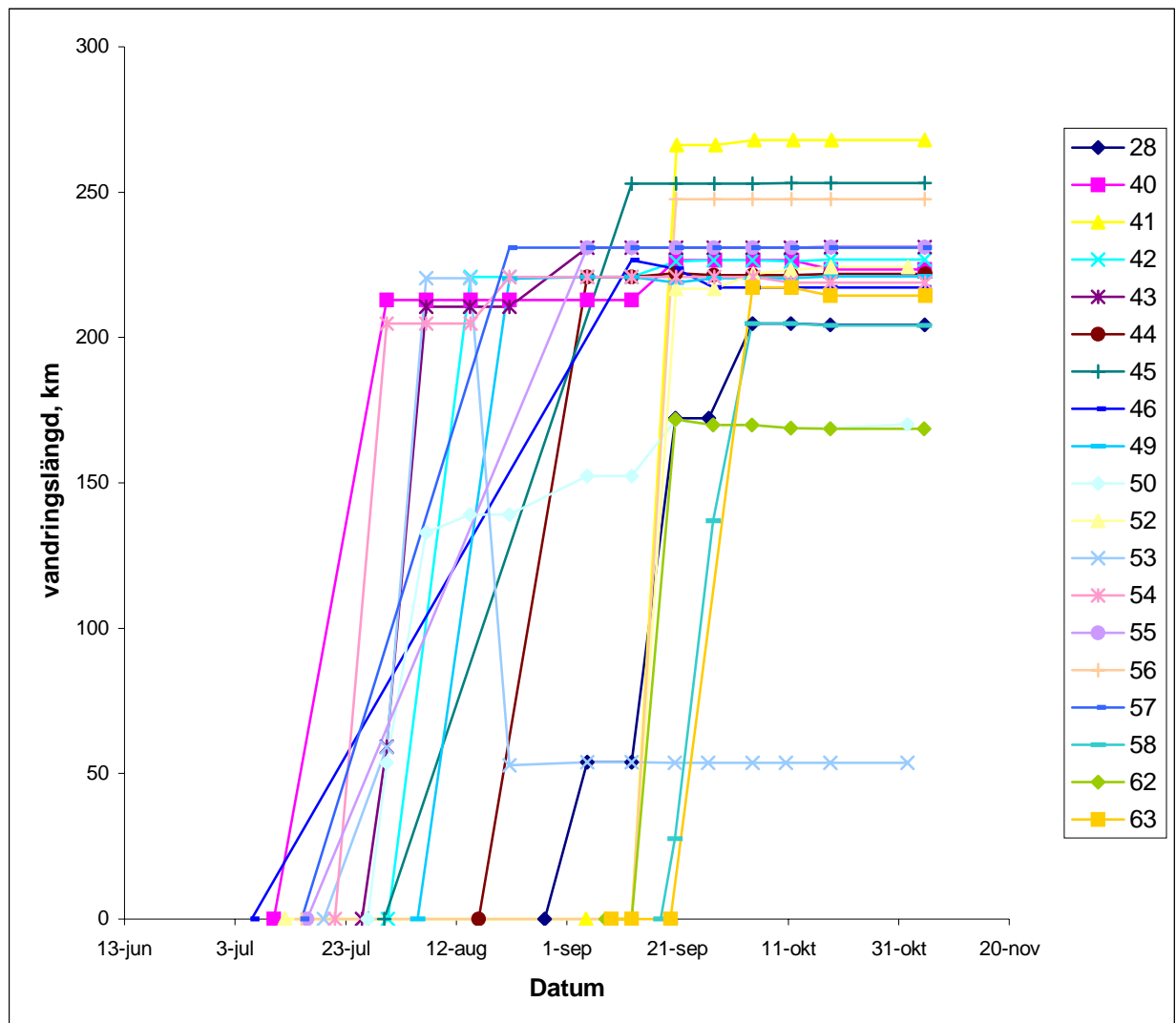
I Piteälven skedde leken sannolikt i månadsskiftet september-oktober för öring och för lax under perioden 9 till 19 oktober. Av de de fem märkta öringar har vi följt fyra till leken. Tre av de fyra märkta öringar i Piteälven vandrade upp i biflödet Varjisån vars inflöde i huvudfåran ligger ca sex mil uppströms Sikfors. Den fjärde öringen stannade i huvudflödet vid Trångforsen. En öring har tappat sitt märke vid passage genom Fällforsen och därför uteslutit från studien. Av de elva märkta laxar har vi data från sex. Fem av sex laxar vandrade upp till Fällforsen, ca fyra mil uppströms Sikfors. Två laxar återfanns döda och ytterligare tre har bedömts som döda.

Vandringsmönster

De flesta märkta öringarna i Vindelälven uppvisade ett rörelsemönster med både uppströms och nedströms rörelser under vandringsperioden (Figur 9). De märkta laxarna vandrade däremot relativt snabbt uppströms och stannade vid samma plats fram till leken. Ett undantag var en märkt lax (nr 53) som initialt vandrade uppströms 220 km från märkningsplatsen (Norrfors) för att sedan vända och simma nedströms till Kvarnforsen, 53 km uppströms Norrfors (Figur 10).



Figur 9: Vandringslängd av sju öringar från märkning till lek i forsarna vid Vindelälven under sommaren 2002.



Figur 10: Laxens vandringenslängd från passagen i dammen till lek i Vindelälven under sommaren 2002.

4. Diskussion

Resultaten från denna studie är att öringarnas huvudsakliga lek område i Vindelälven ligger runt Renforsen, 60km uppströms Norrfors, medan laxens huvudsakliga lek område i Vindelälven ligger vid Vindelgransele, ca. 220 km uppströms Norrfors. I Piteälven vandrade märkta havsöringar långt upp i biflödet Varjisån, ca 10 mil uppströms Sikfors, medan laxarna vandrade till Fällforsen 4 mil uppströms Sikfors. Eftersom lax och havsöring har en medfödd drift att söka sig tillbaka till sina respektive födelseområden kan man dra slutsatsen att dessa fiskar härstammar från just dessa områden och återvände till sina hemområden för att reproducera (Alanära 1994, Degerman, et al 2001).

Vi observerade i bla Piteälvens biflöde Varjisån hur havsöring vandrade upp i mindre biflöden för att leka, något som skiljer öring från lax (Alanärä 1994). Varjisån utgör en naturlig och obruten vandringsled från området nedströms Storforsen som utgör ett vandringshinder för lax och öring (Isaksson, muntl medd 2003). Gerlier & Roche (1998) beskriver en liknande observation från en studie i Rhen's övre del där havsöring som blockerades av en damm ofta sökte sig vidare uppströms genom ett biflöde något nedströms dammbygget i fråga. De märkta öringarna i Piteälven var inte samlade till endast ett område men huvuddelen sökte sig till Varjisån och dess biflöde. De märkta laxarna vandrade till områden runt Fällforsen och fem av sex laxar var samlade där i oktober. Av dessa observationer kan man dra slutsatsen att dessa områden är av betydelse för respektive arts reproduktion. I Vindelälven har inga märkta öringar och laxar observerats i biflöden varken i år eller tidigare år vilket kan tolkas som att dessa laxar och öringar är födda i huvudvattendraget (Östergren 1998, 1999). Området runt Renforsen i Vindeln är det huvudsakliga lekområdet för de märkta öringarna i Vindelälven. Enligt Anderssons (1988) studie hörde de havsvandrande öringarna hemma i områden uppströms Vindelgransele i Vindelälven. Den populationen är möjligen en relik havsöringstam. Enbart en av våra märkta öringar vandrade ovan Vindelgransele. Renforsen är ett område där man har sedan 1963 försökt förbättra fiskbeståndet genom utsättningar av tvååriga odlad lax- och öringsmolt i Vindelälven. För att kompensera de minskande öringpopulationerna har mellan 1997-2001 120.000 ettåriga öringar frisläppts i Vindelälven (Jonsson 2001). Under perioden 1972-1976 har 265 märkta havsöringar satts ut i områden runt Renforsen (Andersson 1988a). Områdena uppströms Vindelgransele framstår som ett av de viktigare lekområdena för laxarnas reproduktion under senare år (Östergren 1998 och 1999). Detta område klassificeras som goda laxyngellokaler på grund av de befintliga större och mindre forspartierna med lungvattensträckor där emellan (Östergren 1998).

Vi fann en stor variation i havsöringarnas vandringsmönster i det att havsöringarna inte vandrar kontinuerligt uppströms, utan istället med flera upp- och nedströms riktade vandringar innan de återfanns på sina lekområden. Samma resultat observerades av Westerberg (1977) i Mörrumsån och av Breukelaar, et al (1998) i Rhen's mynningsområden. Laxens simmar däremot konsekvent uppströms inför lekperioden. En möjlig förklaring kan vara att öring, till skillnad från lax, fortsätter att äta också under sin vandring i älven och söker både uppströms och nedströms efter föda (Mills 1971).

I Vindelälven har de öringarna som märktes tidigt vandrat längre sträcka uppströms än de som märktes sent. Laxarna vandringslängd i Vindelälven var oavhängigt märkningstillfälle. Vindelälvens laxar har tidigare observerats vandra lika långt oavsett när de passerade laxtrappan i Norrfors (Östergren 1998, 1999). Andra studier visar dock att laxar som kommer in sent i älven vandrar kortare sträckor (Andersson 1988b). Laxens korta vandringslängd i Piteälven kan då möjligen förklaras av att de blev märkta sent under säsongen.

I Umeälven simmade flera av de märkta öringarna till kraftverkets intagskanal och stannade där under hela vandringsperioden. Intagningskanalen ligger uppströms Norrforsdammen på samma sida som fiskarna frisläpps vid efter märkningen. Varför öringarna simmade upp och stannade i intagskanalen kan vara den relativt höga vattentemperaturen under studien. Efter märkning har öringarna följt strandkanten mot kraftverket. En förklaring kan vara att vattenströmmningen till kraftverket och den höga värmen har försvårat deras uppströmsvandring pga. att de sögs till kraftverkets turbinintag. Ytterligare fyra öringar simmade nedströms, över dammen och vandrade av den anledningen inte upp i Vindelälven. I Piteälven simmade också laxar över dammen. Även 1997, 1998 och 1999 har det observerats fiskar i intagningskanalen och individer som simmat nedströms och hamnat i dammspillet (Ström 2000). Fiskar som märkts i samband med dammspill riskerar alltså att falla tillbaka med spillvattnet över dammen. Att vissa öringar hade hunnit vandra några mil innan de simmade nedströms över dammen tolkar jag som ett naturligt utslag av deras vandringsmönster under födosök.

Sammanfattningsvis vandrade de radiomärkta havsöringarna i Vindelälven till forsarna i Vindelns medan laxarna sökte sig ett område uppströms Vindelgransele, och inga märkta fiskar utnyttjade biflödena i Vindelälven. I Piteälven vandrade däremot de märkta öringarna till biflödet Varjisån medan laxarna stannade vid Fällforsen. Under 2002 vandrade generellt ett större antal vilda lax och havsöringar upp i Vindelälven och Piteälven men det är fortfarande ett för lågt antal för att stammarna kan betecknas som livskraftiga, åtminstone för den havsvandrande öringen.

5. Tackord

Jag vill rikta ett stort tack till Johan Östergren som har hjälpt mig mycket med både pejlingen som skrivandet; till Vattenfalls personal som lärde mig att vittja laxtrappan och att märka fisk och till min handledare Hans Lundqvist som med sin uppmuntran och uppriktighet förmått mig att kämpa vidare med detta opus.

6. Referenser

- Alanärä, A. 1994. Laxfiskars biologi. Vattenbruksinstitutionen, 901 83 Umeå, Sveriges lantbruksuniversitet. Kompendium nr 9.
- Andersson, T. 1988a. Havsöring. Fiskeriestyrelsen utredningskontoret i Härnösand. PM 1988 del 1.
- Andersson, T. 1988b. Lax. Fiskeriestyrelsen utredningskontoret i Härnösand. PM 1988 del 2.
- Baglinière, J. L. Prévost, E. Maisse, G. 1994. Comparison of population dynamics of Atlantic salmon (*Salmo salar*) and brown trout (*Salmo trutta*) in a small tributary of the River Scorff (Brittany, France). Ecology of freshwater fish. 3: 25-34.

- Bergengren, J., och M.Thyrel. 1997. Vandring och habitatval hos radiomärkt havsöring (*Salmo trutta*). Examensarbete 10p, vattenbruksinstitutionen, SLU, Umeå.
- Breulelaar, A. W. Vaate, A. & Fockens, K. T. W. 1998. Inland migration study of sea trout (*Salmo trutta*) into the rivers Rhine and Meuse (The Netherlands), based on inductive coupling radio telemetry. *Hydrobiologia* 371/372:29-33.
- Degerman, E. Nyberg, P. Sers, B. 2001. Havsöringens ekologi. Fiskeriverkets sötvattenslaboratorium, 2001:10. Örebro.
- Forssen, Åke. 2002. Muntligt meddelande. Vattenfall service nord. Norrfors fiskodling i Umeälven. Norrfors
- Gerlier, M. Roche, P. 1998. A radio telemetry study of the migration of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) and sea trout (*Salmo trutta* L.) in the upper Rhine. *Hydrobiologia* 371/372: 283-293.
- Hill, C. Bengtsson, B.E. 2002. Vildlaxens M74 gäckar forskarna. *Fauna och Flora* 97:4, s14-19.
- Isaksson, Jan. 2003. Muntligt meddelande. Piteälvens ekonomiska förening. Älvsbyn
- Jonsson, S. 2001. Stocking of Brown Trout (*Salmo trutta* L.): Factors affecting survival and growth. Doctoral thesis. Dept of Aquaculture, Swedish University of Agricultural Sciences, S-901 83 Umeå.
- Mills, D. 1971. Salmon and trout: A resource, its ecology, conservation and management. Oliver and Boyd, Edingburgh.
- Ovidio, M. Baras, E. Goffaux, D. Birtles, C and Phillippart, J. C. 1998. Environmental unpredictability rules the autumn migration of brown trout (*Salmo trutta* L.) in the Belgian Ardennes. *Hydrobiologia* 371/372: 263-274.
- Ström, R. 2000. Radiomärkt vild och odlad havshörings lekvandring i Vindelälven. Projektarbete I akvatiska system vid SLU vattenbruksinstitution Umeå.
- Törnlund, E. 1999. Flottning, flottledsbyggnader och förändring i vattenmiljön. Fallstudie för sträckan Storgräsforsen-Storsandforsen i Vindelälven 1850-1970. Umeå Papers in Economic History.
- Westerberg, H. 1977. Telemetriförsök med lax och laxöring i Mörrumsån 1976. Laxforskningsinstitutet Information nr 4, 16s.
- Östergren, J. 1998. Lekvandring av vilda honor av östersjölax (*Salmo salar*) i Vindelälven. Vattenbruksinstitution, SLU, Umeå.
- Östergren, J. 1999. Arbetsrapport: Lekvandring hos vilda honor av östersjölax (*Salmo salar*) i Vindelälven. Vattenbruksinstitution, SLU, Umeå.