



Länsstyrelsen i Jönköpings län

Regionalt metodutvecklingsprojekt avseende fångsteffektivitet hos nettingfällor





- Regionalt metodutvecklingsprojekt avseende fångsteffektivitet hos nettingfällor

Meddelande	nr 2008:20
Referens	Daniel Melin, Naturavdelningen, Fiskefunktionen, augusti 2008
Kontaktperson	Daniel Melin, Länsstyrelsen i Jönköpings län, Direkttelefon 036-39 52 71, e-post danielmelin@f.lst.se
Webbplats	www.f.lst.se
Fotografier	Henrik Olsson, Fredrik Stjernholm, Frans Olofsson och Daniel Melin
Kartmaterial	© Lantmäteriet 2007. Ur GSD-produkter ärende 106-2004/188F.
ISSN	1101-9425
ISRN	LSTY-F-M—08/20--SE
Upplaga	50 ex.
Tryckt på	Länsstyrelsen, Jönköping 2008
Miljö och återvinning	Rapporten är tryckt på miljömärkt papper och omslaget består av PET-plast, kartong, bomullsväv och miljömärkt lim. Vid återvinning tas omslaget bort och sorteras som brännbart avfall, rapportsidorna sorteras som papper.

© Länsstyrelsen i Jönköpings län 2008

Innehållsförteckning

Bakgrund	4
Experimentdesign	5
Metod och resultat	7
Gnarpsån i Gävleborgs län	7
Metod	7
Resultat	8
Utvärdering.....	10
Byån i Västernorrlands län	11
Metod	11
Resultat	13
OMGÅNG 1.....	13
OMGÅNG 2.....	13
Utvärdering.....	14
Hökesån i Jönköpings län	14
Metod	15
Resultat	16
Utvärdering.....	16
Gagnån i Jönköpings län	16
Metod	16
Resultat	17
Utvärdering.....	18
Åvaån i Stockholms län	18
Metod	18
Resultat	19
Utvärdering.....	19
Ireån i Gotlands län	20
Metod	20
Resultat	21
Utvärdering.....	21
Själsoån i Gotlands län	21
Metod	21
Resultat	22
Utvärdering.....	22
Sammanfattande bedömning	23
Förslag till vidare studier	25
Bilaga	26

Bakgrund

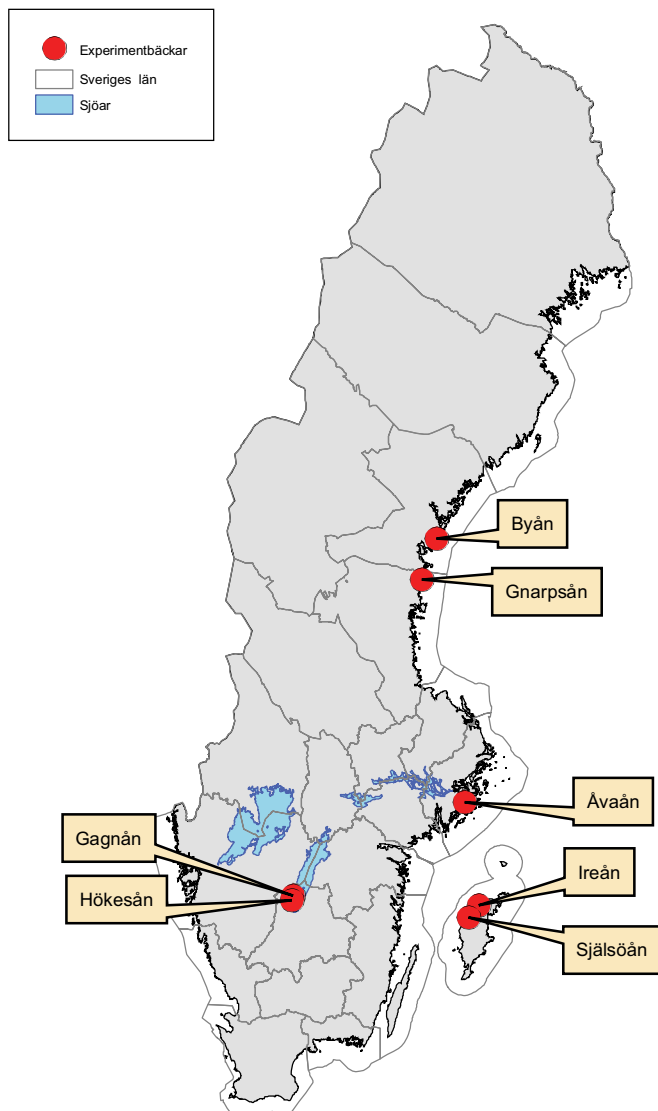
År 2007 erhöLL Länsstyrelserna i Jönköpings-, Gävleborgs- och Västernorrlands län ett anslag om 300 000 kr från Naturvårdsverket för att genomföra ett metodutvecklingsprojekt inom ramen för regional miljöövervakning. Även Länsstyrelserna i Gotlands- och Stockholms län har medverkat vid genomförandet av projektet.

Syftet med projektet var att ta fram ett standardiserat fångsteffektivitetsvärde för nettingfällor med avseende på lekvandrande / lekande flodnejonöga. Flodnejonöga är klassat som missgynnad (NT) i rödlistan och en standardiserad metod att uppskatta populationsstorlek är ett viktigt verktyg för att bedöma vilka vattendrag som har starka eller svaga bestånd och styra prioriteringar vid bevarandeåtgärder. Möjlighet att bedöma förändringar i populationsstorlek är en förutsättning för att utvärdera effekterna av olika populationsförstärkande åtgärder och för att kunna ta fram en effektiv strategi för att förbättra förutsättningarna för arten. Vidare syftade projektet till att undersöka huruvida detta fångsteffektivitetsvärde påverkas av under vilken fas av leken provfiske bedrivs.

Målsättningen var att det framtagna fångsteffektivitetsvärdet skulle kunna användas som nationell standard vid skattning av lekbeståndens storlek hos flodnejonöga på samma sätt som man vid skattning av tätheter hos laxartad fisk använder sig av ett standardiserat fångsteffektivitetsvärde för elfiske.

Experimentdesign

De medverkande länsstyrelserna valde ut en experimentbäck i respektive län (figur 1). Urvalskriterierna bestod i att bäckarna skulle vara praktiskt möjliga att fiska med nettingfällor, det vill säga de fick ej vara för breda eller djupa, samt att de skulle hysa så stor abundans av flodnejonöga som möjligt. Bedömningen gjordes utifrån tidigare utförda inventeringar och provfisken.



Figur 1. Experimentbäckarna som användes i studien.

Nettingfällorna har en längd och bredd av 80 respektive 20 cm. I fällans kortändor finns små ingångshål (\varnothing 18 mm) i vilka flodnejonögonen vandrar in (figur 2).



Figur 2. Nettingfälla.

Metoden bakom beräkningen av nettingfällornas fångsteffektivitet bygger på principen om fångst/återfångst. Genom att låta märkta flodnejonögon vandra förbi utplacerade fällor erhålls ett värde på hur stor andel av de uppströmsvandrande individerna som fångas i fällorna vid ett givet antal fällor per meter vattendragsbredd. Beräkningen av fällornas fångsteffektivitet bygger på antagandet att de individer som ej återfångats har vandrat förbi fällorna. Ett flertal märkningsomgångar genomfördes i varje experimentbäck.

För att kunna avgöra från vilken märkningsomgång de återfångade individerna härrörde användes ett märkningsschema framtaget av Nils Ljunggren (se bilaga). Detta innebar att samtliga individer från en specifik märkningsomgång erhöll en unik märkning som gjorde att de gick att särskilja från individer från andra märkningsomgångar.

Vid märkningen, som bestod av håltagning i fenorna, användes en stans (\varnothing 2 mm). Samtliga återfångade individer ”klippes ur” försöket genom fenklippning enligt serie b i märkningsschemat och återutsattes uppströms fällorna. De räknades därigenom bara en gång även om de återfångades vid flera vittjningstillfällen.

I två av experimentbäckarna genomfördes sumpningsförsök för att undersöka om det förekommer att flodnejonögon rymmer från fällorna. Nejonögonen märktes och sumpades i en nettingfälla som placerades på liknande sätt som fällorna i fångsteffektivitetsförsöket. Vid påföljande vittjningstillfälle noterades sedan hur många av de märkta individerna som hade rymt. Förfarandet upprepades ett flertal gånger varpå ett medianvärde för andelen rymlingar per dygn kunde beräknas.

Metod och resultat

Då föreliggande studie är ett metodutvecklingsprojekt valdes, i syfte att fastställa vilken metod som fungerar bäst, en strategi där genomförandet i vissa avseenden skiljer sig åt mellan experimentbäckarna. Av denna anledning redovisas metodik och resultat från respektive experimentbäck under egen rubrik.

Gnarpsån i Gävleborgs län

Länsstyrelsen i Gävleborgs län valde Gnarpsån (6880503-1585076) som experimentbäck. Gnarpsån rinner från Milsbrodammen mot Bottenhavet och efter ca 6 kilometer mynnar den i Sörfjärden. Det är en typisk skogså med växtlighet ända ner till åkanten och mycket sten i ån som skapar små forsar. Gnarpsån har blivit omtalad på grund av de stora havsöringar som varje år fångas här. Ån har en livskraftig population av flodnejonöga som uppskattas till flera tusen lekvandrande individer.

Metod

Försöket i Gnarpsån genomfördes under perioden 070919-071030. Den första omgången flodnejonögon märktes och återutsattes vid utsättningsplats 1 den 19 september (figur 3). Under perioden 070924-071009 användes fångstplats 1, 2 och 3. Eftersom en nättingfiskare från den 9 oktober spärrat av ån ca 40 meter uppströms utsättningsplats 1 ersattes denna med utsättningsplats 2. Samtidigt ersattes fångstplats 1, som nu hamnat nedströms den nya utsättningsplatsen, av fångstplats 4 och fångstplats 3 avvecklades eftersom fångsten varit så låg (sannolikt p.g.a. en nedströms belägen damm med begränsad passerbarhet). Från och med den 9 oktober till försökets slut den 30 oktober användes således utsättningsplats 2, fångstplatserna 2 och 4 samt uppsamlingsplatsen i försöket.



Figur 3. Karta över uppsamlings-, fångst-, utsättningsplatser i Gnarpsån.

Syftet med uppsamlingsplatsen (benämns ”fångstplats för märkning” i figur 3) var att fånga så många flodnejonögon som möjligt för märkning och återutsättning. Uppsamlingsplatsens lokalisering valdes med anledning av att den damm som ligger strax uppströms fungerar som ett partiellt vandringshinder, vilket medför att flodnejonögon ansamlas strax nedströms dammen eftersom de har svårt att vandra vidare. Fällornas täckningsgrad på fångstplats 1, 2, 3 och uppsamlingsplatsen uppgick till 10 % av vattendragets våta bredd medan täckningsgraden på fångstplats 4 var 20 %. Lokalerna valdes utifrån att de hade en relativt homogen strömhastighet och en botten som var jämn utan några utpräglade djupfårar. Efter varje vittjningstillfälle flyttades fällorna, för att minimera effekten av fällornas placering i förhållande till eventuella ”vandringsstråk” på fångstplatsen.

I Gnarpån genomfördes även ett sumpningsförsök för att undersöka hur stor andel av de fångade nejonögonen som rymmer per dygn.



Figur 4. Fångstplats 2. Stenar har placerats ovanpå fällorna för att förhindra att de förflyttar sig i strömmen.

Resultat

Totalt märktes och återutsattes 650 flodnejonögon. Av dessa återfångades 298 individer (ca 46 %). Återfångsterna på fångstplats 1 och 3 var mycket sparsamma. Majoriteten av återfångsterna (81 %) gjordes på uppsamlingsplatsen (tabell 1).

Tabell 1. Återfångster på fångstplatserna och uppsamlingsplatsen.

Lokal	Antal	Andel
Fångstplats 1	2	1%
Fångstplats 2	27	9%
Fångstplats 3	1	0%
Fångstplats 4	26	9%
Uppsamlingsplats	242	81%
Summa	298	100%

I sumpningsförsöket varierade andelen rymlingar mellan 0 % - 13,3 % per dygn med ett medianvärde på 2,4 % (tabell 2).

Tabell 2. Rymningsfrekvens per dygn i sumpningsförsöket.

Sumpningsdatum	Kontrolldatum	Antal sumpdygn	Antal sumpade	Antal kvar	Antal rymlingar	Andel rymlingar	Andel rymlingar per dygn
2007-10-09	2007-10-12	3	15	14	1	7%	2,2%
2007-10-12	2007-10-16	4	15	7	8	53%	13,3%
2007-10-16	2007-10-18	2	15	13	2	13%	6,7%
2007-10-18	2007-10-23	5	10	9	1	10%	2,0%
2007-10-18	2007-10-23	5	10	9	1	10%	2,0%
2007-10-23	2007-10-26	3	10	10	0	0%	0,0%
2007-10-26	2007-10-30	4	10	9	1	10%	2,5%
2007-10-26	2007-10-30	4	10	8	2	20%	5,0%
Andel rymlingar per dygn (median)							2,4%

Fångsteffektiviteten på fångstplatserna var 2,8 % vid 10 % täckningsgrad (tabell 3) och 5,5 % vid 20 % täckningsgrad (tabell 4). På uppsamlingsplatsen var fångsteffektiviteten hela 38,5 % vid 10 % täckningsgrad (tabell 5).

Tabell 3. Fångsteffektivitet på fångstplats 1, 2 och 3 där täckningsgraden var 10 %. Fångsteffektiviteten är uttryckt som ett procentuellt medelvärde av samtliga återfångster. Kolumnen "antal fångstbara" avser hur många som ej redan återfångats på nedströms belägna fångstlokaler.

Märkningstillfälle	Antal märkta	Fångstlokal	Antal fångstbara	Antal återfångade	Andel återfångade
2007-09-19	50	1	50	0	0,0%
2007-09-19	50	2	50	3	6,0%
2007-09-19	50	3	47	1	2,1%
2007-09-24	48	1	48	2	4,2%
2007-09-24	48	2	46	2	4,3%
2007-09-24	48	3	44	0	0,0%
2007-10-03	58	1	58	0	0,0%
2007-10-03	58	2	58	1	1,7%
2007-10-03	58	3	57	0	0,0%
2007-10-09	100	2	100	6	6,0%
2007-10-12	100	2	100	2	2,0%
2007-10-16	100	2	100	5	5,0%
2007-10-18	100	2	100	6	6,0%
2007-10-23	94	2	94	2	2,1%
Fångsteffektivitet					2,8%

Tabell 4. Fångsteffektivitet på fångstplats 4 där täckningsgraden var 20 %. Fångsteffektiviteten är uttryckt som ett procentuellt medelvärde av samtliga återfångster. Kolumnen "antal fångstbara" avser hur många som ej redan återfångats på nedströms belägna fångstlokaler.

Märkningstillfälle	Antal märkta	Fångstlokal	Antal fångstbara	Antal återfångade	Andel återfångade
2007-10-09	100	4	94	5	5,3%
2007-10-12	100	4	98	8	8,2%
2007-10-16	100	4	95	4	4,2%
2007-10-18	100	4	94	7	7,4%
2007-10-23	94	4	92	2	2,2%
				Fångsteffektivitet	5,5%

Tabell 5. Fångsteffektivitet på uppsamlingsplatsen där täckningsgraden var 10 %. Fångsteffektiviteten är uttryckt som ett procentuellt medelvärde av samtliga återfångster. Kolumnen "antal fångstbara" avser hur många som ej redan återfångats på nedströms belägna fångstlokaler.

Märkningstillfälle	Antal märkta	Fångstlokal	Antal fångstbara	Antal återfångade	Andel återfångade
2007-09-19	50	UPSAML	46	10	21,7%
2007-09-24	48	UPSAML	44	14	31,8%
2007-10-03	58	UPSAML	57	19	33,3%
2007-10-09	100	UPSAML	89	39	43,8%
2007-10-12	100	UPSAML	90	49	54,4%
2007-10-16	100	UPSAML	91	22	24,2%
2007-10-18	100	UPSAML	90	48	53,3%
2007-10-23	94	UPSAML	90	41	45,6%
				Fångsteffektivitet	38,5%

Utvärdering

Försöket i Gnarpån visar att nettingfällor fångar 2,8 % respektive 5,5 % av de förbivandrande flodnejonögonen (förutsatt att det saknas ett direkt uppströms beläget vandringshinder) om man täcker 10 % respektive 20 % av vattendragets våta bredd med fällor. Resultatet indikerar således att man kan förvänta sig en fördubbling av fångsteffektiviteten om man fördubblar antalet använda fällor. Fångsteffektivitetsvärdena på fångstplatserna var dock lägre än väntat.

Rymningsfrekvensen per dygn uppgår till cirka 2,4 %, varför rymlingar sannolikt ej är förklaringen till de låga fångsteffektivitetsvärdena. Att återfångsterna var så låga på fångstplats 3 beror sannolikt på felaktigt val av lokal (uppströms partiellt vandringshinder).

Förklaringen till varför fångsteffektiviteten var avsevärt högre på uppsamlingsplatsen än på fångstplatserna är sannolikt att flodnejonögonen ansamlades i högre numerär på uppsamlingsplatsen på grund av den damm som försvårade vidare vandring. Flodnejonögonen snurrade sannolikt runt på uppsamlingsplatsen för att söka fria vandringsvägar och exponerades därmed för fällorna flera gånger. Dessutom täckte fällorna de två tydliga djuprännorna på platsen där de flesta nejonögon med säkerhet vandrade. Det går heller ej att utesluta att fällorna användes som refugie under dagtid. Detta kan dock ej vara den enda förklaringen till de höga återfångsterna eftersom det fanns gott om andra gömslen på uppsamlingsplatsen.

En slutsats som kan dras med ledning av återfångsterna på uppsamlingsplatsen är att en stor andel av de märkta individerna vandrade uppströms efter återutsättning. I Gnarpån

vandrade åtminstone 40 % av de märkta individerna upp till eller förbi fångstplatserna. Det är dock okänt hur stor andel som vandrade förbi dammen i anslutning till uppsamlingsplatsen utan att fångas.

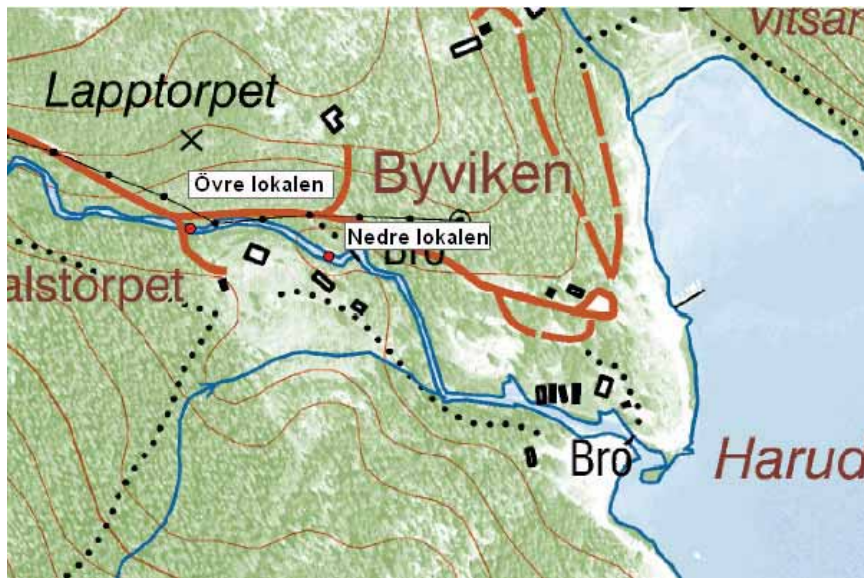
Fällorna på fångstplatserna hade inga direkt uppströms belägna vandringshinder varför flodnejonögonen snabbt kunde passera (varvid endast ett fåtal fångades) och vandra vidare uppströms. Resultatet är en tydlig indikation på att fällornas fångsteffektivitet är intimt sammankopplad med valet av fiskeplats.

Byån i Västernorrlands län

Länsstyrelsen i Västernorrlands län valde Byån (6939370-1605987) som experimentbäck. Ån, som är en känd reproduktionslokal för havsöring (*Salmo trutta trutta*) och har sitt utlopp i Bottenhavet ca 10 kilometer söder om Härnösand, är bitvis mindre rensad med fina strömbiotoper men är även hårt brukad och rensad på vissa sträckor.

Metod

I Byån valdes två lokaler med 100 meters mellanrum. Den nedre lokalen fungerade som fångstlokal i syfte att fånga och märka så många flodnejonögon som möjligt medan den övre lokalen fungerade som återfångstlokal (figur 5). Stundtals fångades omärkta individer även i den övre lokalen. När så var fallet inkluderades dessa i aktuell märkningsomgång. Återutsättningarna gjordes ca 90 meter nedströms den övre lokalen.



Figur 5. Lokalernas placering i Byån.

Under försöket som genomfördes under perioden 070918-071102 varierade vattendragets våta bredd mellan 3-4 meter på de bägge lokalerna. Då vattenföringen ökade utökades antalet fållor i den övre lokalen, samtidigt som lokalen flyttades något nedströms. Av denna anledning delades försöket in i två omgångar.

Omgång 1 omfattar perioden 070918-071008. Två fällor som täckte 90 % av vattendragets våta bredd i den övre lokalen användes (figur 6). Omgång 2 omfattar perioden 071009-071102. Vattenföringen hade nu ökat och tre fällor som täckte 20 % av vattendragets våta bredd i den övre lokalen användes (figur 7).



Figur 6. Den övre lokalen under omgång 1. De röda pilarna visar fällornas placering. Den gröna cirkeln markerar var vattennivån mättes under försöket. Fotot är taget i riktning nedströms.



Figur 7. Den övre lokalen under omgång 2. Fotot är taget i riktning nedströms.



Figur 8. Den nedre lokalen. De röda pilarna visar fällornas placering. Som mest användes fem fällor. Fotot är taget i riktning nedströms.

Resultat

Totalt fångades och märktes 122 flodnejonögon. 106 av dessa fångades i den nedre lokalen.

OMGÅNG 1

Under omgången märktes 33 flodnejonögon. Av dessa återfångades 5 i den övre lokalen. Inga återfångster gjordes i den nedre lokalen. Fångsteffektiviteten var 10,7 % vid 90 % täckningsgrad (tabell 6).

Tabell 6. Fångsteffektivitet vid 90 % täckningsgrad. Fångsteffektiviteten är uttryckt som ett procentuellt medelvärde av samtliga återfångster. Kolumnen "antal fångstbara" avser hur många som ej redan återfångats i den nedre lokalen.

Märkningstillfälle	Antal märkta	Antal fångstbara	Antal återfångade	Andel återfångade
2007-09-18	5	5	0	0,0%
2007-09-27	7	7	1	14,3%
2007-10-02	7	7	1	14,3%
2007-10-03	2	2	0	0,0%
2007-10-05	12	12	3	25,0%
			Fångsteffektivitet	10,7%

OMGÅNG 2

Under omgången märktes 89 flodnejonögon. Av dessa återfångades 1 i den övre lokalen och 7 i den nedre lokalen. Återfångsterna i den nedre lokalen går emellertid ej att använda vid beräkning av fällornas fångsteffektivitet. Fångsteffektiviteten var 0,5 % vid 20 % täckningsgrad (tabell 7).

Tabell 7. Fångsteffektivitet vid 20 % täckningsgrad. Fångsteffektiviteten är uttryckt som ett procentuellt medelvärde av samtliga återfångster. Kolumnen "antal fångstbara" avser hur många som ej redan återfångats i den nedre lokalen.

Märkningstillfälle	Antal märkta	Antal fångstbara	Antal återfångade	Andel återfångade
2007-10-08	27	27	1	3,7%
2007-10-09	15	15	0	0,0%
2007-10-10	10	8	0	0,0%
2007-10-15	9	7	0	0,0%
2007-10-19	10	10	0	0,0%
2007-10-26	11	8	0	0,0%
2007-10-30	7	7	0	0,0%
			Fångsteffektivitet	0,5%

Utvärdering

Försöket i Byån visar att nettingfällor fångar 10,7 % respektive 0,5 % av de förbivandrande flodnejonögonen om man täcker 90 % respektive 20 % av vattendragets våta bredd med fällor. Fångsteffektivitetsvärdena var lägre än väntat. Enligt sumpningsförsöket i Gnarpån uppgår rymningsfrekvensen per dygn till cirka 2,4 %, varför rymlingar sannolikt ej är förklaringen till de låga fångsteffektivitetsvärdena.

På grund av den relativt låga abundansen av flodnejonöga i Byån uppstod svårigheter att få tag i tillräckligt många individer att märka. Detta gör att osäkerheten i de beräknade fångsteffektivitetsvärdena är stor. I Gnarpån (473 fångstbara individer från och med 9/10) var till exempel fångsteffektiviteten 5,5 % vid 20 % täckningsgrad medan motsvarande siffra i Byån (89 fångstbara individer från och med 8/10) var 0,5 %.

Av de 122 flodnejonögon som märktes i Byån återfångades endast 6 individer i den övre lokalen medan 7 återfångster gjordes i den nedre lokalen. Att så mycket som drygt 50 % av återfångsterna gjordes i den nedre lokalen var något överraskande eftersom det antogs att de flesta flodnejonögonen efter återutsättning skulle vandra vidare uppströms. Lokala bybor hade dock rört sig i vattendraget på sträckan mellan de två lokalerna natten mellan 9-10/10 vilket möjligen kan ha stört flodnejonögonens vandringsbeteende. En annan förklaring kan vara att flodnejonögonens vandringsbeteende har påverkats av hanteringen i samband med märkning.

Eftersom 106 av de 122 flodnejonögon som ingick i försöket fångades i den nedre lokalen går det ej att utesluta att de naturligt heller inte vandrar länge uppströms än så. Detta skulle förklara varför återfångsterna var så höga i den nedre lokalen. Även om så ej är fallet torde det faktum att återutsättandet gjordes endast 10 meter uppströms den nedre lokalen i kombination med den täta placeringen av fällorna kunna innebära att de märkta individerna efter återutsättning backat nedströms en bit så att de återigen exponeras för fällorna på den nedre lokalen.

Hökesån i Jönköpings län

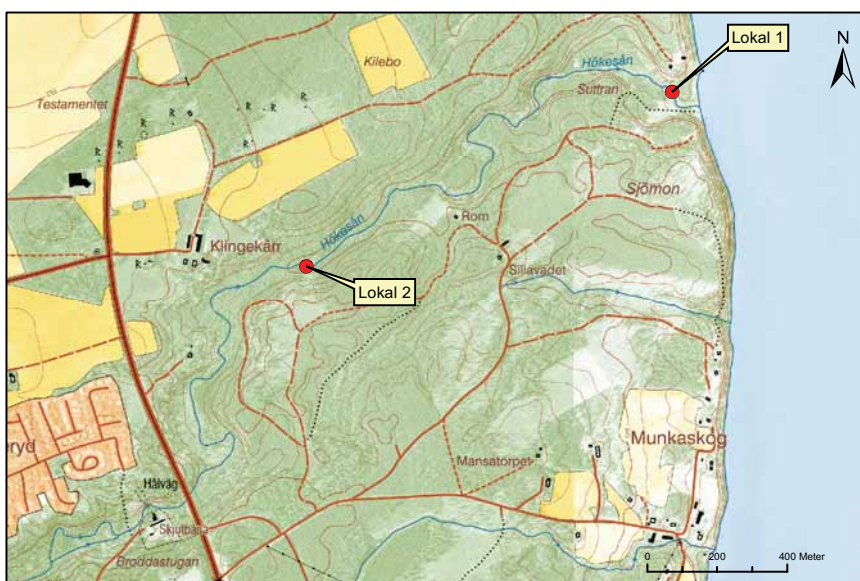
Länsstyrelsen i Jönköpings län valde Hökesån (6423836-1400384) som experimentbäck. Ån, som är en mycket värdefull reproduktionslokal för Vätterns bestånd av flodnejonöga, öring (*Salmo trutta lacustris*) och harr (*Thymallus thymallus*), har sitt utlopp strax norr om Habo

tätort vid Vätterns sydvästra strand. I Hökesån pågår restaureringsåtgärder som syftar till att avlägsna vandringshinder för fisk eller underlätta fiskvandring förbi sådana hinder. Dessa åtgärder gynnar även flodnejonöga. Ett exempel på detta är effekterna av utrivningen av Laggaredammen i Hökesån. Dammen revs 2004 och vid ett inventeringsprovfiske med nettingfällor våren 2006 kunde det konstateras att flodnejonöga tagit sträckan uppströms den tidigare dammen i besittning.

Med anledning av att flodnejonögats lekvandring i Vätterns tillflöden huvudsakligen sker på våren genomfördes försöket under perioden 070502-070518. Tidpunkten för försökets start valdes på basis av resultat från fjolårets provfisken vilka indikerade att lekvandringen var som intensivast i början på maj. På grund av den ovanligt milda våren 2007 hade leken dock redan påbörjats när försöket startade vilket resulterade i att inga återfångster gjordes. Av denna anledning återupprepades försöket våren 2008 i Gagnån, vilket redovisas under egen rubrik. Nedan redovisas dock den metodik som användes i Hökesån 2007.

Metod

I Hökesån valdes två lokaler. Lokal 1 var belägen ca 100 meter uppströms utloppet i Vättern och lokal 2 ytterligare cirka 1600 meter längre uppströms (figur 9). Vattendragets våta bredd var 6 meter på bägge lokalerna.



Figur 9. Lokalernas placering i Hökesån.

På lokalerna spändes en lina med metermarkeringar tvärs över vattendraget. Åfåran under varje meter lina representerade på så sätt en fiskeplats vars bottenstrukturer, djup och vattenhastighet noterades på ett separat protokoll. Fällornas placering alternerades mellan fiskeplatserna under försökets gång i syfte att, med ledning av eventuella skillnader i fångstresultat, kunna dra slutsatser om vad som kännetecknar en bra fångstplats med avseende på ovan nämnda parametrar.

På varje lokal användes 3 nettingfällor vilka täckte 10 % av vattendragets våta bredd. Fällorna placerades, med ledning av metermarkeringarna på den uppspända linan, ut med en

meters mellanrum (till exempel fiskeplats nr 1, 3 och 5 eller nr 2, 4 och 6). När fällorna vittjades flyttades de ”ett steg” (fällan på fiskeplats nr 2 flyttades till fiskeplatsplats nr 3 o.s.v.). Undantaget utgjordes av fiskeplats nr 1 på lokal 1 som fiskades med samma fälla under hela försöket eftersom denna fälla även ingick i en annan studie som var beroende av kontinuitet gällande fällans placering.

Fällorna vittjades med fyra dygns intervall. Vid varje vittjningstillfälle noterades utöver datum och klockslag även väder, vindriktning, vindstyrka, vattentemperatur samt vattenföring. Efter genomförd märkning återutsattes nejonögonen cirka 100 meter nedströms respektive fångstlokal. Totalt genomfördes fyra märkningsomgångar på respektive lokal varpå försöket efter den femte vittjningen avbröts på grund av att inga återfångster gjorts. De individer som fångades vid den femte vittjningen märktes således inte.

Resultat

Sammantaget fångades 166 flodnejonögon i Hökesån. Bäst fångster erhöles på de fångstplatser som låg i vattendragets yttersväng, det vill säga där vattenhastigheten var som högst och djupet som störst (ca 0,5 – 0,7 meter). Bottensubstratet på dessa fiskeplaster bestod huvudsakligen av sten, grövre grus och trädrötter. Under strandbrinkarna i yttersvängarna där vattnet eroderat en del av brinken var också givande fiskeplatser. Sämst fångster erhöles på de grundare fiskeplatserna där vattenhastigheten var låg och bottensubstratet huvudsakligen bestod av fint grus och sand.

140 flodnejonögon märktes och återutsattes under försöket. Inga återfångster gjordes.

Utvärdering

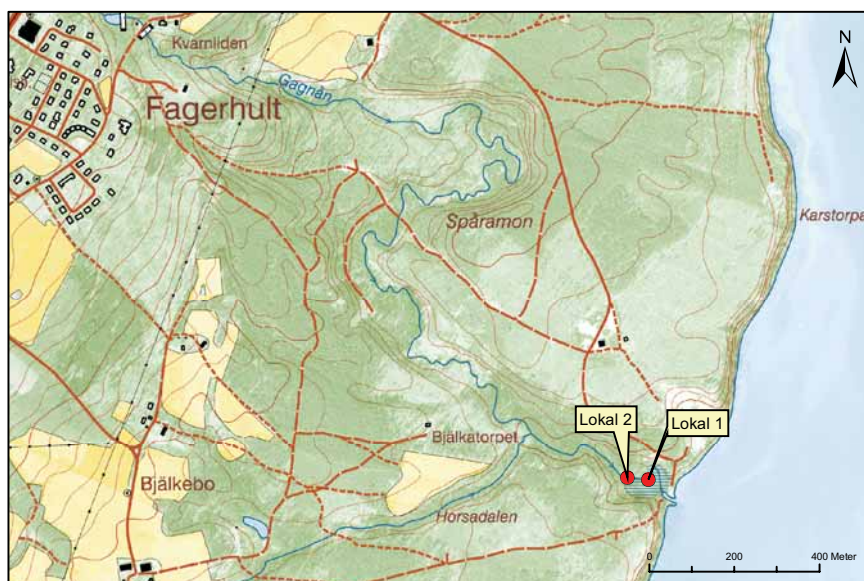
Orsaken till att inga återfångster gjordes var med största sannolikhet att leken pågick vid tiden för försöket. Slutsatsen från 2007 års försök i Hökesån är därmed att pågående lek inverkar negativt på fällornas fångsteffektivitet. Att 140 individer trots detta kunde fångas och märkas beror sannolikt på att lekbeståndet i Hökesån är relativt talrikt (vilket bekräftas av fjolårets provfiske och observationer vid vattendraget).

Gagnån i Jönköpings län

Våren 2008 genomförde Länsstyrelsen i Jönköpings län ett nytt försök. Denna gång valdes Gagnån (643074-140193) som experimentbäck eftersom den uppvisat en hög abundans av flodnejonöga under inledande provfisken. Även Gagnån är ett tillflöde till Vättern som har stor betydelse för sjöns bestånd av flodnejonöga, öring och harr. Ån och har sitt utlopp i höjd med Fagerhult vid Vätterns sydvästra strand.

Metod

I Gagnån valdes två lokaler. Lokal 1 låg cirka 100 meter uppströms utloppet i Vättern och fungerade som fångstlokal, medan lokal 2 låg ytterligare cirka 50 längre uppströms och fungerade som återfångstlokal (figur 10). Stundtals fångades omärkta individer även i lokal 2. När så var fallet inkluderades dessa i aktuell märkningsomgång. Efter genomförd märkning återutsattes nejonögonen cirka 40 meter nedströms lokal 2.



Figur 10. Lokalernas placering i Gagnån.

Under försöket som pågick under perioden 080421-080527 vittjades fällorna vart annat dygn. På lokal 1 användes endast en fälla som täckte cirka 5 % av vattendragets våta bredd eftersom det inledande provfisket visat på mycket hög abundans av flodnejonöga i vattendraget. På lokal 2 användes tre fällor som täckte 20 % av vattendragets våta bredd. Fällorna flyttades aldrig under försöket utan placerades från början i syfte att maximera återfångsterna.

I Gagnån genomfördes även ett sumpningsförsök för att undersöka hur stor andel av de fångade nejonögonen som rymmer per dygn.

Resultat

Sammantaget märktes och återutsattes 764 flodnejonögon under försöket i Gagnån. Av dessa återfångades 4 individer i lokal 1 och 76 individer i lokal 2. Återfångsterna i lokal 1 går emellertid ej att använda vid beräkning av fällornas fångsteffektivitet eftersom försöket bygger på att fånga uppströmsvandrande flodnejonögon.

I sumpningsförsöket varierar andelen rymlingar mellan 0 % - 9,5 % per dygn med ett medianvärde på 3,8 % (tabell 8).

Tabell 8. Rymningsfrekvens per dygn i sumpningsförsöket.

Sumpnings-datum	Kontroll-datum	Antal sumpdygn	Antal sumpade	Antal kvar	Antal rymlingar	Andel rymlingar	Andel rymlingar per dygn
2008-04-22	2008-04-29	7	30	10	20	67%	9,5%
2008-04-29	2008-05-01	2	20	19	1	5%	2,5%
2008-05-01	2008-05-03	2	20	18	2	10%	5,0%
2008-05-03	2008-05-05	2	20	20	0	0%	0,0%
Andel rymlingar per dygn (median)							3,8%

Fångstteffektiviteten var 9,0 % vid 20 % täckningsgrad (tabell 9).

Tabell 9. Fångstteffektivitet vid 20 % täckningsgrad. Fångstteffektiviteten är uttryckt som ett procentuellt medelvärde av samtliga återfångster. Kolumnen "antal fångstbara" avser hur många som ej redan återfångats i lokal 1.

Märkningstillfälle	Antal märkta	Antal fångstbara	Antal återfångade	Andel återfångade
2008-04-21	331	329	28	8,5%
2008-04-23	100	98	9	9,2%
2008-04-25	33	33	2	6,1%
2008-04-27	300	300	37	12,3%
			Fångstteffektivitet	9,0%

Utvärdering

Försöket i Gagnån visar att nettingfällor fångar 9,0 % av de förbivandrande flodnejonögonen om man täcker 20 % av vattendragets våta bredd med fällor. Fångstteffektivitetsvärdet var lägre än väntat. Visserligen är en fångstteffektivitet på 9 % vid 20 % täckningsgrad högre än vid de andra försöken i denna studie, men det faktum att fällorna placerades i syfte att maximera återfångsterna i kombination med att utföraren har stor erfarenhet av fiske med nettingfällor gör att resultatet ej når upp till förväntningarna. Enligt sumpningsförsöket uppgår rymningsfrekvensen per dygn endast till cirka 3,8 %, varför rymlingar sannolikt ej är förklaringen till det låga fångstteffektivitetsvärdet.

Att den skattade rymningsfrekvensen per dygn var betydligt högre vid vittjning efter 7 dygn (9,5 %) än efter 2 dygn (2,5 % – 5 %) beror troligen på att fällorna efter 7 dygn blivit så fulla av flodnejonögon att de som hamnade överst befann sig i höjd med ingångshålen och därmed hade lättare att rymma.

Åvaån i Stockholms län

Länsstyrelsen i Stockholms län valde Åvaån (6563641-1646183) som experimentbäck. Ån, som har sitt utlopp i Östersjön och ingår i ett vattensystem som börjar högt uppe i Tyrestas nationalpark, är en av de viktigaste reproduktionslokalerna för havsöring i Stockholmsområdet. Det är även sedan länge känt att flodnejonöga leker i Åvaån varje år. Beståndet har tidigare varit starkt, men på grund av en smoltfälla i ån som utgör ett vandringshinder för flodnejonöga har beståndet försvagats under senare år. Från och med 2008 fångas dock flodnejonögon nedströms smoltfällan och sätt ut dem uppströms densamma. Lekpopulationen på den sträcka som användes i fångstteffektivitetsförsöket är dock förhållandevis svag och består sannolikt inte av fler än 50-100 individer per år.

Metod

I Åvaån (6563619-1645986) valdes en lokal som låg ca 200 meter uppströms utloppet (figur 11). Försöket genomfördes under perioden 070424-070517. Endast en fälla användes eftersom vattendragets våta bredd endast var 2,30 meter på fångstplatsen. Täckningsgraden var således ca 10 %.



Figur 11. Nettingfällans placering i Åvaån.

Fällan placerades strax nedströms den smoltfälla som varje vår sätts ut i Åvaån i syfte att räkna antalet utvandrande öringsmolt. Smoltfällan utgör ett definitivt vandringshinder för flodnejonöga, vilket torde resultera i högre tätheter strax nedströms denna än i övriga delar av vattendraget.

Resultat

Sammantaget fångades, märktes och återutsattes 12 flodnejonögon under försöket. Av dessa återfångades endast 2 individer. Fångsteffektiviteten var 5,6 % vid 10 % täckningsgrad (tabell 10).

Tabell 10. Fångsteffektivitet vid 10 % täckningsgrad. Fångsteffektiviteten är uttryckt som ett procentuellt medelvärde av samtliga återfångster.

Märkningstillfälle	Antal märkta	Antal fångstbara	Antal återfångade	Andel återfångade
2007-04-24	2	2	0	0,0%
2007-04-26	5	5	1	20,0%
2007-04-30	1	1	0	0,0%
2007-05-03	0	0	0	0,0%
2007-05-07	4	4	1	25,0%
2007-05-11	0	0	0	0,0%
2007-05-14	0	0	0	0,0%
2007-05-17	0	0	0	0,0%
			Fångsteffektivitet	5,6%

Utvärdering

Jämfört med resultaten från övriga experimentbäckar så är en fångsteffektivitet på 5,6 % vid 10 % täckningsgrad relativt högt. Det faktum att beräkningen endast bygger på 12 märkta individer gör dock att osäkerheten är mycket stor. De låga fångsterna är inte förvånande eftersom lekbeståndet på sträckan enligt tidigare bedömningar är att betrakta som svagt. Fångstresultatet har därmed bekräftat dessa bedömningar vilket ger en indikation på

att fällorna (förutsatt att de placeras korrekt) i varje fall kan användas till icke kvantifierbara bedömningar av lekbeståndens status.

En potentiell felkälla är att den fälla som lades ut den 3 maj blev stulen. Det är därmed ej känt om denna fälla innehöll några märkta individer. En ny fälla sattes dock ut den 7 maj som ersatte den stulna.

Ireån i Gotlands län

Ireån (6416512-1666032), som är 15 kilometer lång, börjar sitt lopp i Tingstäde träsk och rinner till stor del rätad genom de utdikade och uppodlade stormyrarna Elinghems- och Martebo myr (figur 12). Ca 2,5 kilometer från mynningen ändrar ån karaktär och små forsar, stryk och djupa höljor avlöser varandra längs den kraftigt meandrande ån. Omgivningen domineras nu av relativt orörd skog och på flera ställen har stora högar av död ved ansamlats. Den våta bredden varierar vid medelvattenföring mellan tre och tio meter. Lekande flodnejonögon har observerats i Ireån sedan 1800-talet och populationsuppskattningar gjorda under 2006 och 2007 indikerar att ån är det enskilt viktigaste vattendraget för flodnejonöga på Gotland med årligen ca 1000 lekande individer.



Figur 12. Ireån i Gotlands län.

Metod

Under våren 2007 genomfördes ett examensarbete i Ireån under vilket 670 flodnejonögon märktes och studerades. Examensarbetet medförde att metodiken för fångsteffektivitetsförsöket ej kunde tillämpas men en nettingfälla placerades ut 07/05/02 och vittjades sedan 3/5, 4/5, 6/5, 7/5, 9/5, 12/5, 15/5 och 18/5. Fällan placerades i en stråkande del av vattendraget där brädden knappt översteg tre meter och djupet maximalt nådde drygt 40 centimeter.

Resultat

Eftersom metodiken ej tillämpades kan inga resultat beträffande fångsteffektivitet presenteras från Ireån. Den 6/5 fångades dock ett flodnejonöga som tre dagar tidigare fångats, märkts och återutsatts vid en lekplats belägen cirka 300 meter uppströms nättingfällan.

Utvärdering

Att en återfångst gjordes 300 meter nedströms utsättningsplatsen indikerar att flodnejonögonens vandringmönster är minst sagt oförutsägbart. Att endast en individ fångades kan tyckas uppseendeväckande i detta relativt högproduktiva vattendrag, särskilt som lek skedde på bara någon meters avstånd från fällan och ca 200 individer lekte inom 100 meter från fällan. Sannolikt är förklaringen, precis som vid försöket i Hökesån i Jönköpings län, att leken var i full gång och att fångstbarheten därmed drastiskt avtar.

Själsoån i Gotlands län

Själsoån som mynnar i Strandviken, ungefär sju kilometer norr om Visby, är ca 3 kilometer lång (figur 13). Den våta fåran är vid normal vattenföring sällan över tre meter bred. Ån är känslig för torka och även relativt nederbördsrika somrar är det endast de nedersta 350 metrarna som håller vatten. Botten domineras av sten, grus och block i olika fraktioner, men i de nedersta delarna finns djupare höljor med sand, finsediment och findetritus. Lekande flodnejonöga har observerats årligen sedan mitten av 1990-talet och lekpopulationen våren 2006 beräknades genom fångst och återfångst till ett fyrtiotal individer.



Figur 13. Själsoån i Gotlands län.

Metod

En nettingfälla placerades ut 070502 och vittjades sedan 4/5, 6/5, 8/5, 10/5, 12/5, 14/5, 16/5 och 18/5. Fällan placerades strax nedströms en mindre fors på en plats där ån planar ut i en mycket homogen sträcka med svag ström och botten med sten och grus. Eftersom

vattenföringen redan vid försökets start var mycket låg krävdes att botten grävdes ut för att fällan skulle täckas av vatten.

Våren 2006 var mycket torr på Gotland och vattennivån i Själsoån sjönk därför avsevärt under den tid som försöket pågick. Detta påverkade strömhastigheten på den plats där fällan låg som från att vid försökets start den 2 maj ha legat på knappt 1 m/s sjönk successivt för att vid försökets slut den 18 maj vara obefintlig. Vattenföringen i ån var nu nere på uppskattningsvis två liter i sekunden.

Resultat

Inga flodnejonögon fångades under försöket i Själsoån trots att lek förekom såväl uppströms som nedströms fällan.

Utvärdering

Orsaken till att inga flodnejonögon fångades är sannolikt en kombination av det sparsamma antalet lekande individer i ån (cirka 30 stycken), att leken pågick samt den låga vattenföringen.

Sammanfattande bedömning

Metodutvecklingsprojektet har ej resulterat i något enhetligt standardiserat fångsteffektivitetsvärde för nettingfällor med avseende på lekande flodnejonöga vid en specifik täckningsgrad. De beräknade fångsteffektivitetsvärdena har här till för stor heterogenitet inom varje täckningsgradsintervall mellan de olika experimentbäckarna. Fångsteffektiviteten vid 20 % täckningsgrad varierar t.ex. mellan 0,5 % - 9 % (tabell 11).

Tabell 11. Samtliga fångsteffektivitetsvärden inom respektive täckningsgrad. Notera att ingen hänsyn har tagits till eventuella rymlingar vid beräkningen av dessa värden.

Experimentbäck	Täckningsgrad (%)	Fångsteffektivitet (%)	Period
Hökesån	10	0,0	070502-070518
Gnarpsån	10	2,8	070919-071030
Åvaån	10	5,6	070424-050517
Gnarpsån (uppsamlingsplatsen)	10	38,5	070919-071030
Byån	20	0,5	071008-071102
Gnarpsån	20	5,5	071009-071030
Gagnån	20	9,0	080421-080527
Byån	90	10,7	070918-071008

Orsakerna till den stora variationen i fångsteffektivitet mellan experimentbäckarna är sannolikt flera. Nedan listas några möjliga orsaker:

1. **Under vilken fas av leken provfisket bedrivs.** Det är tydligt att fällornas fångsteffektivitet påverkas negativt av om fiske bedrivs under höglek. Exempel på detta kan ses från försöket i Hökesån där återfångst uteblev vid fiske under högleken och i Ireån där endast en individ fångades trots att ett flertal lekande individer konstaterades i närheten av fällan. Det förefaller även sannolikt att flodnejonögonens vandringsbenägenhet avtar och att de blir mer stationära i förhållande till lekplatsen i samband med leken, vilket torde bidra till att minska deras fångstbarhet.
2. **Fällornas placering i vattendraget.** Var fällorna placeras är bevisligen avgörande för deras fångsteffektivitet. Detta är resultaten från försöket i Gnarpsån en tydlig indikation på. Vid uppsamlingsplatsen som låg direkt nedströms ett partiellt vandringshinder och där större mängder flodnejonöga ansamlades gjordes 81 % av återfångsterna. Detta renderade i ett fångsteffektivitetsvärde på hela 38,5 % trots att fällornas täckningsgrad ej uppgick till mer än 10 %. Sannolikt beror detta på att flodnejonögonen exponerades för fällorna flera gånger under sitt sökande efter en fri vandringspassage. Det går heller ej att utesluta att flodnejonögonen aktivt använder fällorna som refugier, kanske i syfte att undkomma predatorer, när de ej kan vandra längre uppströms. Å andra sidan verkar det som om flodnejonögonen undviker fällorna under sin uppströmsvandring, vilket återspeglas i det låga återfångstresultatet på fångstplatserna i förhållande till uppsamlingsplatsen.

3. **Hantering av flodnejonögon i samband med märkning.** Hanteringen skiljer sig inte nämnvärt mellan de olika försöken, men det går ej att utesluta att en orsak till de generellt låga fångsteffektivitetsvärdena i studien som helhet består i att flodnejonögonen stressades av hanteringen vilket möjligen kan ha givit upphov till störningar i vandringsbeteendet. Att återfångster ibland gjordes nedströms den plats där de märkta individerna återutsattes skulle kunna tyda på detta. Om så är fallet är de beräknade fångsteffektivitetsvärdena en underskattning av fällornas verkliga fångsteffektivitet. Eftersom det ej var möjligt att använda sig av ”omärkta” kontrollgrupper i denna studie går det emellertid ej att uttala sig med säkerhet om detta. Dock antyder resultaten från Gnarpån, där mer än 40 % av de märkta individerna med säkerhet vandrade upp till och förbi fångstlokalerna, att detta endast skulle kunna förklara en del av de låga återfångstsiffrorna.
4. **Rymlingar.** Att rymlingar förekommer har bevisats genom de sumpningsförsök som gjordes i Gnarpån och Gagnån. Hur många som rymde per dygn varierade dock såväl inom som mellan de bägge försöken. Sannolikt är dock inte rymlingar en förklaring till de låga fångsteffektivitetsvärdena eftersom det ofta bara rörde sig om några enstaka procent. Värt att nämna i sammanhanget är att det förefaller som om andelen rymlingar ökar i takt med att fällorna fylls. När mängden flodnejonöga i en fälla är så stor att fällan fyllts upp till ingångshålen är det sannolikt lättare för flodnejonögonen att hitta ut.
5. **Vandringsbeteende.** Innan försöket antogs det att flodnejonögonen efter utsättning skulle vandra vidare uppströms förhållandevis omgående och därmed ha återfångats eller passerat fällorna efter något eller några få dygn. Detta antagande var delvis felaktigt eftersom återfångsterna var mycket spridda över tiden och som längst gjordes efter 36 dygn i Gagnån, 21 dygn i Gnarpån och 7 dygn i Byån. Det går ej heller att utesluta att flodnejonögonen i vissa delar av ett vattendrag (som t.ex. i närheten av en lekplats) rör sig tämligen irrationellt såväl upp- som nedströms innan leken.

Den sammantagna bedömningen från fångsteffektivitetsförsöken är att det är svårt att, med den metodik som använts i föreliggande projekt, ta fram ett standardiserat fångsteffektivitetsvärde för nettingfällor. Orsaken härtill är framför allt att det är mycket svårt att genomföra provfisken med tillräckligt likartade förutsättningar och metodik i olika vattendrag för att resultaten skall vara jämförbara. De potentiella felkällorna är helt enkelt för många. En ”felaktig” placering av fällorna kan t.ex. resultera i kraftig under- eller överskattning av beståndets storlek.

Även om det blir svårt att använda fällorna för skattning av beståndstätheter bör de kunna användas för återkommande kontroller av lekbeståndets status i ett och samma vattendrag förutsett att de placeras på samma ställe och i samma fas av lekvandringen / leken som vid föregående kontrolltillfälle. De kan möjligen även användas för att göra grova jämförelser av lekbeståndets status (starkt – intermediärt – svagt) mellan olika vattendrag genom att jämföra fångsten per ansträngning där $F/A = \text{antal fångade individer} / \text{antal fiskade dygn} / \text{antal fällor}$. Detta är dock som beskrivits ovan förknippat med en rad potentiella felkällor som man bör vara medveten om vid tolkningen av data.

Förslag till vidare studier

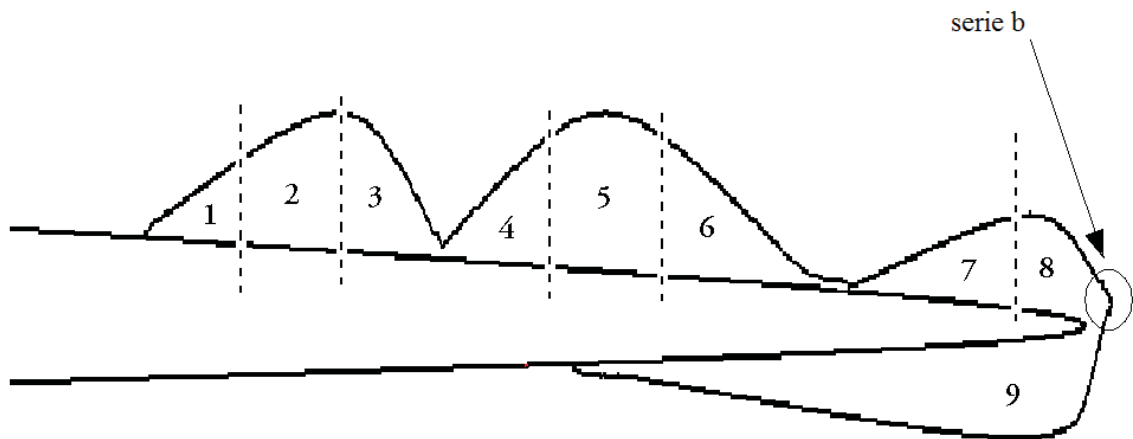
De två största problemen i föreliggande studie är att återfångsterna har varit sparsamma och att det föreligger för stor variation i fångsteffektivitet mellan olika lokaler och vattendrag. För att ta fram ett fångsteffektivitetsvärde som är praktiskt tillämpbart måste således dessa problem först lösas.

De sparsamma återfångsterna kan bero på att flodnejonögonen undviker fällorna eller att vandringsbeteendet påverkas av hanteringen i samband med märkning så att de avbryter sin uppströmsvandring. Man bör därför undersöka om vandringsbeteendet påverkas av hanteringen. Om så ej är fallet kan problemet med de sparsamma återfångsterna troligen åtgärdas genom att öka fällornas täckningsgrad (fler fällor, större fällor, ledarmar, ryssjor etc).

Problemet med den stora variationen i fångsteffektivitet avhjälpes sannolikt automatiskt om återfångsterna ökar. Variationen i fångsteffektivitet mellan olika lokaler och vattendrag bör med andra ord minska i takt med att antalet återfångade individer ökar. Det är dock inte säkert att minskningen i variation blir tillräcklig för att ett standardiserat fångsteffektivitetsvärde skall kunna tas fram.

Bilaga

Märkningsschema, zonindelning



Individerna märks enligt håltagning i de olika zonerna. Serie a ger 87 kombinationer. Serie b anges genom urnypning i stjärtspetsen.

Examensarbete
Nils Ljunggren 0739-256402