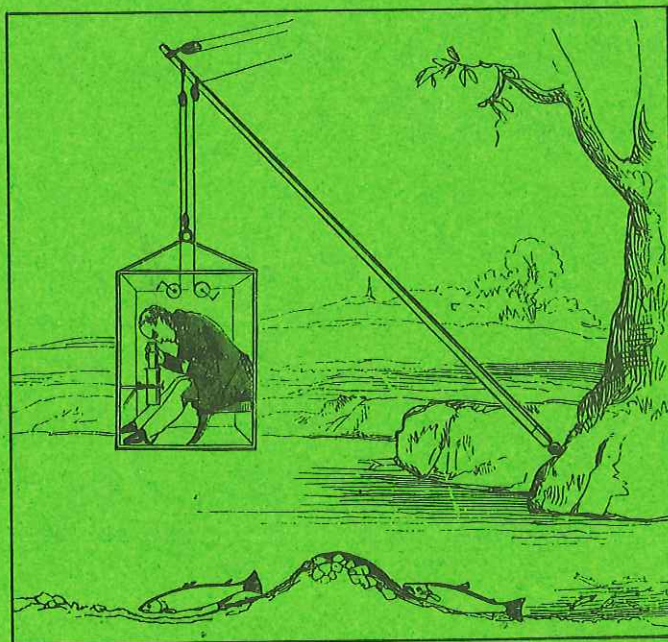


Nr **6** 1983

Information från

SÖTVATTENS- LABORATORIET

Drottningholm



BERT OVE ANDERSSON m fl

Fiskevård i små rinnande
vatten



FISKEVÅRD I SMA RINNANDE VATTEN

Bert Ove Andersson m fl

FÖRORD	1
INLEDNING	3
<u>Målet med fiskevården</u>	3
<u>Rinnande vattens miljö</u>	3
VATTENKVALITET	4
<u>Näringsförhållanden och föroreningar</u>	5
VATTENHUSHÅLLNING	6
<u>Allmänt om vattenföring</u>	6
<u>Vattenbortledning</u>	6
<u>Regleringsmagasin</u>	6
<u>Konkurrens mellan fiskarter</u>	6
<u>Inomartskonkurrens</u>	7
BOTTENSTRUKTUR	7
<u>Allmänt om bottenstruktur</u>	7
<u>Grunddammar</u>	8
<u>Strömkoncentratorer</u>	9
<u>Stenutläggning</u>	9
<u>Lekplatser</u>	10
STRANDSTRUKTUR	11
VANDRINGSHINDER	11
<u>Allmänt om vandringshinder</u>	11
<u>Vägtrummor</u>	12
<u>Svåra vandringshinder</u>	13
NÄR BÖR ARBETEN I VATTEN UTFÖRAS?	14

NÄRMILJÖ	14
<u>Allmänt om konkurrensförhållanden</u>	15
<u>Predatorer</u>	15
<u>Näringskonkurrenter</u>	16
<u>Bäver</u>	16
<u>Störning/grumling</u>	17
FISKUTSÄTTNING	17
<u>Allmänt om fiskutsättning</u>	17
<u>Lokala stammar</u>	18
BESKATTNING	19
<u>Allmänt om beskattning</u>	19
<u>Naturlig produktion</u>	19
<u>Naturlig reproduktion och ingen utfodring</u>	20
<u>Ingen reproduktion och ingen utfodring</u>	20
ÅTGÄRDSKONTROLL	20
<u>Allmänt om åtgärdskontroll</u>	20
<u>Vattenkvalitet</u>	21
<u>Fiskbeståndet</u>	21
<u>Fiskvägar</u>	22
<u>Kontinuerlig kontroll</u>	22
SAMMANFATTNING	22
NÅGRA SAMMANFATTANDE "GYLLENE REGLER" FÖR FISKEVÅRDEN I SMÅ RINNANDE VATTEN	24
LITTERATUR	25
<u>Ordförklaringar</u>	26

FÖRORD

Föreliggande Information är resultatet av ett samarbete mellan mellansvenska fiskeritjänstemän. Samarbetet påbörjades 1981 som en spontan åtgärd att försöka enas om riktlinjer för att bedriva rådgivande verksamhet om fiskevården i mellansvenska sjöar.aktionen får ses mot bakgrunden av en brist på enhetligt rådgivningsmaterial och därmed även en brist på en "lokal fiskevårdspolitik". Under samarbetets gång konkretiserades planerna på att sammanställa gruppens kunskaper om specifika fiskevårdsobjekt.

Denna Information utgör därför ett försök att, förhoppningsvis enkelt och lättillgängligt, presentera en sammanfattning av våra praktiska synpunkter på råd i olika fiskevårdsfrågor.

Även om ett fåtal personer tagit fram storparten av materialet i denna Information, har manuskriptet "remissbehandlats" internt, varför hela gruppen står som ansvarig författare.

Det är vidare vår förhoppning, att denna publikation skall kunna utgöra underlag för råd och anvisningar i fiskevårdsfrågor från fiskeriverket. Detta förutsätter givetvis att verkets hela kompetens får möjlighet att uttala sig om våra förslag, samt att slutprodukten kan ta sig helt andra uttryck redaktionellt, beroende på vilken målgrupp man avser att vända sig till.

Arbetsgruppen består av följande medlemmar, vilka alltså kollektivt ansvarar för det publicerade.

Bert Ove Andersson, fiskenämnden i Västmanlands län
Hans-Gunnar Andersson, fiskenämnden i Södermanlands län
Kurt Dahlqvist, fiskenämnden i Örebro län
Olof Enderlein, sötvattenslaboratoriet, Drottningholm
Olof Filipsson, "-
Magnus Fürst, "-
Ivar Hägglund, fiskenämnden i Uppsala län
Nils-Arvid Nilsson, sötvattenslaboratoriet, Drottningholm
Per Nyberg, "-
Lennart Nyman, "-
Sune Olofsson, fiskeriintendenten i övre södra distriktet
Tage Ros, "-
Gunnar Sellerberg, fiskeriintendenten i östra distriktet
Tommy Sjölund, fiskenämnden i Västmanlands län
Torbjörn Sjöström, fiskenämnden i Örebro län
Maj Stube, fiskeriintendenten i mellersta distriktet
Yngve Ungsgård, fiskenämnden i Stockholms län

FISKEVÅRD

Fiskeristyrelsen och dess lokala administration har bl a huvudansvaret för att fiskevårdsarbetet i landet ordnas och utvecklas ändamålsenligt. Detta sker dels genom bevakning av fiskeintresset vid industri- och samhällsplanering och dels genom att utarbeta råd och anvisningar som främjar såväl yrkes- som fritidsfisket.

Industrialismen har åsamkat fisket stora skador. Genom vattenkraftutbyggnad har lekuppvandring spärrats och uppväxtområden förstörts för främst laxartad fisk. Reglering av sjöar har totalt ändrat deras produktionsbetingelser. Vatten- och luftföroreningar har fördärvat många fiskevatten och lett till en förskjutning i artbalansen mot icke önskvärd fisk. Fiskets alltmer ökande betydelse bl a genom fritidsfiskets snabba tillväxt förutsätter ökad tillgång på nyttofisk. Allt detta ställer större krav på fiskevårdande åtgärder.

Sedan en tid tillbaka har en grupp inom Fiskeriverket diskuterat och aktivt medverkat till fiskevård i mellansvenska sjöar. Gruppen, som består av representanter från Sötvattenslaboratoriet och den lokala fiskeridadministrationen har utarbetat en serie råd och anvisningar för fiskevård.

Kommuner, fiskevårdsföreningar, fiskeriföreningar, fiskeklubbar, vattenägare samt yrkes- och fritidsfiskare är de målgrupper som sammanställningen riktar sig till.

Enbart åtgärder som i någon utsträckning prövats och visat sig ge användbara resultat behandlas i denna serie.

Vård av fiskevatten syftar för det mesta till ökad avkastning av för människan värdefulla arter.

Åtgärder bör inriktas på såväl fisk- som kräftbestånd.

Reproduktionsområden bör säkerställas.

Dessa rekommendationer beskrivs i föreliggande delserie angående "FISKEVÅRD I SMÅ RINNANDE VATTEN".

INLEDNING

Målet med fiskevården

Följande förslag till fiskevård i små rinnande vatten är helt inriktade på att förbättra förhållandena för laxartad fisk, dvs i första hand öring och harr men lokalt även röding, bäckröding, regnbåge och strupsnittsöring.

Målet med fiskevården i dessa vatten kan dels vara att förbättra reproduktion och yngelöverlevnad av den laxartade fisken för att ge ett underlag för ett förbättrat fiske på annan plats, t ex i en sjö eller längs kusten. Dels kan åtgärden syfta till att helt enkelt förbättra förhållandena för lokala bestånd och tillåta en beskattning av dem där åtgärden sker. I följande anvisningar inryms alltså även åtgärder som syftar till nyintroduktion av fisk där arten försvunnit eller kanske ej tidigare förekommit, s k förstärkningsutsättningar eller ett rent put-and-take-fiske.

Rinnande vattens miljö

Allmänt har rinnande vatten en betydligt mer komplicerad natur än sjöar, som utgör mer eller mindre slutna system ur fiskens synpunkt. Ett rinnande vattens produktionsförhållanden är givetvis också beroende av de lokala förhållandena som t ex vattenföring, medeldjup, bottensubstrat, växtlighet och proportionen mellan lugnvatten och forsar men primärproduktionen är betydligt lägre. Fiskproduktionen bestäms alltså främst av den näring som transporteras med strömmen från omgivningarna och uppströms liggande sjöar och strömsträckor samt givetvis av uppströms liggande mänskliga aktiviteter, som ofta på ett avgörande sätt negativt påverkar produktionen av laxartad fisk. De rinnande vattnen uppvisar också en rik provkarta på typer som direkt återspeglar geologiska, hydrologiska och klimatologiska faktorer i allmänhet. Rinnande vatten omfattar i vårt land allt från lugnflytande, eutrofa låglandsvatten med ett stort antal fiskarter till kalla, snabbrinnande fjällvatten med en låg produktion av endast öring eller röding. Den mänskliga påverkan till följd av försurning, dammbyggnationer, regleringar och utsläpp av

förorenat vatten komplicerar problemet ytterligare. Det är alltså självklart, att förslag till fiskevård i rinnande vatten sällan kan göras generella utan måste anpassas till en rad faktorer - även om målområdet endast omfattar små, rinnande vatten, dvs bäckar och mindre åar.

VATTENKVALITET

Strömlevande laxartad fisk har mycket höga krav på vattnets kemiska och fysikaliska egenskaper där grumlighet, temperatur, pH-värde, näringshalt (organiskt material), förekomst av biocider och metaller som aluminium, kvicksilver, koppar, bly är viktiga faktorer.

Grumligheten är ett mått på ljusklimatet i vattnet. Är grumligheten för hög kan den vara direkt dödande eller minska tillväxten eller motståndskraften mot sjukdomar. Utvecklingen av rom och yngel påverkas först, de naturliga vandringsmönstren bryts, tillgången på föda minskar, lekplatser försvinner och konkurrensförhållanden mellan fiskarter förändras (oftast negativt för laxartad fisk). Koncentrationen av uppslamningar under 25 ppm har troligen ej någon skadlig inverkan på fisk. Åtgärder som kan förorsaka grumling bör framför allt undvikas under lektiden och under vinterhalvåret eller åtminstone till dess rommen är kläckt.

Temperaturen i ett vattendrag är viktig både för konkurrensen mellan fiskarter, överlevnad, tillväxt och total avkastning. Som exempel kan nämnas att havsöring i norra Sverige behöver minst 3 år innan de vandrar ut i havet medan det i södra delen av landet ofta räcker med ett år. Några större möjligheter att påverka temperaturen finns dock ej men skuggande växtlighet minskar uppvärmning av vattnet och en låg temperatur är generellt positiv för laxartad fisk ur konkurrenssynpunkt. Temperaturfaktorn måste beaktas när fiskevård planeras i ett vattenområde då effekten av andra påverkbara åtgärder är beroende av denna.

pH-värdet bör för att ge en optimal avkastning ligga mellan 6.5 och 8.5. Vid högre och lägre värden minskar både överlevnad och tillväxt. Under pH 5 har laxartad fisk svårt att överleva. Vanligen är pH-värdet lågt, lägre än optimala värdet

och varierar starkt med vattenföringen på grund av den sura nederbörden. Man bör också beakta att pH av naturliga skäl kan vara lågt. Speciellt är starka svängningar av pH-värdet i kombination med höga Al-halter negativa - ofta dödliga. Kalkning av rinnande vatten är förknippat med stora problem. Enklast förbättras vattenkvaliteten genom kalkning av sjöarna i systemet. Om sjöar saknas kan kontinuerlig dosering eller kalkning av sk utströmningsområden utföras.

Näringsförhållanden och föroreningar

Näringshalten hos ett vatten är viktig för avkastningen. Halten av organiskt material är vanligen avgörande för näringsproduktionen även om andra ämnen också måste finnas tillgängliga. Om näringstillförseln blir för stor (förorening, exempelvis från kommunala reningsverk, övergödslade jordar etc) blir effekten negativ. Konkurrensförhållanden mellan fiskarter förändras till det negativa för laxartad fisk, lekplatser och vandringsvägar växer igen, sjukdomar på främst rom och yngel ökar, syrgasbrist kan uppstå i ett långsamt rinnande vatten och giftiga gaser bildas. I ett näringsfattigt vatten kan eventuellt gödsling vara en lämplig fiskevårdande åtgärd (kräver tillstånd och experthjälp) medan åtgärder för att rena vattnet måste tillgripas i förorenade, övergödslade områden.

Många metaller påverkar fiskens överlevnad, tillväxt och dess lämplighet som människoföda. Vissa metaller som aluminium och koppar är mycket giftiga för fisk och även vid låga halter dör fisken. Vid halter under dödlighetsgränsen kan fisken få vissa missbildningar, bl a ryggradskrökningar. Vissa näringsdjur kan vara ännu känsligare än fisken och miljön blir utarmad. Tungmetaller som kvicksilver, kadmium och bly upplagras i fisken, som blir olämplig som människoföda innan den själv insjuknar eller dör. Försurningen ökar lösligheter av metallerna och därmed halterna i vattnet.

Miljögifter som DDT och PCB har liknande effekt som tungmetaller. De flesta upplagras i fisken som blir otjänlig som människoföda (även djurföda) innan den själv tar direkt skada. Tillförseln av biocider till vattendragen sker huvudsakligen genom besprutning av jordbruks- och skogsmarker.

VATTENHUSHÅLLNING

Allmänt om vattenföring

I främst små rinnande vatten utgör vattenföringen den viktigaste begränsande faktorn för produktion av fisk. Minskad vattenföring utlöser normalt vandring från forsområden till lugnvatten hos laxartad fisk. Under torra somrar kan vissa vattendrag helt torka ut. Sådana flaskhalsar ur produktionssynpunkt kan märkas flera år efter torråret genom frånvaro av en eller flera årsklasser. Även den andra extreman i vattenföring, dvs starka vattenflöden under "onormal" tid, har negativ påverkan, men betydligt mer begränsad, både på kortare och längre sikt. Låg vattenföring under hösten försvårar lekvandringen för den äldre fisken samt minskar de potentiella lekområdenas areal - antalet lekrevir minskar.

Det generella målet för all fiskevård i mindre, rinnande vatten blir alltså att dels vidmakthålla en god sommarvattenföring, dels i övrigt att anpassa vattenföringsförhållandena till naturliga förhållanden med största vattenföringen under vår och höst.

Vattenbortledning

Vattenbortledning för dricksvatten- och bevattningsändamål bör undvikas eller begränsas liksom dikningsverksamhet.

Regleringsmagasin

Källsjöar bör regleras för att innehålla en del av smältvattnet under våren och sedan fördelas under sommarmånaderna. Där sjöar saknas inom vattensystemet kan myrar eller lämpliga bäcksträckor dämmas in för att ge motsvarande effekt.

Konkurrens mellan fiskarter

En anpassad vattenhushållning kan också hjälpa till att minska konkurrensen mellan laxfisken och andra arter. Ju lägre vattenföring och ju lägre vattenhastighet desto mer utsatt blir laxfisken för konkurrens och direkt predation. Områden med god vattentillgång och stark ström blir därför ofta en nödvändighet för att

vidmakthålla en produktion av yngel och småfisk, medan den äldre/större fisken betydligt bättre klarar konkurrensen med andra fiskarter i lugnflytande partier eller vid lågvattenföring.

Inomartskonkurrens

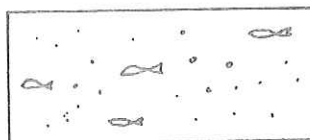
Även i rinnande vatten där den laxartade fisken är ensam herre på täppan kan låga sommarvattenföringar skärpa inomartskonkurrensen och därmed påverka den totala fiskproduktionen. Vid extrema lågvattenföringar tvingas den yngre fisken, som står i de strömmande partierna, att vandra ner till lugnvattnen där näringskonkurrens och predation från den äldre/större fisken kan få stor negativ effekt och medföra betydande fluktuationer i beståndet, sett i ett flerårsperspektiv. Det är dock viktigt att beakta att det alltid förekommer en inomartskonkurrens mellan olika årsklasser. En stark årsklass brukar normalt "trycka ner" den efterkommande årsklassen, dvs många 2-åriga fiskar ger få 1-åriga.

BOTTENSTRUKTUR

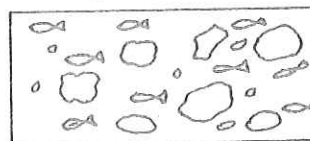
Allmänt om bottenstruktur

Strömmens bottenstruktur är en av de avgörande faktorerna för fiskbeståndet. Botten kan avgöra vilka fiskarter som kan leva i strömmen och dessutom antalet fiskar per ytenhet. Ett vattendrag som skall hysa ett stationärt bestånd av fisk kräver en grövre struktur på bottenstrukturatet än ett vattendrag som enbart fungerar som reproduktionsområde.

slät botten = få fiskar



stenig botten = många fiskar



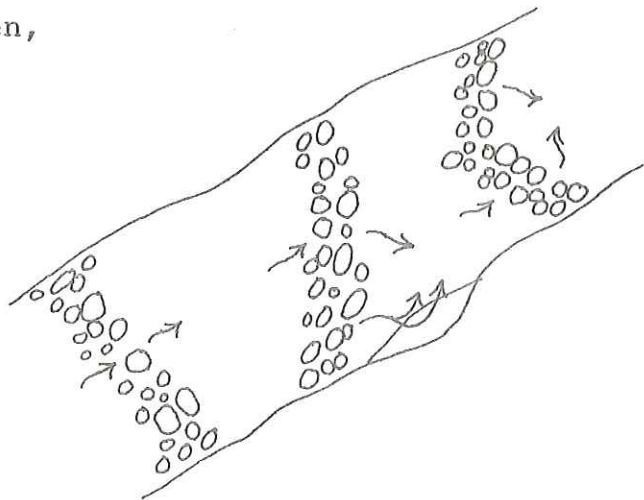
Öring har större krav på grövre bottenmaterial än harr. Dessutom innebär finkorning botten att strömmen ej är stark, vilket gynnar harren (om den finns i systemet) på öringens bekostnad. Rent generellt kan sägas att ju mer omväxlande bottenmiljön är, dess bättre trivs fisken. Ju mer stenig botten är desto större tillgänglig yta får många insekters larvstadier och kräftdjur att leva på - bottenfaunan ökar. Liknande effekt kan också bälten av under-

vattensvegetation ha. En ytterligare positiv effekt av stenuläggning, byggande av trösklar och strandöverhäng är den skyddseffekt de erbjuder, dvs gömställen skapas både för yngel och större fisk. För att förbättra livsbetingelserna för laxartad fisk kan vissa åtgärder utföras på botten av strömmen, t ex utläggande av grunddammar, strömkoncentratorer, enstaka stenar, grupper av sten samt lekplatser.

Grunddammar

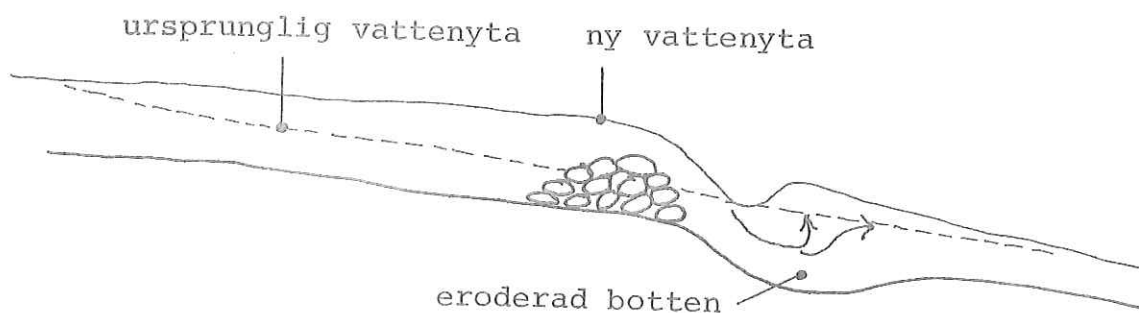
Grunddammar eller tvärtrösklar kan läggas endera vinkelrätt eller diagonalt över vattendraget eller också i vinkel. Många gånger kan det vara lämpligt med en liten öppning i dammen, särskilt i vattendrag med liten vattenföring.

Grunddammar används för att skapa höljor med djupare vatten för större fisk. Dessutom ger dammarna, rätt utformade, gömställen för fiskyngel och -ungar.



Näringsproduktionen ökar genom att det lokalt inne bland stenarna blir ett lugnare vatten, där livet för bottenlevande organismer underlättas.

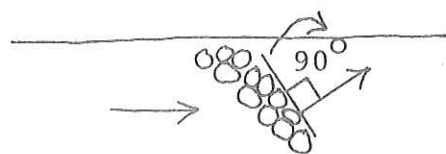
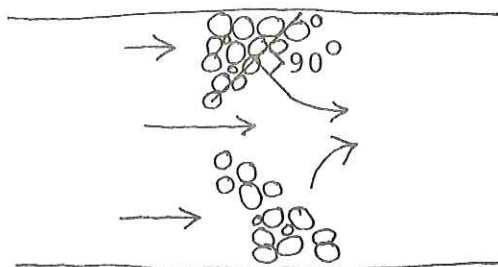
I vattendrag där det förekommer fiskarter som konkurrerar med laxfiskar, t ex gädda och mört, finns risker med att bygga grunddammar. Lugnvatten innebär generellt en förbättrad miljö för konkurrenterna.



Vid utläggande av grunddammar måste man också tänka på att dammen kan passeras av fisk - vandringshinder får inte skapas. Använd därför blandade storlekar på stenarna så att dammen blir så tät som möjligt. Är stränderna lätteroderade skall de erosionsskyddas så att inte vattnet söker sig vid sidan om dammen och bildar en ny fåra.

Strömkoncentratorer

Strömkoncentratorer görs för att få en lokal erosion i botten eller strandbrinken. Ett vanligt sätt i små vattendrag är att göra en vinklad grunddamm med en öppning. På nerströmssidan av öppningen fås en ökad ström- hastighet som transporterar bort allt mindre material och en grop bildas.



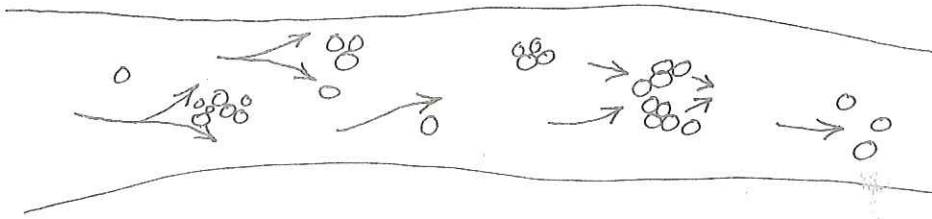
Genom att vända vinkeln nedströms fås erosion i strandbrinken för att bilda överhäng skydd för fisken.

I bredare vattendrag kan lokala strömkoncentratorer göras ute i fåran genom att lägga ut sten som styr vattnet i koncentrerade fåror.

I princip är all utläggning av material i strömfåran strömkoncentrerande. Hur man anordnar materialet är dels beroende på den miljö som redan finns och dels på den miljö man vill uppnå. Många gånger är man tvingad att pröva sig fram och sedan göra erforderliga justeringar.

Stenutläggning

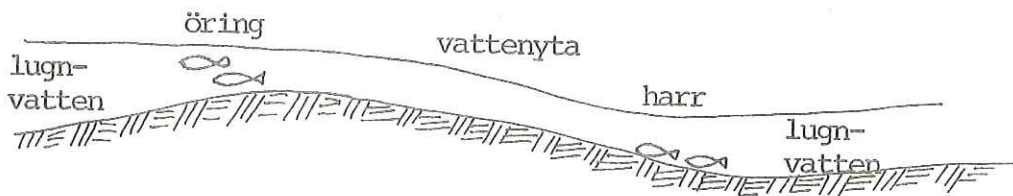
Enstaka stenar och grupper av stenar läggs ut för att minska revirens storlek, ge fisken ståndplatser och skydd, göra vattenföringen mer omväxlande och öka näringsproduktionen i vattnet.



Den laxartade fisken är revirhävande och revirens storlek är till stor del beroende av synfältets omfattning. För att öka tätheten av ett bestånd kan revirens storlek minskas genom att minska synfältet för varje individ. Utlagda stenar minskar synfältet, ju tätare med sten dess mindre synfält.

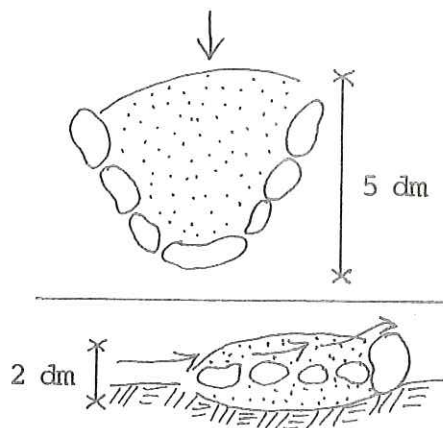
Lekplatser

Lekplatserna kan i en del vatten vara den begränsade faktorn för bestånden. Då kan utläggande av grusbäddar vara lämpligt. Dessa grusbäddar får konstrueras lite olika för olika fiskarter.



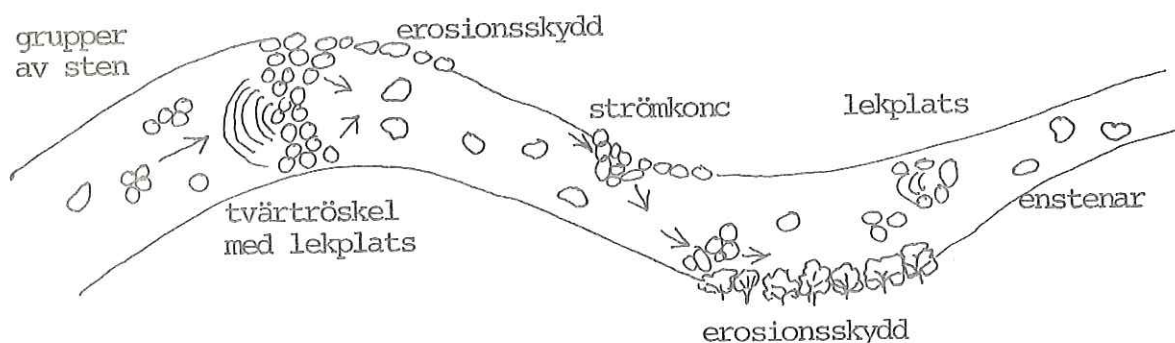
Öringen som leker på forsacken och där rommen skall ligga nergrävd under hela vintern kräver mer av sin lekplats än vad harren gör. För harren kan det räcka med att grus läggs i ett lager på botten just i slutet av en forssträcka.

Öringen väljer ofta sin lekplats på en forsacke. För att inte det utlagda gruset skall spolats bort krävs att det skyddas av större stenar. Som material används osorterat grus i storlekarna \varnothing 5-50 mm. Gruset får inte vara krossat, eftersom det då får vassa kanter som kan skada rommen. Om för fint material ($<\varnothing$ 5 mm) används blir vatten genomströmningen sämre och rommen blir för dåligt syresatt.



STRANDSTRUKTUR

Även strandmiljön är viktig för produktion i vattnet. I de flesta fall är det viktigt att se till att erosion hindras, t ex när bäckfåran är meandrande eller när strömriktningen ändras vid utläggning av sten på botten. Ett erosions skydd kan bestå av en stensatt strandbrink eller av vegetation. Vegetation kan ha en fyrdubbel funktion, den binder massorna på stranden, ger skugga och skydd för fisken, tillför vattnet näring i form av insekter och har en dämpande effekt på vattentemperaturen.

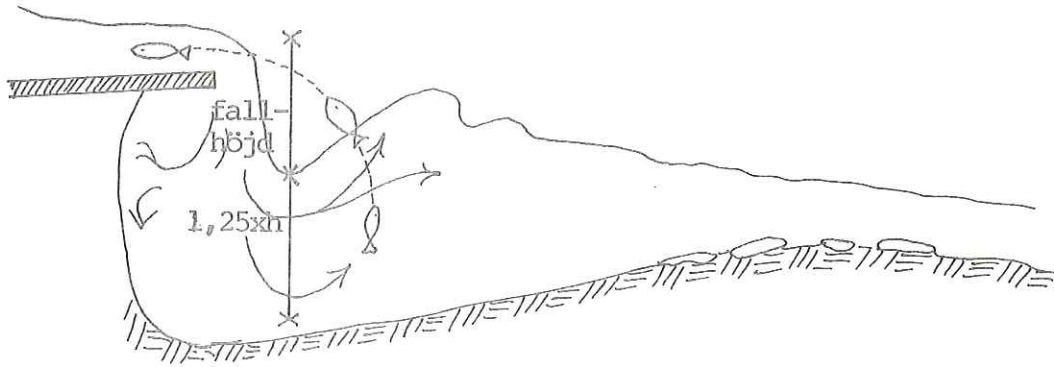


I vissa fall kan erosion vara positiv t ex för att erhålla ett överhäng i strandkanten. Detta ger skydd och skugga för fisken. Svårigheten är då att få en lagom hård bortspolning av strandbrinken.

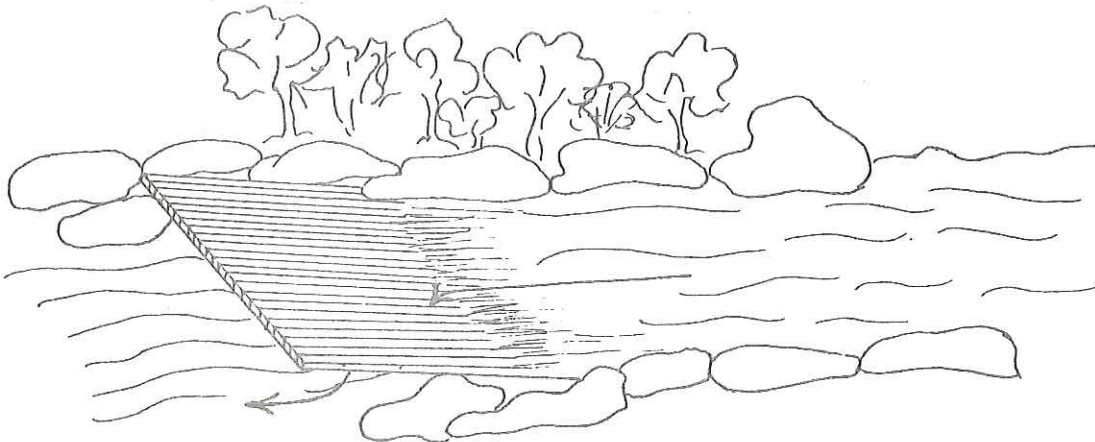
VANDRINGSHINDER

Allmänt om vandringshinder

Man kan i princip skilja mellan två sorters vandringshinder, önskade och oönskade. Önskade vandringshinder används t ex för att hindra konkurrerande arter från att vandra in i ett vattendrag. Att hindra nerströms vandring av oönskade arter utan att stänga även för de önskade är omöjligt, medan däremot ett selektivt uppvandringshinder kan göras. Laxartade fiskar är bättre "hoppare" än andra arter, och detta kan utnyttjas vid vandringshinder. På ett lämpligt ställe byggs ett enkelt skibord med en fallhöjd på ca 5-7dm. Vattendjupet på nerströmssidan måste vara minst 1.25 ggr fallhöjden (h).



Ett överfall av den här typen måste göras tillräckligt brett för att fungera även under vårfloden. En "tunn" utbredd vattenmassa är nämligen mycket svårare att forcera för icke hoppande fiskarter. Om man eftersträvar ett absolut vandringshinder måste man låta vattnet från skibordet passera ett galler av trä eller järn.

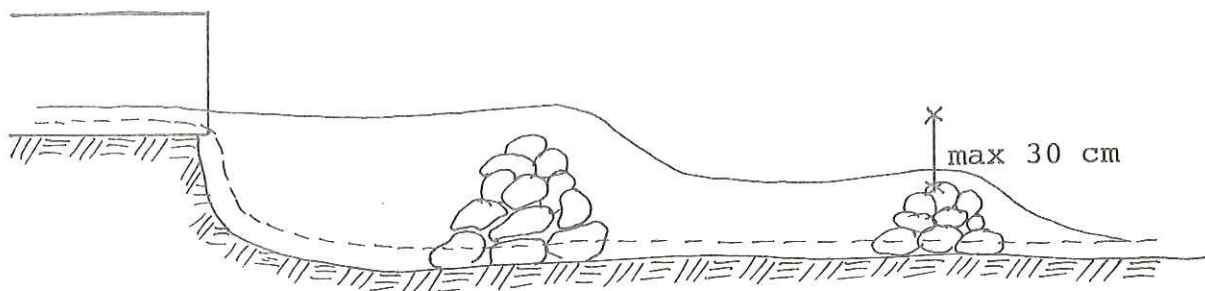


I många vattendrag finns gamla dammar och andra vandringshinder. I de flesta fall är det en fördel om dessa kan tas bort. Eftersom dammarna ofta ligger vid utloppet av en sjö måste stor försiktighet iakttas så att inte vattenytan uppströms sänks. Ett sätt att avhjälpa den olägenheten är att lägga ut en grunddamm av natursten till lagom höjd. Om tröskeln görs med ett V-format lågvattensutskov fås även en bättre vattenhushållning.

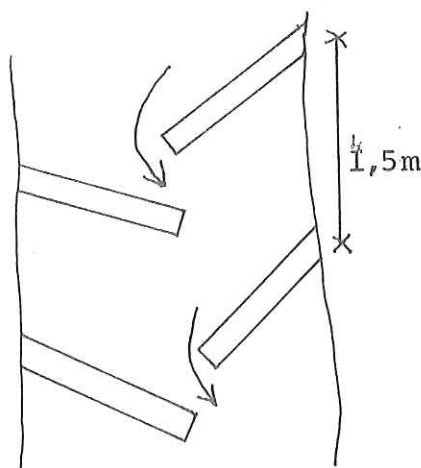
Vägtrummor

Ett relativt vanligt vandringshinder utgör olämpligt placerade vägtrummor. För att få ett bättre vattenstånd nerströms trumman kan vattenytan höjas i etapper. Hur många tvärtrösklar

som skall läggas ut beror på höjdskillnaden mellan trumbotten och vattenytan nerströms.



En sluss- eller trumbotten där vattnet vid låg vattenföring endast bildar ett tunt vattenskikt på någon cm kan också utgöra ett vandringshinder. Detta kan avhjälpas genom att t ex slipers fastsätts i botten så att vattenströmmen koncentreras. Balkarna sätts något omlott och med ett avstånd på ca 1.5 m. Avslutningsvis är det mycket viktigt att informera vägbyggare både om små bäckars stora betydelse som t ex öringproducent och om betydelsen av ur fiskars synpunkt rätt utformade vägtrummor.



Svåra vandringshinder

De verkligt svåra vandringshindren är sådana med en fallhöjd på 1.5 m eller mer. Dessa kan oftast inte åtgärdas på annat sätt än genom att bygga en fisktrappa. Några generella råd hur trappan skall dimensioneras kan inte ges, eftersom så många faktorer spelar in, främst tillgänglig vattenföring, fallhöjd och omgivningens beskaffenhet. Där kan man t ex få hjälp av Statens fiskeriingenjör.

Om vattnet rinner i ett tunt lager över en klippvägg kan metoden med snedställda balkar vara olämplig. Där kan sprängningar göras i väggen så att vattenföringen koncentreras i en smal fåra. Är fallhöjden över klippan för stor kan på lämpliga avstånd sprängningen göras kraftigare så att en trappa bildas. I vissa fall kan även en helt ny fåra grävas på sidan om klippan.

NÄR BÖR ARBETEN I VATTEN UTFÖRAS?

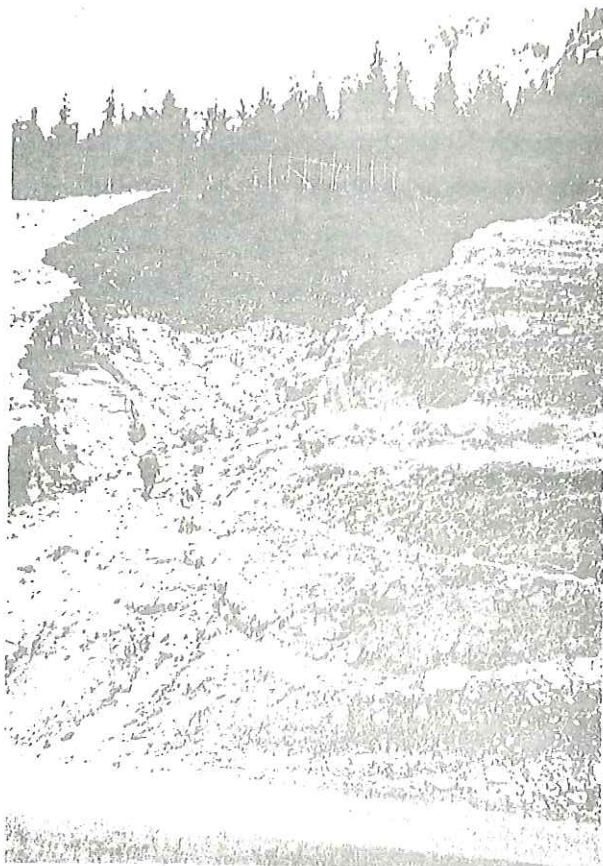
Arbeten i vatten medför alltid en miljöstörning. Vissa perioder är mer känsliga än andra. Den ur laxartade fiskars synpunkt känsligaste tiden är från lekvandringens början till tiden när ynglet lämnat gulsäcksstadiet och blivit frisimmande. Tiderna varierar något mellan norra och södra Sverige men kan i princip sägas vara från september till mitten av juni. Ur den synpunkten bör alltså åtgärder i strömvatten utföras under sommaren.

Lågvattenperioden på sommaren är även ur praktisk synpunkt bäst, eftersom man då lättast ser vad som behöver göras och det är enklast att arbeta i vatten under den varma tiden på året.

NÄRMILJÖ

Vegetation och markbeskaffenhet i anslutning till områden med strömmande vatten har stor betydelse för miljön i vattendragen. Större ingrepp i denna miljö bör därför undvikas eftersom de tillsammans eller var för sig kan innebära katastrof för skyddsvärda strömlevande fiskarter i en känslig miljö

Stora avverkningar - kalhyggen - innebär dels en ökad transport av närsalter, och organiskt material, dels snabbare avrinning både vid regn och snösmältning. Detta innebär i sin tur ökad risk för extrem vårflod och erosion.



okontrollerad erosion efter kalhuggning

Plantering av barrskog på ytor som tidigare haft lövskog, betesmark eller varit odlade innebär även de en försämring ur försurningssynpunkt.

Skogsgödsling med sura kvävegödselmedel kan påverka försurningssituationen i närliggande vatten.

Utdikning av våtmarker innebär minskning av lägsta lågvattenföring (LLQ) med risk för uttorkning. Utdikning kan även innebära ökad grumlighet samt pH-sänkning om jordarna är sura (exempelvis alunjordar och humusrika marker).

Torvtäkter påverkar även de negativt vattenhushållning och försurningssituation.

Allmänt om konkurrensförhållanden

Konkurrens mellan djurarter kan ta sig olika uttryck. Dels kan den vara direkt genom uppätning (predation) dels indirekt genom näringskonkurrens eller genom störande verksamhet. Den första typen kan exemplifieras med gäddans inverkan, den andra med mörten och den tredje med badande människor. Ett extremfall utgör bäverna som med sina dammbyggnationer dels kan hindra fiskvandring dels förändra produktionsförhållandena i ett vatten från ström till sel eller sjö och därmed slå ut lek- och uppväxtområden för laxfisk. En fiskevård som syftar till att gynna laxfisk måste söka begränsa all sådan konkurrens.

Predatorer

En generell åtgärd i alla rinnande vatten där det finns mink är att sätta ut fällor.

Predation från rovfisk som gädda, lake och abborre kan sällan minskas genom riktat fiske. Dels krävs ständigt återkommande och dyrbara fisken dels kan nettoeffekten av ett hårt fiske på större gädda bli en ökad predation på yngel och ungar av laxfisk, genom att överlevnaden ökar för gäddyngel och yngre gäddor, vilka effektivare än de äldre kan hålla ner ett bestånd av laxfisk. I stället bör man försöka begränsa antingen uppvandringsmöjligheten för dessa predatorer, eller där de även förekommer i sjöar uppströms, förbättra strömbiotoperna där laxfisken har bäst förutsättningar att klara konkurrensen. Begränsning av uppvandringen sker genom byggande av vandringshinder (överfall) i så breda sektioner av vattendraget, att "fallfunktionen"

kvarstår även vid mycket höga vattenföringar. En fallhöjd av 5 dm klarar de flesta laxfiskar men inte gädda och andra predatorer.

I mycket små bäckar där endast ett fåtal gäddor kan förekomma kan det dock räcka med ett decimeringsfiske med elfiskeaggregat, men denna åtgärd måste givetvis upprepas flera gånger per år för att vara effektiv.

Näringskonkurrenter

Näringskonkurrensen kan också minskas enbart genom att de med laxfisken konkurrerande fiskarterna begränsas till sin utbredning. Detta kan endast ske genom byggande av vandringshinder (se ovan) och en utökning av strömpartierna. Det är viktigt att beakta att effektiv näringskonkurrens från mörtfisk på sikt kan få lika förödande konsekvens för laxfisken som direkt predation från gädda.

En annan aspekt på näringskonkurrens gäller konkurrensen (interaktionen) mellan olika arter av laxfisk. Det är t ex viktigt att känna till, att harr i ett rinnande vatten ofta förekommer på öringens bekostnad. Harren är alltså överlägsen vid låg vattenhastighet. Amerikansk bäckkröding är, speciellt i små bäckar, en överlägsen konkurrent till öring, och dessutom bildar bäckkrödingen ofta självreproducerande bestånd som lätt fördvärgas. Regnbågen bildar å andra sidan nästan aldrig självreproducerande bestånd och rymmer snabbt ur vattendraget. Den bör därför främst utsättas i s k put-and-take-vatten om man eftersträvar ett flerårigt fiske på utsatt material. Utsättning av regnbåge är dock alltid en "ofarlig" åtgärd, och kan alltså prövas utan risk för miljön på lång sikt.

Bäver

Inverkan av bäver är en bedömningsfråga. I ett rent öringvatten ökar troligen produktionen av fisk genom tillkomsten av dammar som ger en positiv dämningseffekt (närsaltutflöde) och dessutom en större producerande vattenyta. Hur dessa positiva effekter ska vägas mot försvärad fiskvandring och indämning av lekomyråden måste avgöras från fall till fall.

Störning/grumling

Störande och grumlande påverkan från betande kor, hästar och får kan givetvis begränsas med stängsel, medan badande människor och lekande barn nog måste accepteras som ett normalt inslag i miljön.

FISKUTSÄTTNING

Allmänt om fiskutsättning

Utsättning av fisk är tyvärr en åtgärd som alltför ofta tillgrips så snart man vill förbättra avkastningen av fisk från ett vatten. Både ur ekonomisk och skötselsynpunkt är det ofta betydligt gynnsammare att satsa på biotopvård. Utsättning av fisk bör därför framför allt begränsas till etablering av fiskbestånd där sådana är utslagna eller aldrig funnits eller till put-and-take-fiskevattnen där naturlig reproduktion inte eftersträvas. All utsättning av fisk bör ske på våren. Allmänt gäller att ju äldre sättfisken är desto högre blir överlevnaden och desto större avkastningen i kilo räknat. Däremot måste man givetvis ta hänsyn till att fisken starkt ökar i pris ju längre den hålls i odling, vilket alltså påverkar kostnaden för åtgärden.

Fiskutsättningar utförs dels som förstärkningsutsättning av arter som tidigare finns i vattendraget och dels som nyintroduktion av för vattendraget nya arter. Vid utsättning av speciellt revirhävande fiskarter måste hänsyn tas till detta och att rätt stadium (rom-vuxen fisk, se nedan) används.

Utsättning av befruktad rom kan vara lämplig vid nyintroduktion och i vissa fall vid förstärkningsutsättning. Metoden är särskilt lämplig när den naturliga leken i vattendraget är störd av någon orsak men rent allmänt tillgången på rom är god.

Vanligen utsätts rommen som "ögonpunktad" men även nybefruktad rom kan användas om det av olika orsaker är nödvändigt (svårigheter att nå vattendraget under vårvintern, svårigheter att i odling få samma mognadshastighet som under naturliga förhållanden). Vid användning av "ögonpunktad" rom erhålls alltid lägre dödlighet.

Rom utsätts lämpligen i perforerade plastaskar med sten och grus i botten eller i s k "Vibertaskar" som grävs ned i botten-substratet. Hålen i askarna skall vara så stora att rommen ej kan komma ut men att det simfärdiga ynglet kan passera.

Yngelutsättning bör endast användas vid nyintroduktion och när lokalen är fri från eller fattig på predatorer och näringskonkurrenter - och då det finns gott om yngel att tillgå.

Fiskungar kan användas vid alla slags utsättningar. Vid stödutsättningar av vandrande öring på lokaler där det är gott om predatorer bör ungarna vara smoltifierade, dvs mogna för utvandring till havet eller större sjöar där de förväntas växa upp till fångstbar storlek och vid könsmognad återvända till utsättningsvattendraget. Vid nyintroduktion eller förstärkningsutplantering i vatten med glest ursprungligt bestånd av öring kan 1-somriga - 2-åriga eller äldre fiskar användas.

Vuxen fisk kan användas för utsättning vid t ex nyintroduktion ovanför ett vandringshinder då lekmogen fisk fångas nedanför vandringshindret och transporteras upp förbi hindret. Transport av viltfångad öring för utsättning i andra vattendrag bör endast utföras i undantagsfall då fisken vanligen vänder och går tillbaka till sitt ursprungliga "hemvatten". Utsättning av odlad vuxen fisk är en dyr fiskevård som kan vara befogad endast i speciella fall (t ex i put-and-take-fiskevatten).

Lokala stammar

Vid utsättning av laxartad fisk måste man alltid ta hänsyn till biotopens miljö så att utsättningsmaterialet är genetiskt (ärftligt) anpassat. Detta sker säkrast genom att lokala stammar används som utsättningsmaterial. Om lämpligt lokalt material inte finns är det viktigt att välja material dels från liknande typer av biotop dels från geografiskt närliggande stammar. I vattendrag där det finns restbestånd av laxartad fisk bör alltså dessa användas för uppfödning och förstärkningsutsättning om reproduktionen i vattendraget är störd och därför inte optimal. Varje inblandning av främmande fiskmaterial medför en risk för utkonkurrering av/eller hybridisering (inkorsning) med kvarvarande fiskar. Generellt bör all blandning av olika stammar av en art undvikas.

BESKATTNING

Allmänt om beskattning

Hur mycket fisk man kan fånga i ett vatten är givetvis beroende av hur mycket fisk det finns. Detta påstående är inte så självklart som det kan verka. En strömsträcka mellan två dammar som utgör totala vandringshinder kan besättas med så mycket fångstbar fisk (utan en tanke på naturlig reproduktion) att uttaget kan göras 100 gånger större än om vattnet varit "naturligt", dvs med naturlig reproduktion, normal fördelning mellan olika åldersstadier och med enbart naturlig föda. Man måste alltså bestämma målet med åtgärden innan man väljer medel och får möjlighet att uppskatta effekten. Det är dessutom långt ifrån alltid som målet med åtgärden är att förbättra ett fångstuttag av laxfisk, de mindre rinnande vattnen är ofta vitala delar i laxfiskens livscykel och bör så långt som möjligt skyddas från fiske inom yngeluppväxtområdena till förmån för ett betydligt mycket större fångstuttag både kvalitativt och kvantitativt i sjöar och hav. Det viktigaste målet med fiskevård i rinnande vatten är helt enkelt att förbättra och skydda laxfiskens reproduktion och yngelproduktion.

Man får alltså avgöra om ett kvantitativt stort uttag på mindre fisk är mer önskvärt än ett mindre uttag av fisk med varierande storlek - dvs även stora fiskar.

Naturlig produktion

Normalt anges ett vattens produktionskapacitet i kg per hektar och år, men i små rinnande vatten är det ofta mycket svårt att beräkna ytan av vattendraget. Produktionskapaciteten är också beroende av fördelningen mellan forsande partier och lugnvatten, grovt kan man säga att lugnvatten producerar ungefär dubbelt så mycket fisk som forsarna, och dessutom fisk med högre medelvikt och bättre kondition. Revirhävandet blir mindre utpräglat i rinnande vatten och t o m större öring kan visa stimbeteende i större sel med hög individtäthet.

Produktionens storlek hänger intimt ihop med geologiska och klimatologiska förhållanden och med antalet fiskarter i vattnet.

Variationen kan sträcka sig från några få hekto per hektar och år i kalla fjällbäckar med enbart bäcklevande röding till kanske 100 kg i sydsvenska åar med lugnt lopp och många arter. Som en grov norm kan man beräkna den totala fiskproduktionen i en mellansvensk bäck till ca 20 kg per hektar och år. Med denna enorma naturliga variation som bakgrund bör man inte använda produktionsschabloner, utan i stället göra kontroller av fiskbeståndet genom standardiserade provfisken (se ÅTGÄRDSKONTROLL nedan). Det är också viktigt att betänka, att i blandade fiskbestånd utgör ofta produktionen av laxfisk endast en liten del av den totala produktionen, ju mindre del desto fler arter som finns närvarande. Dock blir den totala fiskproduktionen större ju fler arter som finns i vattnet.

Naturlig reproduktion och ingen utfodring

Som en grov schablon kan man säga att ca 25% av fiskbiomassan (den totala vikten av all fisk) kan uttas ur ett vatten utan någon större risk för överfiskning. Däremot leder höga uttag till en minskad medelvikt och ett fåtal åldersklasser, speciellt om fiskeuttaget sker med mycket selektiva redskap, t ex nät.

Ingen reproduktion och ingen utfodring

Denna typ av fiskevårdsobjekt utgörs av s k put-änd-take-fiskevatten och förekommer nästan uteslutande i sjöar. Avsikten med dessa fiskevatten är att så stor del av den utsatta fisken som möjligt bör återfångas under samma säsong som den satts ut. Besättningen av vattnet liksom beskattning kan grovt anpassas till vattnets naturliga produktionsförmåga i kilo per hektar och år. I enlighet med det förslag som redovisades ovan (BESKATTNING) bör mängden fisk inte överstiga 4 gånger den uppskattade årliga avkastningen.

ÅTGÄRDSKONTROLL

Allmänt om åtgärds kontroll

Med åtgärds kontroll menas här både kontroll av biotopåtgärder och av fiskutsättningar i det rinnande vattnet. Byggnationer i vattnet - t ex dammbyggnader, trösklar, strömkoncentratorer

samt stenutläggningar på botten - måste givetvis ha den utformningen, att de motstår höga vattenflöden och isgång. Kontrollen bör dock gå ett steg längre, dvs man bör kunna kontrollera att åtgärden även ger den biologiska förbättring som eftersträvats.

Vattenkvalitet

Åtgärder som har med förbättring av vattnets kvalitet att göra måste givetvis kontrolleras med samma metoder som störningen påvisades. Vattenkemisk analys, pH-mätning samt ev. bakterieanalys blir aktuella beroende på föroreningens natur.

Fiskbeståndet

Den viktigaste kontrollen är dock knuten till fiskbeståndet, eftersom nettoeffekten av varje åtgärd måste avspeglas i en förbättring för det bestånd man vill vårda.

I små bäckar, eller över huvud taget vid mycket låga vattenföringar utgör en standardiserad elfiskeundersökning det bästa hjälpmedlet. Elfisket bör bedrivas på sensommaren eller hösten så att kontrollen av årsyngel underlättas. Elfisket sker inom sektioner i bäcken som avstängs med finmaskigt nät och två till tre successiva avfiskningar bör genomföras inom varje sektion för att möjliggöra en uppskattning av det totala beståndet. För att endast kontrollera effekten av en åtgärd och när man inte behöver känna till den totala produktionen behövs inga avspärrningar utan det räcker om en viss bäcksektor avfiskas med samma metod vid jämförelsetillfällena. Varje fisk bör längdmätas och längden kan ganska enkelt korreleras till en viss årsklass och därmed visa om beståndet har en naturlig sammansättning av olika åldersstadier.

I större bäckar och åar kan elfisket endast ske effektivt i strandzonen, avspärrningarna kan vara svårare att göra och kontrollen kan där kompletteras med sk strömnät med förstärkt underteln och större flöten än normalt.

I rinnande vatten som mynnar längs kusten eller i övrigt där åtgärden närmast syftar till att förbättra smoltproduktionen av öring sker kontrollen enklast genom fiskmärkning. Denna kan

antingen ske med yttre märken av traditionell typ (kan beställas från Sötvattenslaboratoriet, 170 11 Drottningholm) som fästes under ryggfenan, eller med s k biologiska märken. De senare metoderna befinner sig under utveckling och kräver speciell expertis för sin användning. I mindre vatten med kontrollerbart fiske kan även fenklippning (fettfenan) användas som märkningsmetod.

Fiskvägar

För kontroll av funktioner av fiskvägar (fisktrappor) kan man använda ultraljuds- eller radiotelemetri. Små sändare monteras utanpå eller inuti fisken och sedan spåras fisken med hjälp av riktningskänsliga hydrofoner. Man kan alltså detaljerat följa om/hur en fisk går igenom en fiskväg och över huvud taget var fisk av olika arter och storlek uppehåller sig i ett vattendrag. Metoden är kostsam och därför bara genomförbar i undantagsfall.

Kontinuerlig kontroll

I vissa vatten kan det vara intressant att ha en kontinuerlig kontroll av såväl uppströms- som nedströmsvandringen av fisk. Både smoltutvandringen och lekfiskuppvandring är givetvis viktiga faktorer att känna till för att uppskatta nettoresultatet av en åtgärd i ett öppet, naturligt vattendrag där naturlig reproduktion eftersträvas. I sådana vatten kan man bygga fasta spärrar med genomsilande skibord (se skiss sid 12) där såväl uppströmsvandrande som nedströmsvandrande fisk fångas - och hamnar i olika sumpar. Metoden är dock kostsam och kräver passning.

SAMMANFATTNING

Rekommendationerna är tänkta att tjäna som en utgångspunkt för en planering av fiskevården i små rinnande vatten. I vissa fall har åtgärdsförslagen kunnat hållas generella och ganska detaljerade, i andra fall måste de lokala förhållandena bestämma åtgärdens inriktning eller också kräver de samarbete med speciell expertis.

Åtgärdsförslagen gäller enbart laxartad fisk - i huvudsak öring - men även harr, röding, bäckröding, regnbåge och strupsnittsöring. Samtliga dessa arter har låg konkurrenskraft mot andra fiskarter, har höga krav på vattnets kvalitet och är mycket känsliga för mänsklig påverkan i alla former eftersom de utnyttjar små rinnande vattendrag antingen för både reproduktion och tillväxt eller enbart för reproduktion.

Åtgärdsförslagen syftar bl a till förbättringar för redan existerande bestånd, antingen för att kunna öka beskattningen eller helt enkelt för att skydda den genetiska resurs som ett lokalt anpassat bestånd utgör. Dessutom ges förslag till hur förstärkningsutsättningar och nyintroduktioner bör utföras. Tonvikten i åtgärdsförslagen är lagd på biotopförbättringar i syfte att förenkla och förbilliga den långsiktiga fiskevården.

För de moment som kräver speciell expertis hänvisas till Fiskenämnder, Fiskeriintendenter, Sötvattenslaboratoriet eller Statens fiskeriingenjör. Det kan t ex gälla byggande av fiskvägar, åtgärdskontroll genom elfiskemetodik, undervattenstelemetri och fiskmärkning eller helt enkelt råd om vilka åtgärder som bör prövas i ett speciellt fall.

Man bör också uppmärksamma vilka lokala och allmänna lagar och förordningar som påverkar åtgärdernas genomförande. "Byggande i vatten" omfattas av vattenlagen. Miljöskyddslagen reglerar föroreningar. Hänsyn måste även tas till fiskestadgar och rätten till fiske i vattendraget. Speciellt kan påpekas att all utsättning och flyttning av fisk kräver tillstånd. Fiskenämnden i länet ger upplysningar om dessa förhållanden.

En viktig del av fiskevården är åtgärdernas finansiering. Fr o m 1982 kan medel för fiskevårdande verksamhet sökas hos Fiskeristyrelsen. Ansökningsförfarandet och vilka regler som i övrigt gäller samt vilka övriga bidragskällor som kan finnas kan Fiskenämnden upplysa om.

NÅGRA SAMMANFATTANDE "GYLLENE REGLER" FÖR FISKEVÅRDEN I SMÅ RINNANDE VATTEN

- 1 Vattenkvalitet - måste vara tillfredsställande för laxartad fisk speciellt när det gäller pH och direkta föroreningar.
- 2 Vattenhushållning - tillräcklig sommarvattenföring.
- 3 Bottenförhållande - tillse att lämpliga lekområden finns och i övrigt en varierande bottenstruktur.
- 4 Vandringshinder - får inte ha sådan utformning att de hindrar vandring av laxartad fisk.
- 5 Kringmiljö - tänk på betydelsen av lövvegetation både längs stränder och på längre avstånd från vattendraget.
- 6 Konkurrerande fiskarter - fiska inte hårt på gädda, bygg vandringshinder för konkurrerande fiskarter.
- 7 Fiskutsättning - tänk efter om fiskutsättning verkligen är den bästa fiskevårdsmetoden. Välj i första hand biotopförbättrande åtgärder. Ju större fisk som sätts ut desto högre överlevnad och desto större återfångst men också desto större kostnad. Välj om möjligt lokalt förekommande bestånd eller i övrigt sådana som härstammar från en liknande biotop.
- 8 Satsa på öring - endast i undantagsfall finns anledning att gynna röding eller harr, och nästan aldrig bäckröding eller regnbåge.
- 9 Beskattning - endast på stationära bestånd. Vandringsfiskens lek- och yngeluppväxtområden lämnas i fred.
- 10 Åtgärdskontroll - elfiske är enklast och bäst.
- 11 Tidsaspekter - sätt ut fisk på våren, utför biotoparbeten under sommaren och elfiska på sensommaren eller hösten.

- 12 För närmare upplysningar - ta kontakt med Fiskenämden i länet, Fiskeriintendenten i distriktet eller Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm.

LITTERATUR

Nedanstående litteratur utgör ett urval av svenska och engelskspråkiga sammanställningar om biologi och fiskevård i rinnande vatten.

- Enderlein, O., M. Fürst, A. Gönczi, N.-A. Nilsson och H. Wickström. 1983. Utsättning av fisk och kräftdjur. EIFAC:s XII Symposium i Budapest 31 maj-5 juni 1982. (Reports in English.) Information från Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm (2). 114 p.
- Eriksson, N.E. och G. Johnson. 1978. Fisken. LT:s Förlag. Stockholm. 143 p.
- Fisk, E. 1970. Biotopförbättrande åtgärder i strömmande vatten. Information från Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm (11). 38 p.
- Nilsson, O.W. 1974. Fisken och miljön. LT:s Förlag. Stockholm. 151 p.
- Nyman, L. och L. Westin. 1978. Havsöringen på Gotland - en inventering. (English summary: The sea trout of Gothland - an investigation.) Information från Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm (10). 21 p.
- Runnström, H. och O.W. Nilsson. 1981. Fiskevårdens ABC. Sveriges Fritidsfiskares Riksförbund. Stockholm. 109 p.
- Anonym. 1979. Salmonid enhancement program. Ann.Rep. 1979. Red.: M. Glover. Government of Canada, Fisheries and Oceans, Province of B.C., Ministry of Environment, Vancouver, B.C. 151 p.
- Anonym. 1980. Stream enhancement guide. Government of Canada, Fisheries and Oceans, Province of B.C., Ministry of Environment, Vancouver, B.C. 95 p.

Henricsson, J. och K. Müller. 1979. Stream regulation in Sweden with some examples from central Europe. p. 183-199. Ur The ecology of regulated streams. Red.: J.V. Ward och J.A. Stanford. Plenum Publishing Corporation.

Swales, S. 1982. Notes on the construction, installation and environmental effects of habitat improvement structures in a small lowland river in Shropshire. Fish.Mgmt 13(1):1-10.

Ordförklaringar

ppm	= "parts per million" dvs miljondelars utspädning i vatten
eutrof	= näringsrik, högproduktivt vatten
reproduktionsområde	= miljö för lek och uppväxt av ungfisk
primärproduktion	= den biologiska produktionen av växter, både plankton och fastsittande, s k "högre" växter (makrofyter)
bottensubstrat	= bottenmateriallets beskaffenhet; sandigt, stenigt etc
pH	= mått på försurningen (eg. negativa logaritmen för vätejonkoncentrationen)
optimal	= betecknar att något är på "bästa möjliga sätt"
potentiella lek-områden	= områden som kan göras lämpliga som lekområden
predation	= "uppätning", när djur påverkar varandra genom att äta upp varandra: se också predator
predator	= ett djur som konsumerar (lever av) andra djur
inomartskonkurrens	= en konkurrens om näring, utrymme osv inom en art, t ex när djur av olika års-klasser konkurrerar med varandra

- erosion (erodera) = vattnets nötande och förändrande inverkan på den mark det rinner fram genom
- revir = det område som ett djur försvarar mot andra djur, både av samma art och av andra arter
- revirhävande = det beteende som ett djur använder för att försvara sitt revir
- utskov = utsläpp
- gulsäcksstadiet = ett utvecklingsstadium hos fiskyngel där det frilevande ynglet endast lever på näringen i sin gulsäck (omedelbart efter kläckningen)
- dämningseffekt = när man dämmer i ett vattendrag översvämmas omkringliggande mark, och den näring som finns upplagrad i marken löses ut och medför en ökad biologisk produktion under några år
- ögonpunktad rom = ett utvecklingsstadium hos fiskrom när ögonen tydligt syns: ett "tåligt" stadium före kläckningen
- biotop = den närmiljö som ett djur- eller ett växtsamhälle lever i
- produktions-
schabloner = ett standardiserat sätt att försöka beräkna hur mycket fisk som ett vatten producerar
- selektiva redskap = vissa fiskeredskap och fiskemetoder fångar endast fisk av en viss storlek och endast vissa arter. Ett provfiske med sådana metoder visar alltså inte den riktiga fördelningen och förekomsten av fiskarter i ett vatten

