



Vätternvårdsförbundet

Åtgärdsplan för fisk & fiske i Vätterns tillflöden



Rapport nr 104 från Vätternvårdsförbundet
i samverkan med länsstyrelsernas fiskefunktioner

Rapport nr 104 från Vätternvårdsförbundet

(Rapport 1-29 utgavs av Kommittén för Vätterns vattenvårds. Kommittén ombildades 1989 till Vätternvårdsförbundet som fortsätter rapportserien från Rapport 30.)

Rapport	104
Framsida	Bassängtrappa i Tabergsån (A), Biotopvård i Hökesån (B), utrivning av Laggaredammen i Hökesån (C) och omlöp under väg 195 i Skåmningsforsån (D). (Foto: Länsstyrelsen i Jönköpings läns arkiv och Per Sjöstrand, Jönköpings Fiskeribiologi)
Utgivare	Måns Lindell (red), oktober 2009.
Kontaktperson	Ann-Sofie Weimarsson, Vätternvårdsförbundet. Telefon 036-39 50 00, e-post: ann-sofie.weimarsson@lansstyrelsen.se
Webbplats	www.vattern.org
Fotografier	Vätternvårdsförbundets arkiv (om inget annat anges)
Kartmaterial	Kartkälla: Länsstyrelsen i Jönköpings län.
ISSN	1102-3791
Upplaga	300 ex.
Tryckt på	Länsstyrelsen, Jönköping. 2009
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.

SAMMANFATTNING

Föreliggande åtgärdsplan är en sammanställning av kunskapsläget och åtgärdsbehovet för 91 av Vätterns tillflöden. Sammantaget är dessa uppdelade på 74 åtgärdsområden fördelade på de fyra länen runt Vättern (Jönköpings-, Västra Götalands-, Örebro- och Östergötlands län).

Den ekologiska statusen i de av Vätterns tillflöden som berörs av denna plan och som har klassats som vattenförekomster enligt EU:s ramdirektiv för vatten (32 st.) är i stor utsträckning god. Det finns dock ett antal vattendrag (41 %) som inte uppfyller kraven för god ekologisk status eller högre. Majoriteten av dessa vattenförekomster är belägna i Jönköpings län (69 %). Det bör dock påpekas att majoriteten av vattenförekomsterna enligt EU:s ramdirektiv för vatten i denna plan också återfinns i Jönköpings län (78 %). Av de tillflöden som klassats med avseende på fisk uppnår 16 % inte god status eller högre. Medan det i 32 % av de klassade tillflödena inte uppnås god ekologisk status eller högre med avseende på övergödning och motsvarande siffra för tillflöden som inte uppnår god ekologisk status eller högre med avseende på försurning är 10 %.

Till dags dato har det i Vätterns tillflöden genomförts 95 st. fiskevårdsåtgärder i 27 st. åtgärdsområden till en kostnad motsvarande knappt 15 miljoner kr sedan 1980-talet, varav drygt 9 miljoner kr sedan 2005. Produktionen av smolt som årligen når Vättern har ökat med knappt 7 000 st. under perioden 2005-2009 till följd av dessa åtgärder, vilket motsvarar en kostnad på cirka 50 kr/smolt vid 25 års kapitaliseringstid. Majoriteten av samtliga genomförda åtgärder (67 %) har genomförts i Jönköpings län, vilket beror på att en stor del av de tillflöden som örningen utnyttjar för sin reproduktion är belägna i de sydvästra delarna av Vättern. Exempel på genomförda fiskevårdsåtgärder är åtgärder vid vandringshinder (t.ex. utrivning av dammar och byggandet av omlöp), biotopvård samt fiskutsättningar.

Den beräknade årliga produktionen av smolt till Vättern från dess tillflöden beräknas i dagsläget uppgå till drygt 33 500 smolt. Genom att genomföra åtgärder som syftar till att möjliggöra och underlätta passagen vid artificiella vandringshinder skulle ytterligare cirka 15 500 smolt kunna produceras årligen. Genomförs även föreslagen biotopvård på delsträckorna upp till det första naturliga vandringshindret i Vätterns tillflöden skulle tillskottet av smolt bli ytterligare cirka 3 500/år. Den totala potentiella produktionen av öringsmolt till Vättern beräknas därmed uppgå till knappt 52 500 smolt årligen.

Den skattade totalkostanden för att genomföra alla 446 åtgärdsförslag är drygt 47 miljoner kr, vilket motsvarar en smoltkostnad på cirka 100 kr vid 25 års kapitaliseringstid. Den totala kostnaden för samtliga föreslagna åtgärder i prioriteringsklass 1 och 2 är knappt 19 miljoner kr fördelat på 139 åtgärder i 26 åtgärdsområden. Majoriteten av dessa åtgärder utgörs av fiskvägar (50 %) följt av biotopvård (29 %).

Utöver vinsten i smoltproduktion medför åtgärdsförslagen också att naturvärdena och vattenkvaliteten ökar i tillflödena samt att upplevelsevärdet av vattendragen också höjs. Det senare är något som bland annat lyfts fram i projekt ”Besöksmål Vätterbäckar”. Detta projekt syftar till att informera om värdena i Vätterbäckarna inom Jönköpings län och göra dem mer lättillgängliga för allmänheten, vilket är viktigt för att sprida kunskap om och öka förståelsen för den unika naturen och kulturhistoriska miljön i anslutning till bäckarna.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

VÄTTERNNS TILLFLÖDEN	5
<i>Inledning</i>	<i>5</i>
<i>Syfte och användningsområde</i>	<i>8</i>
<i>Topografi</i>	<i>9</i>
<i>Geologi.....</i>	<i>9</i>
<i>Hydrologi</i>	<i>10</i>
<i>Miljömålsarbetet</i>	<i>10</i>
<i>EU:s ramdirektiv för vatten.....</i>	<i>14</i>
<i>Naturvärden</i>	<i>17</i>
<i>Påverkan.....</i>	<i>19</i>
<i>Fiskar i Vätterns tillflöden.....</i>	<i>28</i>
<i>Åtgärdstyper</i>	<i>36</i>
<i>Genomförda fiskevårdsåtgärder och undersökningar.....</i>	<i>39</i>
<i>Uppföljning av genomförda åtgärder.....</i>	<i>55</i>
METOD.....	63
<i>Åtgärdsprioritering</i>	<i>63</i>
RESULTAT	65
<i>Åtgärdsbehov i Vätterns tillflöden.....</i>	<i>65</i>
<i>Smoltproduktion</i>	<i>68</i>
<i>Generella åtgärdsförslag</i>	<i>70</i>
<i>Åtgärder redovisade områdesvis</i>	<i>72</i>
ERKÄNNANDEN	73
REFERENSER	74
BILAGOR.....	77
<i>Bilaga 1. Förekommande fisk- och kräftarter i Vätterns tillflöden.</i>	<i>77</i>
<i>Bilaga 2. Genomförda åtgärder i Vätterns tillflöden.</i>	<i>80</i>
<i>Bilaga 3. Åtgärdsprioritering.</i>	<i>83</i>
<i>Bilaga 4. Smoltproduktion och potential.</i>	<i>85</i>
<i>Bilaga 5. Definitioner av huvudåtgärdstyper.....</i>	<i>88</i>

VÄTTERNNS TILLFLÖDEN

Inledning

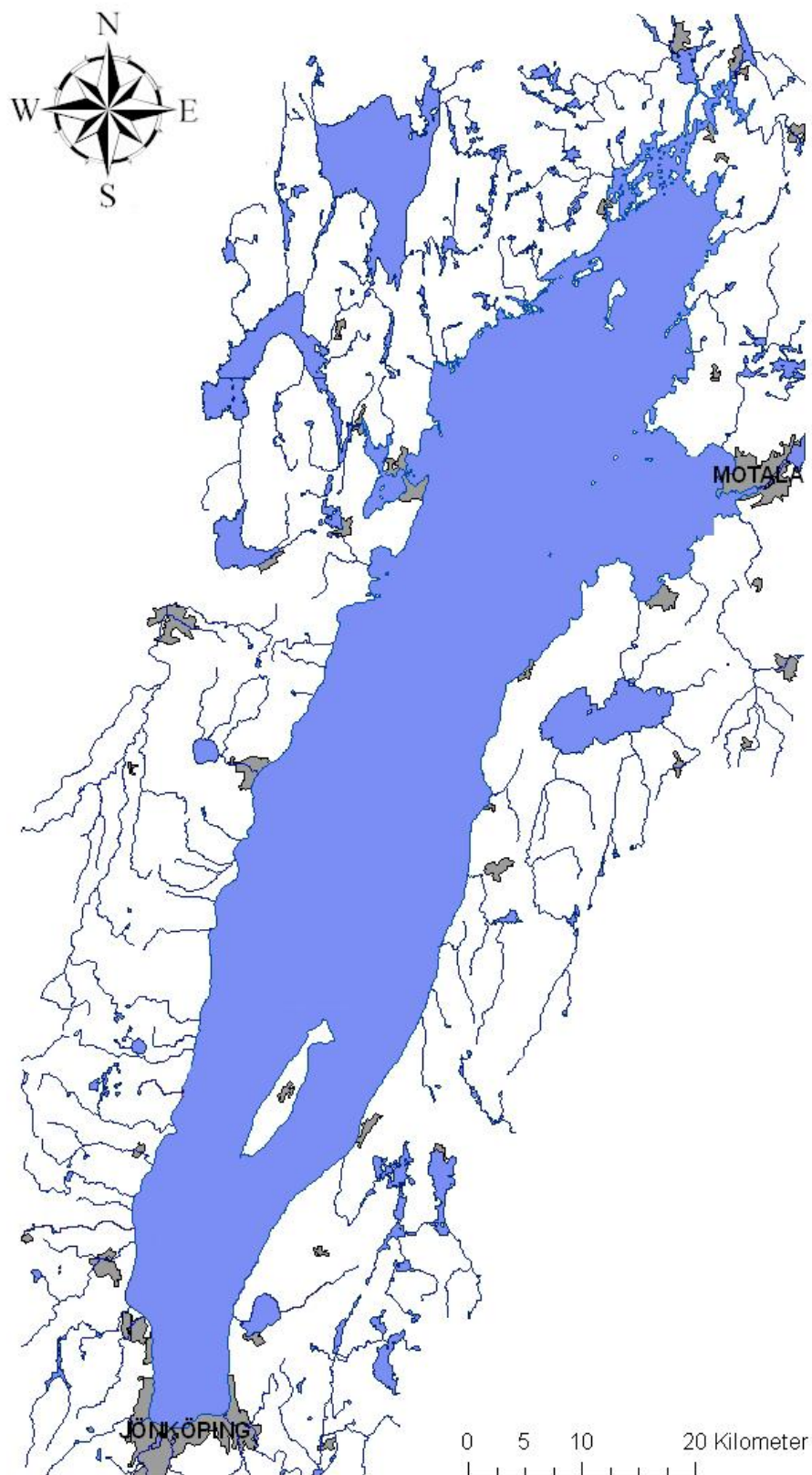
Vättern som är Sveriges näst största sjö, sett till ytan, är en i många avseenden unik sjö. Dess historia och morfologi har bidragit till de speciella förhållandena som råder i sjön, samt dess artsammansättning. Vättern och dess växt- och djurliv är intimt kopplat till och beroende av förhållandena som råder i dess tillflöden. Detta gör att behovet av att dokumentera, skydda samt vårda dessa vattendrag är mycket stort. Flera fiskarter, såsom öring, harr och flodnejonöga utnyttjar Vätterbäckarna för sin reproduktion, men även för arter som mört, braxen och gädda som kräver grunda vegetationsområden för sin lek utgör tillflödena och dess mindre sjöar viktiga reproduktionsområden. Detta gäller inte minst i Vätterns sydligare delar där dessa miljöer helt saknas i sjön. Vidare utgör flera av Vätterns tillflöden i sig själva också unika miljöer med en sällsynt flora och fauna.

Vättern bedöms ha totalt 148 tillrinnande vattendrag som är vattenförande året runt (figur 1). Av dessa har 89 st. biotopkarterats, fördelat på de fyra länen runt Vättern: Jönköping (43 st.), Västra Götaland (21 st.), Örebro (13 st.) och Östergötland (12 st.) enligt Halldén m.fl. (2005). De biotopkarterade delarna av Vätterbäckarna karaktäriseras av att de är generellt sett små och korta vattendrag (medelbredd 3,9 m, medellängd 5,1 km och medianlängd 2,9 km) med en hög medellutning (2,7 %), vilket återspeglar sig i en hög andel strömmande och forsande vatten (26 %). Vattendragens närmiljö består nästan till hälften av skogsmark (48 %), resterande delar av närmiljön består framförallt av våtmark, åkermark och öppen mark i jämn fördelning. Lokalt förekommer dock stora variationer. Fysisk påverkan på vattendragen såsom rensning, omgrävning, indämning och kulvertering betecknas som måttlig till hög. Totalt har 469 vandringshinder för fisk dokumenterats i Vätterbäckarna (figur 2) och av dessa anses 304 vara artificiella, medan resterande 165 är naturliga. (Halldén m.fl. 2005)

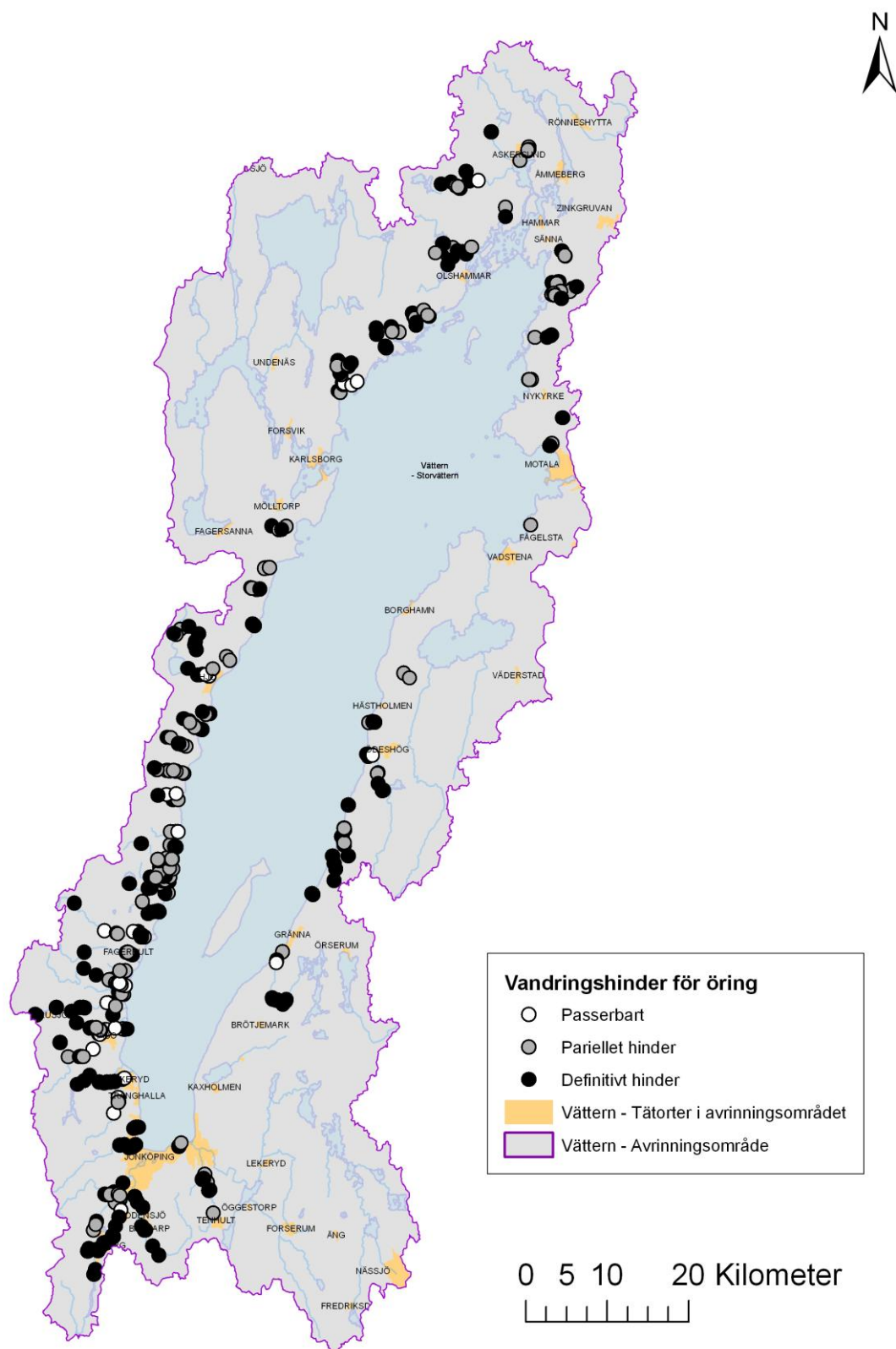
På grund av sin förhållandevis höga lutning har många av Vätterns tillflöden utnyttjats till kraftproduktion. Till en början var det kvarnar, sågar och liknande anläggningar som drevs med vattenkraften, medan den idag framförallt utnyttjas för att producera ström. Dessa aktiviteter har medfört att vattendragen har fragmenterats och förändrats, vilket i de flesta fall har inneburit att flora och fauna har påverkats negativt. Även verksamheter i anslutning till Vätterns tillflöden såsom jord- och skogsbruk samt anläggning av olika typer av infrastruktur har inverkat negativt på Vätterbäckarna.

Arbetet med att återställa Vätterns tillflöden och förbättra de biologiska förutsättningarna har pågått sedan en lång tid tillbaka. Till en början, redan på 1930-talet, skedde bl.a. förstärkningsåtgärder av öring. Denna verksamhet har i allt större utsträckning ersatts med åtgärder som syftar till att förbättra förhållandena i vattendragen och på 1950-talet genomfördes de första biotopvårdsarbetena. Möjligheterna för fisk att vandra i Vätterbäckarna har varit föremål för många åtgärder där t.ex. olika typer av fisktrappor, såsom denilrännor och bassängtrappor, har anlagts. Dessvärre har dessa i flera fall uppvisat bristande funktion och livslängd, vilket inneburit att de har ersatts med andra typer av fiskvägar, t.ex. omlöp eller helt enkelt tagits bort i samband med utrivning av dammar. Även vattenkvalitetsförbättrande åtgärder har genomförts. Exempel på detta är utbyggnaden av avloppsreningsverk, samt kalkning för att motverka försurningen.

Trots att mycket arbete, i form av både tid och pengar, har lagts ner på att med framgång restaurera och skydda Vätterns tillflöden återstår dock fortfarande mycket arbete innan det går att bedöma majoriteten av Vätterns tillflöden som restaurerade och därmed opåverkade.



Figur 1. Översiktskarta Vättern och dess tillflöden.



Figur 2. Vandringshinder i Vätterns tillflöden uppdelat utifrån passerbarheten för öring.

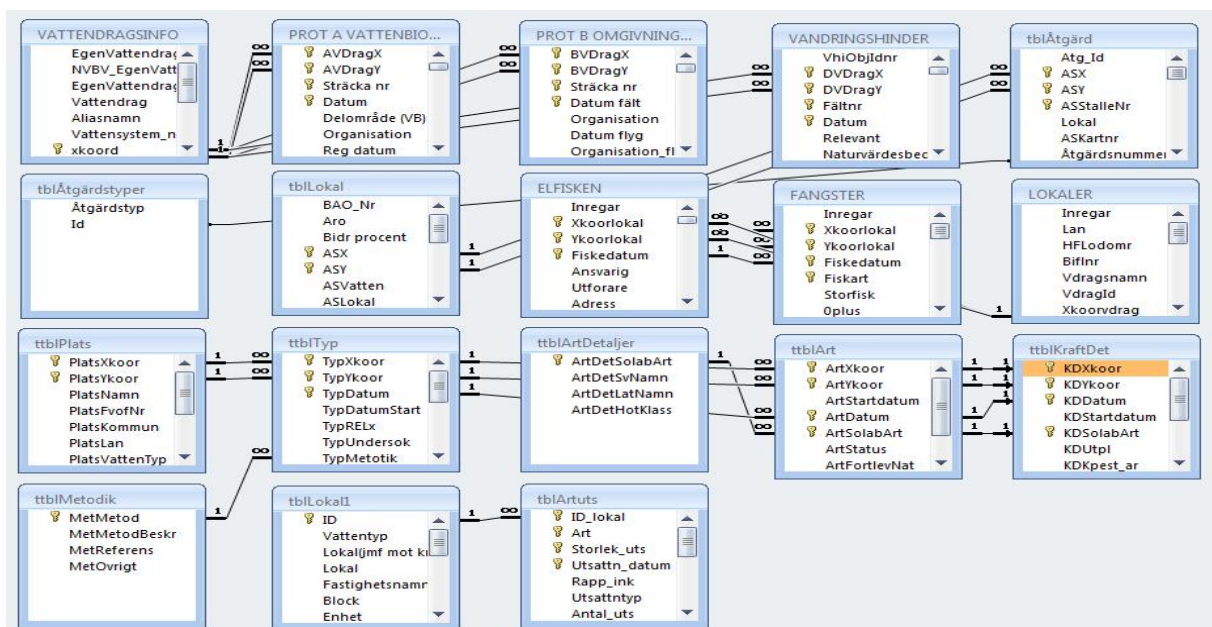
Syfte och användningsområde

Syftet med denna åtgärdsplan är att visa på vilka åtgärder som är aktuella för Vätterns tillflöden, samt vinsten med dessa om de genomförs. Det bör poängteras att denna plan inte är en förprojektering av åtgärder utan snarare skall fungera som ett stöd vid den övergripande planeringen av åtgärdsarbetet i Vätterns tillflöden. Vidare bör det klargöras att de kostnader som är beräknade per öringsmolt som tillkommer efter genomförandet av de olika åtgärderna inte beskriver den totala vinsten av respektive åtgärd. Förutom en ökad smoltproduktion bidrar åtgärderna till att förbättra levnadsmiljöerna och villkoren för ytterligare ett stort antal arter i Vätterbäckarna t.ex. harr och flodnejonöga. För vissa av de förslagna åtgärderna har inte heller någon smoltvinst beräknats, vilket betyder att den faktiska ökningen av smoltproduktionen till Vättern förmodligen är större än vad som beskrivs här. Vidare skapar och förhöjer åtgärderna naturvärden längs Vätterns tillflöden.

Åtgärdsplanen består av två delar, dels en allmän del och dels en åtgärdsområdesdel. I den allmänna delen beskrivs de generella förhållandena som råder i Vätterns tillflöden. Vidare ges här även kortfattade beskrivningar av generella problem, genomförda åtgärder, det framtida åtgärdsbehovet samt öringsmoltproduktionen i Vätterns tillflöden. I åtgärdsområdesdelen beskrivs de olika åtgärdsområdena specifikt med avseende på kunskapsläge, påverkan, genomförda åtgärder, åtgärdsbehov samt målsättning med åtgärdsarbetet. Den senare delen är ett levande dokument som kommer att uppdateras allt eftersom information inhämtas och åtgärder genomförs.

Underlagsmaterial

Det material som ligger till grund för denna rapport är bl.a. data från biotopkarteringen av Vätterns tillflöden, miljöövervakning och s.k. recipientkontroller, bevarandeplaner för Natura 2000-områden, skötselplaner för naturreservat, kalkningsutvärderingar, elfiskeundersökningar, bottenfaunaundersökningar, kräftprovfiske, musselinventeringar, naturvärdesbedömningar, statusbedömningar för vattendrag enligt EU:s ramdirektiv för vatten samt data från länsstyrelsens databaser (figur 3).



Figur 3. Uppbyggnad av den databas som ligger till grund för åtgärdsområdesdelen i denna rapport.

Topografi

Vättern utgör en i många avseenden unik sjö, inte minst på grund av dess stora djup och den imponerande topografin runt sjön. Vätterns normalvattenyta ligger på ca 88,5 meter över havet och det största djupet, som uppgår till 128 meter, är beläget söder om Visingsö. Vättern kan indelas i två huvudområden, dels det begränsade och grunda skärgårdsområdet i norra delen av sjön och dels den storleksmässigt helt dominerande öppna och djupa delen av Vättern. Visingsö i Vätterns södra del är sjöns största ö. Övriga öar är relativt små och huvudsakligen belägna inom skärgårdsområdet i norr. Vättern är ca 135 km lång, den maximala bredden är 31 km och medelbredden har beräknats till 15 km. Landskapet runt själva Vättern är varierande och präglas bland annat av de rikligt förekommande tillflödena med ofta snabbt strömmande till forsande vatten, vilket beror på den ofta höga lutningen i omgivningarna.

Vättern har uppkommit som en följd av starka rörelser i jordskorpan under en mycket lång tidsperiod. För uppskattningsvis 600-900 miljoner år sedan orsakade enorma öst-västliga krafter att jordskorpan sprack upp varvid stora bergsområden sjönk ner och den gravsänka som kom att utgöra Vättern bildades. Efter de stora tektoniska rörelserna i jordskorpan har sedan flera nedisningsperioder bidragit till att omforma och plana ut landskapet. På den östra sidan av Vättern ligger höjdpartierna utmed förkastningsbranten på över 300 meter över havet, vilket ger en höjdskillnad överstigande 200 meter till Vätterns yta. Här är Vätterns tillflöden små och mycket branta, vilket resulterar i att de för Vätterns fiskarter tillgängliga delarna av vattendragen är korta. Söderut viker förkastningsbranten av från Vättern och sträcker sig via Klevabergen till Tenhult. Förkastningsbranten är som mäktigast mellan Huskvarna och Gränna och avtar sedan norrut mot Hästholmen där den nästan helt försvunnit. Norr om Hästholmen dominerar urbergshorsten Omberg med sina branta sluttningar landskapsbilden. Närmast öster om Vättern övergår förkastningsbranten i en söndersprucken sprickdalsterräng med ansenliga höjdskillnader även här. Ytterligare norrut når Östgötaslättens flackare landskap fram till sjön. Här har vattendragen en betydligt lägre lutning och en mer lugnflytande karaktär i förhållande till övriga tillflöden till Vättern. Området kring norra Vättern utmärks av ett övervägande sprickdalsbetonat landskap där bl.a. Tivedenområdet ingår. Utmed Vätterns västra sida domineras landskapet av det högplataområdet som sträcker sig ner till sjöns södra del. Stora delar av Hökensåsområdet ligger på en höjd överstigande 200 meter över havet. Här och var är landskapet mer låglänt med mjukare kullar och en mer markerad strandklint närmast sjön. Från Hökensåsområdet har många vattendrag skurit sig djupa raviner i de mäktiga sandavlagringarna på sin väg ner till Vättern. Flertalet av dessa vattendrag är relativt korta, men har en hög andel strömmande och forsande vatten och utgör därför några av de viktigaste reproduktionsområdena för lekvandrande fiskar, såsom harr och öring, från Vättern.

Geologi

Berggrund och jordarter

Berggrunden utgörs till största delen av urberg bestående av främst graniter och gnejsrar. urberget överlagras på vissa platser kring Vättern av yngre bergarter i form av Visingsöformationen och kambrosilurbergarter. Visingsöformationen sandstens- och skifferlager återfinns främst på Visingsö och Vätterns västra strand från Karlsborg ner till Brandstorp, men även bl.a. från Baskarp till Habo och Grännaområdet. Berggrunden har en inverkan på vattenkemin i Vätterns tillflöden, t.ex. utgör sura och svårvittrade bergarter som granit en dålig buffert mot sur nederbörd. Jordarterna kring Vättern består av grov- och

finkorniga sediment, moräner och organogena jordar. Grovkorniga sediment dominerar utmed Vätterns sydvästra sida. Dessa jordarter är genomsläppliga för nederbördsvatten, vilket gör att grundvattenpåverkan på sjöar och vattendrag är stor i området. Grundvattnets stora inverkan avspeglas i det förhållandevis kalla vatten som kännetecknar flera vattendrag från Hökensås. Vidare tydliggörs denna påverkan genom de många källkärrarna med utströmmande grundvatten. På Vätterns östra sida från Huskvarna till Ödeshög dominerar moränjordar som ofta har en ringa mäktighet. Ett undantag är området omkring Gränna, som är ett plant område där ett tjockare jordtäckte överlagrar Visingsöformationens bergarter. Finkorniga sediment i form av moränlera förekommer främst på Östgötaslätten, men återfinns även på Visingsö. Lerjordar förekommer framförallt på Östgötaslätten. I de delar av Vätterns tillrinningsområde där lerjordar förekommer kan erosion uppstå i vattendragen med bl.a. påföljande övergödningsproblem och igenslamning av lekbottenar.

Hydrologi

Vätterns tillrinningsområde är i förhållande till den stora sjöytan ($1\,856\text{ km}^2$) litet och omfattar ca $4\,503\text{ km}^2$. Den stora andelen sjöyta som Vättern utgör av avrinningsområdet i kombination med den stora sjövolymen (74 km^3) medför att den beräknade teoretiska omsättningstiden för Vättern är mycket lång, ca 60 år. Till Vättern mynnar ett stort antal vattendrag, varav de flesta är små. Baserat på sjövolym, omsättningstid och hänsyn till nederbörd och avdunstning över sjöytan tillför de 148 tillflödena i genomsnitt drygt $0,2\text{ m}^3/\text{s}$ per tillflöde. De största åarna är Forsviksån, Huskvarnaån, Aspaån, Mjölnaån, Röttleån, Tabergsån och Skylbergsån. Det kan dock påpekas att även det största tillflödet, Forsviksån från sjöarna Unden och Viken, är ett för svenska förhållanden litet vattendrag med en medelvattenföring på $9\text{ m}^3/\text{s}$. Vätterns utlopp utgörs av Motala ström.

Hökensåsområdet mäktiga glaciälviala grus- och sandavlagringar har formats till kullar, åsar, plana fält och dödisgröpar. Dessa isälvsformationer gör att det blir speciella hydrologiska förhållanden och många sjöar inom Hökensåsområdet saknar synliga till- och utlopp. Områdena väster om Vättern har en högre nederbördsmängd jämfört med områdena öster om sjön, ett förhållande som inneburit att mossar av varierande storlek förekommer talrikt sydväst och väster om sjön.

Miljömålsarbetet

Vätterbäckarna har mycket höga värden och ett flertal klassas i miljömålsarbetet som nationellt och regionalt särskilt värdefulla för fisket, natur- och kulturvärden. Många bäckar utgör till exempel viktiga reproduktionsområden för Vätterns bestånd av öring (*Salmo trutta*), harr (*Thymallus thymallus*) och flodnejonöga (*Lampetra fluviatilis*). I vissa förekommer även den i Sverige hotade arten flodpärlmussla (*Margetifera margetifera*). Det övergripande målet för miljöarbetet är att vi till nästa generation ska lämna över ett samhälle där de stora miljöproblemen är lösta, det så kallade "generationsmålet". Det innebär att påverkan på miljön inom en generation ska ha reducerats till nivåer som är långsiktigt hållbara. Med det riktmärket angav regeringen 15 miljö kvalitetsmål i propositionen Svenska miljömål - miljöpolitik för ett hållbart Sverige (1997/98:145). Förslaget antogs av riksdagen den 28 april 1999. Ett 16:e mål, om den biologiska mångfalden, antogs i november 2005. Miljömålen har sedan med vissa justeringar och tillägg antagits på regional nivå av Länsstyrelserna. De 16 miljö kvalitetsmålen ska leda vägen för vår strävan att åstadkomma en miljömässigt hållbar samhällsutveckling. Miljömålen har blivit riktmärken för allt svenskt miljöarbete, oavsett var och av vem det bedrivs. Målen är också vägledande för tillämpningen av miljöbalken, som gäller sedan den 1 januari 1999. Flera av de sexton nationella miljömålen berör sjöar och

vattendrag, men de som framförallt berör Vätterns tillflöden är miljömålen 'bara naturlig försurning', 'ingen övergödning', 'levande sjöar och vattendrag' samt 'ett rikt växt- och djurliv'. Nedanstående beskrivningar är baserade på miljömålsportalen (www.miljomal.se).

Bara naturlig försurning

Den övergripande målformuleringen är att de försurande effekterna av nedfall och markanvändning skall underskrida gränsen för vad mark och vatten tål. Nedfallet av försurande ämnen skall heller inte öka korrosionshastigheten i tekniska material eller kulturföremål och byggnader. Miljökvalitetsmålet innebära bl.a:

- Depositionen av försurande ämnen överskrider inte den kritiska belastningen för mark och vatten.
- Onaturlig försurning av marken motverkas så att den naturgivna produktionsförmågan, arkeologiska föremål och den biologiska mångfalden bevaras.
- Markanvändningens bidrag till försurning av mark och vatten motverkas genom att skogsbruket anpassas till växtplatsens försurningskänslighet

Ingen övergödning

Den övergripande målformuleringen är att halterna av gödande ämnen i mark och vatten inte skall ha någon negativ inverkan på människors hälsa, förutsättningar för biologisk mångfald eller möjligheterna till allsidig användning av mark och vatten. Miljökvalitetsmålet innebära bl.a:

- Belastningen av näringsämnen får inte ha någon negativ inverkan på människors hälsa eller försämra förutsättningarna för biologisk mångfald.
- Nedfallet av luftburna kväveföreningar överskrider inte den kritiska belastningen för övergödning av mark och vatten någonstans i Sverige.
- Grundvatten bidrar inte till ökad övergödning av ytvatten.
- Sjöar och vattendrag uppfyller när det gäller närsaltshalter kraven God ekologisk status enligt definitionen i EG:s ramdirektiv för vatten. För sjöar i odlingslandskapet innebär det att halten av totalfosfor inte bör överskrida 25 mikrogram per liter.
- Näringsförhållandena i kust och hav motsvarar i stort det tillstånd som rådde på 1940-talet och tillförsel av näringsämnen till havet orsakar inte någon övergödning.
- Svenska kustvatten uppfyller när det gäller närsaltshalter kraven på God ekologisk status enligt definitionen i EG:s ramdirektiv för vatten.
- Skogsmark har ett näringstillstånd som bidrar till att bevara den naturliga artsammansättningen.
- Jordbruksmark har ett näringstillstånd som bidrar till att bevara den naturliga artsammansättningen.

Levande sjöar och vattendrag

Den övergripande målformuleringen är att sjöar och vattendrag skall vara ekologiskt hållbara och deras variationsrika livsmiljöer skall bevaras. Naturlig produktionsförmåga, biologisk mångfald, kulturmiljövärden samt landskapets ekologiska och vattenhushållande funktion skall bevaras samtidigt som förutsättningar för friluftsliv värnas. Miljökvalitetsmålet innebär bl.a:

- Belastningen av näringsämnen och föroreningar får inte minska förutsättningarna för biologisk mångfald.
- Främmande arter och genetiskt modifierade organismer som kan hota biologisk mångfald introduceras inte.
- Sjöars, stränders och vattendrags stora värden för natur- och kulturupplevelser samt bad och friluftsliv värnas och utvecklas hänsynsfullt och långsiktigt.
- Fiskar och andra arter som lever i eller är direkt beroende av sjöar och vattendrag kan fortleva i livskraftiga bestånd.
- Anläggningar med stort kulturhistoriskt värde som använder vattnet som resurs kan fortsätta att brukas.
- I dagens oexploaterade och i huvudsak opåverkade vattendrag är naturliga vattenflöden och vattennivåer bibehållna och i vattendrag som påverkas av reglering är vattenflöden så långt möjligt anpassade med hänsyn till biologisk mångfald.
- Gynnsam bevarandestatus upprätthålls för livsmiljöer för hotade, sällsynta eller hänsynskrävande arter samt för naturligt förekommande biotoper med bevarandevärden.
- Hotade arter har möjlighet att sprida sig till nya lokaler inom sina naturliga utbredningsområden så att långsiktigt livskraftiga populationer säkras.
- Sjöar och vattendrag har God ytvattenstatus med avseende på artsammansättning och kemiska och fysikaliska förhållanden enligt EG:s ramdirektiv för vatten (2000/60/EG).
- Utsättning av genmodifierad fisk äger inte rum.
- Biologisk mångfald återskapas och bevaras i sjöar och vattendrag.

Delmål 1 och 2 är centrala i arbetet med denna plan.

Delmål 1:

Senast år 2005 skall berörda myndigheter ha identifierat och tagit fram åtgärdsprogram för särskilt värdefulla natur- och kulturmiljöer som behöver ett långsiktigt skydd i eller i anslutning till sjöar och vattendrag. Senast år 2010 skall minst hälften av de skyddsvärda miljöerna ha ett långsiktigt skydd och fördelas jämnt mellan de fem vattendistrikten. Minst 15 fiskefria områden ska finnas i varje vattendistrikt.

Delmål 2:

Senast år 2005 skall berörda myndigheter ha identifierat och tagit fram åtgärdsprogram för restaurering av Sveriges skyddsvärda vattendrag eller sådana vattendrag som efter åtgärder har förutsättningar att bli skyddsvärda. Senast till år 2010 skall minst 25 % av de värdefulla och potentiellt skyddsvärda vattendragen ha restaurerats.

Formuleringen avseende fiskefria vatten kommer sannolikt att förändras i samband med framtagandet av en fördjupad utvärdering som nu håller på att tas fram. Det är värt att observera att delmålet om restaurering enbart berör vattendrag, medan övriga delar även innefattar sjöar. Vidare tolkas målet om restaurering så att det är grundläggande förutsättningar för arter och livsmiljöer som skall återställas. Restaurering av kulturmiljöer i form av byggnader och anläggningar ingår inte i delmålet enligt Naturvårdsverkets, Fiskeriverkets och Riksantikvarieämbetets tolkning av proposition 2000/01:130 som legat till grund för arbetet.

Ett rikt växt- och djurliv

Den övergripande målformuleringen är att den biologiska mångfalden skall bevaras och nyttjas på ett hållbart sätt för nuvarande och framtida generationer. Arternas livsmiljöer och

ekosystemen samt deras funktioner och processer skall värnas. Arter skall kunna fortleva i långsiktigt livskraftiga bestånd med tillräcklig genetisk variation. Människor skall ha tillgång till en god natur- och kulturmiljö med rik biologisk mångfald, som grund för hälsa, livskvalitet och välfärd. Miljökvalitetsmålet innebär bl.a:

- Samhällets insatser för att bevara den biologiska mångfalden bedrivs med ett landskapsperspektiv på förvaltningen av ekosystemen. Ekosystemens buffertförmåga bibehålls, dvs. förmågan att klara av förändringar och vidareutvecklas, så att de kan vara fortsatt produktiva och leverera varor och tjänster.
- Landskapet, sjöar och hav är så beskaffat att arter har sina livsmiljöer och spridningsvägar säkerställda.
- Det finns tillräckligt med livsmiljöer så att långsiktigt livskraftiga populationer av arter bibehålls (gynnsam bevarandestatus).
- I områden där viktiga naturtyper skadats restaureras sådana så att förutsättningarna för den biologiska mångfalden väsentligt förbättras. Det kan t.ex. handla om naturtyper som generellt har minskat kraftigt i yta och utbredning, som fått sina kvaliteter som livsmiljö generellt utarmad, som hyser en stor mångfald av arter eller som hyser genetiskt särpräglade bestånd av arter.
- Arterna är spridda inom bl.a. sina naturliga utbredningsområden i landet så att genetisk variation inom och mellan populationer är tillräcklig.
- Främmande arter eller genetiskt modifierade organismer som kan hota människors hälsa eller hota eller utarma biologisk mångfald i Sverige introduceras inte.
- Den biologiska mångfalden upprätthålls i första hand genom en kombination av hållbart nyttjande av biologiska resurser, bevarande av arter och deras livsmiljöer samt åtgärder för att minimera belastningen av föroreningar och genom att begränsa klimatpåverkan.
- Arter som nyttjas t.ex. genom jakt och fiske förvaltas så att de långsiktigt kan nyttjas som en förnyelsebar resurs, och så att ekosystemens strukturer och funktioner inte påverkas.
- Människor har tillgång till natur- och kulturmiljöer med ett rikt växt- och djurliv, så att det bidrar till en god folkhälsa.
- Det biologiska kulturarvet förvaltas så att viktiga natur- och kulturvärden består.
- Samhället och dess medborgare har en bred kunskap om och förståelse för vikten av biologisk mångfald. Traditionell och lokal kunskap om biologisk mångfald och dess nyttjande bevaras och används när så är lämpligt.
- Sverige deltar aktivt i det internationella miljösamarbetet för att bevara biologisk mångfald.

Nationell strategi för restaurering av skyddsvärda vattendrag

I juni 2007 har Naturvårdsverket, Fiskeriverket och Riksantikvarieämbetet antagit en nationell strategi för restaurering av värdefulla vattendrag enligt delmål 2: Levande sjöar och vattendrag. Syftet är bland annat att nå en samsyn mellan berörda myndigheter om hur delmålet kvantifieras, vilka åtgärder som behöver genomföras för att det ska uppnås och ta fram rutiner för att väga olika intressen mot varandra. Av strategin framgår bl.a:

- Kopplingen är stark till delmål 1 om skydd av särskilt värdefulla natur- och kulturmiljöer och det är också bland de nationellt värdefulla miljöerna som vattendrag för restaurering i första hand skall väljas. Nationellt värdefulla vattendrag betraktas således synonymt med begreppet ”skyddsvärda vattendrag” som nämns i formuleringen av delmålet.
- Restaurering skall bidra till att generationsmålet uppnås.
- Restaurering skall genomföras i samråd med både lokala och tvärsektoriella intressenter.

- Att den nationella åtgärdsdatabasen (<http://olga.lst.se/atgvatten/>) skall användas för att dokumentera åtgärder.
- Det finns ett stort behov av att följa upp de åtgärder som genomförs både områdesvis och nationellt. För att kunna följa upp åtgärderna behövs uppföljningsbara mål. Målen kan formuleras som åtgärds mål (genomförd åtgärd) eller som tillståndsmål (kvalitet). Båda aspekterna bör belysas. Vid uppföljning av tillståndsmål bör om möjligt metoder enligt Handbok för miljöövervakning eller manualer för uppföljning av skyddade områden användas.
- Eftersom det på kort sikt är svårt att mäta uppfyllelse av tillståndsmål används endast uppsatta åtgärds mål som mått på om området (lokalen) kan betraktas som restaurerat. Har de planerade åtgärderna genomförts kan alltså området bockas av som restaurerat. Om det på sikt, vid djupare biologisk uppföljning, visar sig att tillståndsmålen inte infrias bör området åter klassas som orestaurerat och behoven av kompletterande åtgärder bör utredas.

Bevarande av värdefulla naturmiljöer i och i anslutning till sjöar och vattendrag – en nationell vägledning

Rapporten (Naturvårdsverket, 2003), som tagits fram av Naturvårdsverket, Fiskeriverket och Riksantikvarieämbetet, utgör en strategi för val av vattenområden som bör prioriteras för skydd samt ger vägledning för vilka styrmedel som kan användas och hur skyddet kan genomföras. Rapporten innefattar beskrivningar av hur områden kan avgränsas kring värdefulla sötvattensmiljöer för att få ett biologiskt relevant skydd samt hur områdesskydd kan användas. Här beskrivs även andra typer av styrmedel, sektorsmyndigheternas ansvar samt kommunernas möjligheter att använda fysisk planering. Utgångspunkten är att skydd av de mest värdefulla miljöerna skall bidra till att uppnå generationsmålet, att utpekandet av områden har skett efter bedömning av det nationella värdet samt att skydd av områden skall genomföras av värdekärnor i ett landskapsperspektiv, tvärsektoriellt och genom god samverkan. Underlaget för åtgärdsprogrammet utgörs av länsstyrelsernas data om områden med nationellt värdefulla (NV) respektive nationellt särskilt värdefulla (NSV) sötvattensmiljöer för natur, kultur och fisk/fiske. Långsiktigt skydd enligt delmålet identifieras här som juridiskt bindande bestämmelser. Enligt delmålet skall skydd genomföras i särskilt värdefulla miljöer som behöver ett långsiktigt skydd, dvs. inte alla. Behov av långsiktigt skydd bör bedömas på regional nivå efter att hotbild och mest lämpliga styrmedel för att upprätthålla områdets värden har övervägts. I första hand vänder sig vägledningen till länsstyrelser, skogsvårdsstyrelser och kommuner. Innehållet kan också vara av intresse för andra myndigheter, ideella organisationer, mark- och vattenägare, jord- och skogsbrukare samt enskilda personer som är engagerade i bevarandet av sjöar och vattendrag.

EU:s ramdirektiv för vatten

Vätterns tillflöden (Motala ström, SE67000) tillhör södra Östersjöns vattendistrikt och ansvarig vattenmyndighet finns på Länsstyrelsen i Kalmar län. Enligt EU:s ramdirektiv för vatten, som är införlivat i Svensk lagstiftning genom förordningen om kvaliteten på vattenmiljön (SFS 2004:660), skall alla vatten i Europa År 2015 ha uppnått god ekologisk och kemisk status. Vatten som inte har godtagbar status skall åtgärdas och åtgärdsprogram och förvaltningsplaner skall tas fram för dessa (Naturvårdsverket, 2007). I detta arbete ingår bl.a. att klassificera statusen för vattendrag. Bedömningen görs på en femgradig skala (hög, god, måttlig, otillfredsställande och dålig status) där hög status är den högsta klassificeringen och dålig status den lägsta. Totalt finns det 79 vattendrag och 52 sjöar inom Vätterns avrinningsområde som är utpekade som vattenförekomster enligt EU:s ramdirektiv för vatten. Av dessa berörs 32 vattendrag och fåtalet sjöar i denna plan (tabell 1-2 och figur 4).

Tabell 1. De i denna åtgärdsplan berörda vattendrag som har klassats som vattenförekomster enligt EU:s ramdirektiv för vatten (www.viss.lst.se, 090831).

Vattenförekomst	Vattendrags-ID	Kommun	Län
Bäckeboåsen	SE642977-139942	Habo	Jönköping
Gagnån	SE643259-139674	Habo	Jönköping
Holmån	SE643993-140311	Habo	Jönköping
Hornån	SE642902-139413	Habo	Jönköping
Hökesån	SE641911-139532	Habo	Jönköping
Knipån	SE642520-139531	Habo	Jönköping
Krikån	SE644126-140322	Habo	Jönköping
Lufseboåsen	SE642726-139762	Habo	Jönköping
Rödån	SE643756-140257	Habo	Jönköping
Skämningsforsån	SE644510-140324	Habo	Jönköping
Svedån	SE643510-139718	Habo	Jönköping
Domneån	SE641574-139704	Habo, Jönköping	Jönköping
Dunkehallåsen	SE640644-139638	Jönköping	Jönköping
Huskvarnaån: Vättern - Lillån vid Huskvarna	SE640834-140848	Jönköping	Jönköping
Kalleboåsen	SE639990-139710	Jönköping	Jönköping
Lillån vid Bankeryd	SE641249-139894	Jönköping	Jönköping
Lillån vid Huskvarna	SE640214-141017	Jönköping	Jönköping
Lillån vid Råslätt	SE639519-140380	Jönköping	Jönköping
Mussleboåsen	SE640356-140893	Jönköping	Jönköping
Röttleån	SE642620-141879	Jönköping	Jönköping
Sandserydsån	SE640309-139514	Jönköping	Jönköping
Tabergsån: Lillån vid Råslätt - Vederydssjön	SE639819-139887	Jönköping	Jönköping
Tabergsån: Munksjön - Lillån vid Råslätt	SE640545-140099	Jönköping	Jönköping
Vederydsån	SE638719-139368	Jönköping	Jönköping
Nykyrkeboåsen	SE644633-140485	Habo, Hjo	Jönköping, Västra Götaland
Hjoån	SE646611-140950	Hjo	Västra Götaland
Aspaån: Mynningen - biflöde nedströms N. Asplången	SE651797-144159	Askersund	Örebro
Aspaån: Ovan biflöde nedströms N. Asplången	SE651700-144019	Askersund	Örebro
Bronaån	SE653165-144530	Askersund	Örebro
Dohnaforsån	SE652680-144247	Askersund	Örebro
Mjölnaån	SE647658-144426	Vadstena	Östergötland
Orrnäsböcken	SE645444-143132	Ödeshög	Östergötland

Tabell 2. Sammanfattning av de i denna rapport upptagna vattendrag av Vätterns tillflöden, länsvis, utifrån bedömningsgrunderna för vattenkvalitet (www.viss.lst.se, 090831).

Län	Vattendrag / vattenförekomster	Ekologisk status i vattenförekomster
Jönköping	43 st. / 25 st.	16 st. god status, 8 st. måttlig status, 1 st. otillfredsställande status
Västra Götaland	21 st. / 1 st.	1 st. god status
Örebro	13 st. / 4 st.	1 st. måttlig status, 3 st. otillfredsställande status
Östergötland	14 st. / 2 st.	2 st. god status
Summa	91 st. / 32 st.	19 st. god status, 9 st. måttlig status, 4 st. otillfredsställande status

Naturvärden

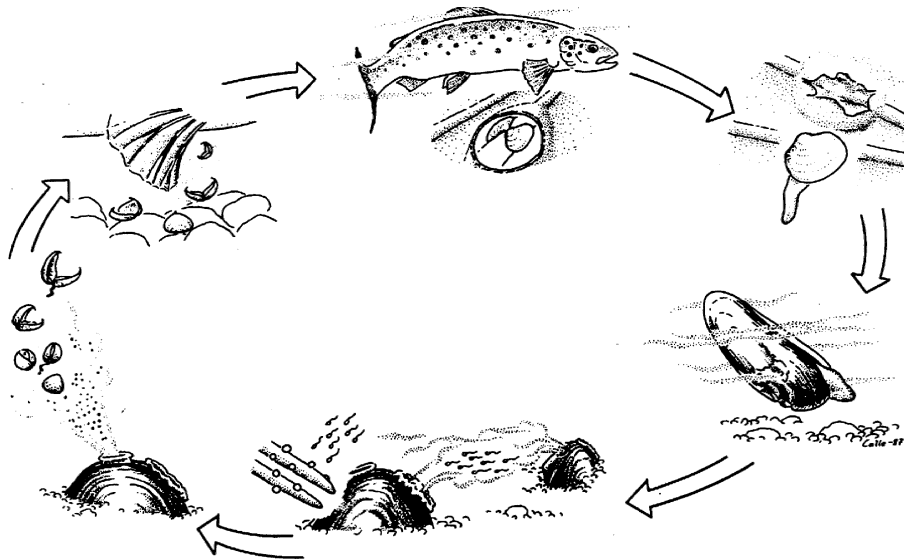
Ett stort antal av Vätterns tillflöden innehåller höga naturvärden och flera vattendrag är därför skyddade i form av Natura 2000-områden eller naturreservat. Utefter många vattendrag finns rikligt med både skogliga och limniska nyckelbiotoper, t.ex. Vätterbäckarna inom Habo kommun. Många av vattendragen på den västra sidan om Vättern innehåller ett flertal rödlistade arter som av Artdatabanken bedömts som sårbara eller särskilt hänsynskrävande. Västra Vätternbäckarnas bottenfauna innehåller flera arter som normalt påträffas i kallare trakter och i näringsfattigt vatten. Samtidigt är inslagen av sydliga arter så stort att artsammansättningen blir unik för landet. Inslaget av syrgaskrävande bäcksländor är stort, vilket är karaktäristiskt för näringsfattiga skogsvatten. Närheten till Vättern med sin unika fauna och kalla stabila förhållanden är en av orsakerna till att fisk- och bottenfauna hyser så höga naturvärden, men även närheten mellan bäckarna medför att förutsättningarna för känsliga arter att överleva ökar. Vätterns tillflöden ska alltså inte ses som enskilda isolerade vattendrag utan som ett system av vattendrag som många arter (även landlevande, t.ex. utter) är beroende av. För att kunna bibehålla de unika naturvärden som finns i området krävs därför en helhetssyn vid kalkning, biologisk återställning, fiskevård, informationsarbete och övrig miljövård, inte bara i varje avrinningsområde utan för hela Vätterns tillrinningsområde.

Flodpärlmussla

Flodpärlmusslan (*Margaritifera margaritifera*) är en fridlyst och fredad art i hela Sverige och den är upptagen på den svenska rödlistan över hotade arter (Artdatabanken). Som art bedöms flodpärlmusslan som sårbar (VU), vilket innebär att artens överlevnad inte är säkerställd på längre sikt (Artdatabanken). Flodpärlmusslan förekommer i uppskattningsvis 550 vattendrag i hela Sverige (Länsstyrelsen i Västernorrland, 2008) och i 7 st. av Vätterns tillflöden (tabell 3). Den lever företrädesvis nedgrävd i botten med grus och sten av varierande storlek och påträffas oftast i djupintervallet 0,2-5 meter. Flodpärlmusslan livnär sig genom att filtrera vatten över gälarna och ta upp föda i form av organiska partiklar. Dess tillväxt i svenska vattendrag är långsam och den kan bli över 100 år gammal. Flodpärlmusslan blir könsmogen vid ungefär 15–20 års ålder och för att kunna reproducera sig krävs förekomst av lax eller öring (figur 5), ett permanent vattenflöde med relativt hög vattenhastighet samt oftast ett klart, näringsfattigt vatten med god syretillgång och stabila pH-förhållanden. (Naturvårdsverket, 2005)

Tabell 3. Förekomst av flodpärlmussla i Vätterns tillflöden (Bergengren, 2008).

Åtgärdsområdesnr.	Vattendrag	Inventeringsår	Status
067012	Domneån	1993, 2003	Mycket dålig status
067013	Hökesån	1992, 2001, 2003, 2006, 2008	Dålig status
067015	Knipån	1992, 2001, 2006	Måttlig status
067017	Hornån	2006	Måttlig status
067019	Gagnån	1992, 2001, 2004	Dålig status
067020	Svedån	1992, 2001, 2004	Bra status
067022	Holmån	1992, 2001	Måttlig status



Figur 5. Flodpärlmusslans livscykel (illustration Calle Bergil och text Naturvårdsverket, 2005).

Fortplantningscykeln inleds då hanen släpper ut sina spermier i vattnet. Honan får i sig spermier med andningsvattnet, varpå äggen befruktas och utvecklas till små (0,05 mm) s.k. glochidielarver. Efter någon månad innanför skalet stöts larverna ut i vattenströmmen. En liten andel av dessa förs via vattnet till gälarna hos öring eller lax där de fäster och lever som parasiter upp till 9–10 månader beroende på vattentemperaturen. När de vuxit till en cirka 0,5 mm stor mussla släpper de taget från fiskens gälar. Därefter förs de med strömmens hjälp förhoppningsvis till en lämplig botten, där de gräver ner sig och försätter att tillväxa.

Natura 2000

Natura 2000 är det nätverk av skyddsvärda områden som alla EU:s medlemsstater ska bidra till att skapa enligt två av EU:s direktiv, Fågeldirektivet och Habitatdirektivet. Syftet med Natura 2000 är att bidra till bevarandet av den biologiska mångfalden inom gemenskapen. Som medlem i EU har Sverige åtagit sig att se till att naturtyperna och arterna har en gynnsam bevarandestatus, dvs. genom att vidta bevarandeåtgärder ska de finnas kvar i en långsiktigt hållbar omfattning. Inom Vätterns tillrinningsområde finns ett flertal olika områden som är Natura 2000-objekt, flera av dem belägna på land i form av skogar, ängsmarker, mossar etc. Totalt finns det drygt 170 objekt och områden angränsande till Vättern, eller inom dess avrinningsområde, som är upptagna såsom Natura 2000-områden. Till ytan är Vättern det största enskilda objektet med sina 1 940 km², varav 1 817 km² (94 % av Vätterns yta) anges som ett Natura 2000-område. Av Vätterns tillflöden är Gagnån och Holmån (övre delarna) upptagna som Natura 2000-områden. Vidare rinner ett antal av Vätterns tillflöden genom Natura 2000-områden t.ex. Narbäcken, Girabäcken och Röttleån.

En rad faktorer kan påverka bevarandestatusen:

- För **naturtyper** kan det handla om att området är tillräckligt stort, att viktiga strukturer och funktioner finns, att populationerna av de arter som är typiska för området är livskraftiga.
- För en **art** kan det handla om att tillräckligt många individer finns inom området, att reproduktion sker och att artens livsmiljö är tillräckligt stor.

Naturreservat, riksintressen, nyckelbiotoper

Ett större område som bedöms vara av riksintresse för naturvården är Västra Vätternstranden. Ett annat område är nedre delen av Tabergsåån och nedre delen av Lillån som är av riksintresse för naturvården framför allt på grund av de intressanta ravinsystemen. Nära Domneåns mynning finns ett naturreservat på grund av de geologiska bildningar som visar Vätternsänkans utveckling de senaste 10 000 åren. Våtmarksområdet Dumme mosse utgör ett naturreservat med mycket höga naturvärden. Delar av Gagnån och dess närområde är avsatt som naturreservat. Girabäcken norr om Gränna är naturreservat liksom även Västanå som omfattar nedre delen av Röttleån. Nedre delen av Granviksåån ingår i naturreservatet Granvik. Skogliga och limniska nyckelbiotoper förekommer t.ex. vid Kallebäcken, Lillån-Bankeryd, Hjällöbäcken, Röån och Ripanäsbäcken. Hökensåsområdets kortfiskeområde utgör riksintresse för fritidsfisket.

Påverkan

Reglering

Den stora fallhöjden som utmärker ett mycket stort antal av Vätterns tillflöden har under lång tid tagits i anspråk för utnyttjande av vattenkraften på ett eller annat sätt. De första anläggningarna där vattenkraften började utnyttjas var enkla kvarnar. I några vattendrag anlades de första kvarnarna redan på 1400-talet och därefter följde i flera vattendrag en rad olika verksamheter som smedjor, benstampar och mindre sågverk. Efterhand som kvarndriften upphörde kom istället fallhöjden i många vattendrag att utnyttjas för elproduktion i små kraftverk. Till år där vattenkraften tidigt kom att utnyttjas i olika anläggningar hör exempelvis Forsviksåån, Igelbäcken, Röttleån, Dunkehallaån och Tabergsåån. För ett vattendrag som Tabergsåån innebar den tidiga järnmalmshanteringen i Taberg att olika förädlingsindustrier etablerade sig utmed ån. På den knappt 20 km långa sträckan mellan Vederydssjön och Munksjön faller Tabergsåån 141 m, vilket ger en genomsnittlig fallhöjd på 0,7 %. När bergshanteringen blomstrade i slutet av 1800-talet fanns här masugnar, smedjor och hammare i en täthet som är svårt att finna motsvarande till. Bergshanteringen följdes senare av träsliperier, textilindustrier och olika typer av verkstadsindustrier.



Figur 6. Kraftverksdammen i Svedån, A (arkivfoto Länsstyrelsen i Jönköpings län) och torrlagd åfåra vid nolltappning i Svedån, B (foto Peter Bratt).

Under de första decennierna av 1900-talet kom sedan intresset för vattenkraften att fokuseras på möjligheterna att producera elektrisk ström. I Tabergsåns vattensystem fanns i början av 1930-talet inte mindre än ett 30-tal kraftverk i drift. Efter hand som elkonsumenterna ökade kom emellertid den lokala produktionen i de många små anläggningarna att förlora i betydelse. Ökande driftskostnader och konkurrens från mer storskaligt producerad elström i norra Sverige innebar att flertalet av de små kraftstationerna avvecklades under 1950-talet. Ökande energipriser i kombination med statliga bidrag till småskaliga kraftverk medförde emellertid under 1990-talet ett ökat intresse för att återuppta driften i flera nedlagda anläggningar. I dagsläget finns det 28 stycken kända vattenkraftverk i Vätterns tillflöden (tabell 4).

Tabell 4. Antalet dammar med vattenkraftverk i Vätterns tillflöden (arbetsmaterial).

Län	Vattendrag	Antal dammar med vattenkraftverk
Jönköping	Domneån	4 st.
	Edeskvarnaån	1 st.
	Holmån	1 st.
	Hornån	1 st.
	Huskvarnaån	4 st.
	Hökesån	1 st.
	Röttleån	1 st.
	Svedån	1 st.
	Tabergså & Lillån-Tabergså	6 st.
Västra Götaland	Edså	3 st.
	Forsvikså	1 st.
Örebro	Aspaån	2 st.
	Dohnaforsån	1 st.
Östergötland	Orrnäsbäcken	1 st.
Totalt:		28 st.

Ett gemensamt drag för alla anläggningarna, oavsett om det gällde kvarnar, sågverk, kraftverk eller någon annan verksamhet, var att de nästan alltid innebar någon form av magasinering av vattnet i större eller mindre dammar. Efter hand som driften i de många anläggningarna avvecklades och byggnaderna i anslutning till vattendragen revs, lämnades däremot oftast dammarna kvar. Den direkta regleringen av vattendragen upphörde ofta genom att luckor och sättare avlägsnades, men den indirekta påverkan kvarstod genom att dammarna med dess fall och utskov lämnats kvar och därmed förblev vandringshinder för fisk. Genom de många anläggningarna i bäckar och åar har människan därmed mycket påtagligt medverkat till att skapa en fragmentering av vattendragen. För en sjö som Vättern med sjölevande bestånd av öring och harr som utnyttjar tillrinnande vattendrag som lek- och uppväxtområden, innebar kvarnarna, sågverken, kraftverken och de andra anläggningarna i åarna att dessa arter förhindrades att nå sina tidigare lekplatser. Lyckades trots allt uppvandrande öring ta sig förbi hindren innebar vanligtvis återvandringen av utlekt lekfisk och utvandrande smolt till Vättern förluster förorsakade av skador på fisken vid passagen genom kraftverken och kvarnarna. Anlagda dammar med lugnvatten utgör även en gynnsam miljö för gädda, vilket ger en ökad dödlighet på utvandrande öringsmolt genom predation. Vidare bidrar dessa dammar till en uppvärmning av vattnet, vilket missgynnar Vätterbäckarnas kallvattenfauna. En annan konsekvens av vandringshindren är att möjligheterna för fisk att återkolonisera uppströms belägna delar av ett vattendrag som påverkats av exempelvis försurningen blivit mycket begränsade.

Jordbruk och skogsbruk

Areella näringar som jordbruk och skogsbruk har medfört stora förändringar i Vätterns tillflöden och deras avrinningsområden. Jordbruksnäringen har genomfört omfattande sjösänkningar, invallningar, rensningar och dikningar. Skogsbrukets påverkan har skett, och sker fortfarande, genom avverkningar och körskador i kantzonen samt i form av dikningar, vägbyggen och kalhyggesbruk. Totalt sett har ovanstående aktiviteter medfört en stor påverkan på bl.a. hydrologin, materialtransporten och vattenkvaliteten och därmed även på växter och djur i och i anslutning till de rinnande vattnen. Genom dessa förändringar har förutsättningarna för den biologiska mångfalden i många vattendrag förändrats radikalt. Andelen jordbruks- och skogsmark i närmiljön längs Vätterns tillflöden uppgår till 25 % (åker och öppen mark) respektive 48 % (skogsmark) enligt biotopkarteringen av Vätterns tillflöden (Halldén m.fl. 2005).

Skyddszonen i ett vattendrags närmiljö har en stor betydelse för vattendragets fysikaliska och kemiska parametrar, men även dess flora och fauna. Generellt sett kan man säga att skyddszonen har fyra huvuduppgifter: tillförsel av näring i form av nedfallande material och död ved, minskning av näringsläckage och erosion från omkringliggande marker, skuggning av vattendraget samt spridningskorridor för växter och djur. Vid jord- och skogsbruk bör extra hänsyn tas till vattendragen eftersom oaktsamhet vid arbeten i anslutning till dessa kan resultera i att en eller flera av skyddszonens funktioner försämras eller försvinner. Hela 40 % av åkermarken längs Vätterns tillflöden har en skyddszon på 30 meter eller mer, vilket anses vara högt. Däremot är skyddszonerna vid kalhyggen inte lika stora. 60 % av skyddszonerna anses inte vara fungerande då de är smalare än 3 meter. (Halldén m.fl. 2005). Totalt sett är påverkan dock förhållandevis liten mycket beroende på de raviner som många av Vätterbäckarna rinner i och som utgör svårbrukade marker för både jord- och skogsbruk.

Rensningar och rätningar av vattendrag medför ofta ödesdigra konsekvenser för såväl flödesdynamiken som livet i vattendraget. Initialt blir flödesdynamiken instabil innan en ny jämvikt ställer in sig och nya förutsättningar skapas. Rensningar och rätningar leder ofta till att specifika biotoper förstörs helt eller delvis och att arter som varit anpassade till den ursprungliga biotopen försvinner eller minskar i antal. Under själva ingreppet ökar dessutom partikeltransporten genom grumling av sediment, vilket har en negativ påverkan på de nedströms liggande miljöerna. Påverkan på Vätterns tillflöden till följd av rensningar och rätningar uppgår till 40 % av den totala biotopkarterade sträckan, vilket anses vara måttligt till hög påverkan (Halldén m.fl. 2005).

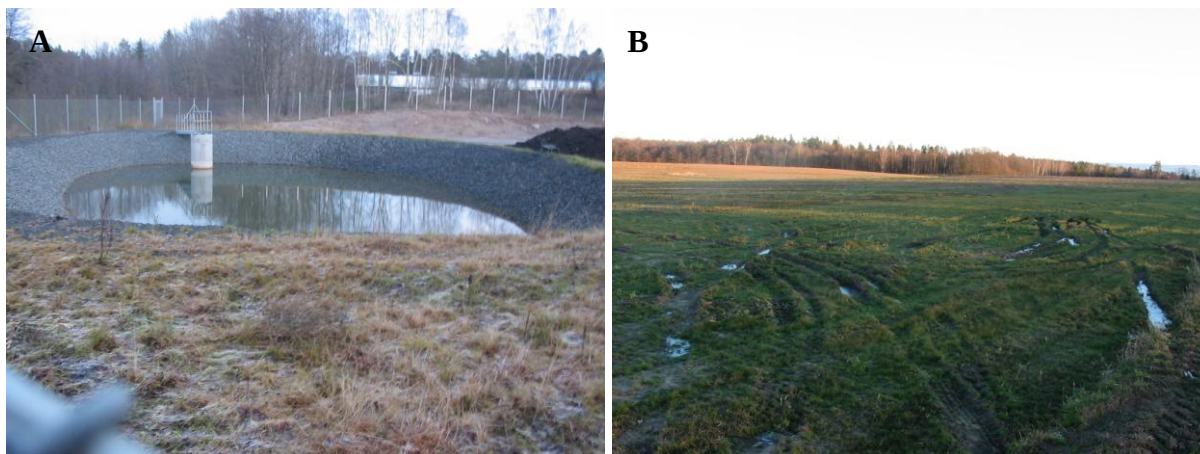
Dikningsföretag inom jord- och skogsbruk har som regel till syfte att öka markavvattningen för att utöka de produktiva arealerna. Dikningsföretag påverkar vattendragen negativt genom ökad sedimenttransport och erosion i kombination med större vattenfluktuationer och sänkt grundvattennivå. Detta har negativa effekter på djur- och växtlivet genom att sand- och grusbotten kan slamma igen och att mindre vattendrag kan torka ut under lågvattenperioder. Dikning kan förekomma både som tillståndspliktiga markavvattningsföretag och som skyddsdikning vid skogsavverkningar i vattendragens tillrinningsområde. Miljöpåverkan blir som regel betydligt mindre vid skyddsdikning än vid markavvattning. Det går dock att minska dikningens negativa effekter på vattenmiljöer genom skyddsåtgärder. Man kan till exempel anlägga sedimentationsbäcken innan diken nå ut i vattendragen och skyddszoner runt själva diken. Totalt 738 diken mynnar i Vätterns tillflöden, vilket innebär 1,4 diken per km vattendrag (Halldén m.fl. 2005).

Övergödning

I ett flertal vattendrag som huvudsakligen avvattnar jordbruksmarker är närsaltsbelastningen, med åtföljande igenväxning och dåliga syreförhållanden, det största hotet för fisk och andra vattenlevande organismer. Det är framförallt i Östergötlands- och till viss del i Västra Götalands län som påverkan från jordbruket, i form av en ökad närsaltsbelastning, är som störst på Vätterns tillflöden. De många och oftast små vattendragen i Östergötland och delar av Västra Götaland som rinner genom jordbruksbygder får genom ytavrinning och åkrarnas dräneringssystem ta emot ansevärliga mängder kväve och fosfor. Näringsrikedomen leder till en igenslamning av sten- och grusbotten samt en ökad vegetation av såväl högre växter, trådformiga grönalger och andra fastsittande alger. Flera av Vätterns tillflöden är även recipienter för behandlat avloppsvatten från kommunala avloppsreningsverk eller avloppssamfälligheter. I flertalet vattendrag förekommer även en, i varierande utsträckning, direkt eller indirekt påverkan från enskilda avlopp inom respektive delavrinningsområde. I tabell 5 återfinns en sammanställning över bedömningarna som gjorts av näringsbelastningen i de vattendrag som har klassats som vattenförekomster enligt EU:s ramdirektiv för vatten. Klassificeringen av respektive vattenförekomst redovisas i figur 8.

Tabell 5. Sammanfattande beskrivning av näringsbelastningen i de av Vätterns tillflöden som har bedömts som vattenförekomster (www.viss.lst.se, 090831).

Län	Bedömda vattenförekomster	Bedömning m.a.p. näringsämnen
Jönköping	25 st.	3 st. hög status, 12 st. god status, 3 st. måttlig status, 2 st. otillfredsställande status, 1 st. dålig status, 4 st. ej klassad
Västra Götaland	1 st.	1 st. måttlig status
Örebro	4 st.	2 st. god status, 2 st. måttlig status
Östergötland	2 st.	2 st. god status
Summa	32 st.	3 st. hög status, 16 st. god status, 6 st. måttlig status, 2 st. otillfredsställande status, 1 st. dålig status, 4 st. ej klassad



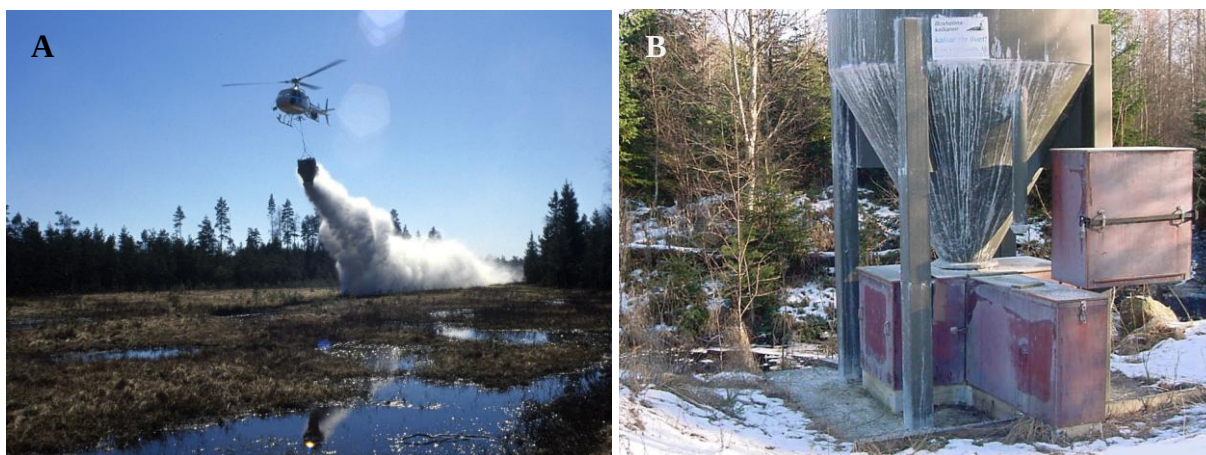
Figur 7. Sedimentationsbassäng vid reningsverket i Bankeryd (A) och jordbruksmark i anslutning till ett av Vätterns tillflöden (B) i Habo kommun (foto Per Sjöstrand).

Försurning

Många av de vattendrag som mynnar till Vättern västerifrån är mer eller mindre påverkade av försurningen medan de vattendrag som mynnar till sjön österifrån inte är försurningspåverkade. Ett förhållande som avspeglar de skillnader i jordarter, markanvändning, nederbördsförhållanden m.m. som finns mellan områdena väster respektive öster om Vättern. Utmed Vätterns västra sida har försurningseffekterna varit mest påtagliga inom Tivedenområdet sjöar och vattendrag samt flera av vattendragen som har sitt ursprung från Hökensåsområdet. Grundvattnet har stor påverkan på sjöar och vattendrag i området, vilket även tydliggörs genom de många källkärren med utströmmande grundvatten. Den stora andelen grundvatten har medfört att försurningsskadorna i flera vattendrag varit relativt begränsade innan kalkningsåtgärder vidtogs. Andra områden i Vätterns tillrinningsområde som är försurningspåverkade är källområdena till ett par av de större vattendragen i söder. I t.ex. Tabergsåns källflöde uppströms Vederydssjön inom Vaggeryds kommun har kalkning pågått sedan 1987. Öster om Vättern förmår de kalkrika jordarna neutralisera det sura nedfall som kommer via nederbörden och några försurningsskador har heller inte kunnat observeras i dessa vattendrag. I tabell 6 återfinns en sammanställning över bedömningarna som gjorts av försurningssituationen i de vattendrag som har klassats som vattenförekomster enligt EU:s ramdirektiv för vatten. Klassificeringen av respektive vattenförekomst redovisas i figur 10.

Tabell 6. Sammanfattande beskrivning av försurningssituationen i de av Vätterns tillflöden som har bedömts som vattenförekomster (www.viss.lst.se, 090831).

Län	Vattenförekomster	Bedömning m.a.p. försurning
Jönköping	25 st.	22 st. god status, 1 st. måttlig status, 2 st. ej klassad
Västra Götaland	1 st.	1 st. god status
Örebro	4 st.	1 st. hög status, 1 st. god status, 2 st. måttlig status
Östergötland	2 st.	2 st. god status
Summa	32 st.	1 st. hög status, 26 st. god status, 3 st. måttlig status, 2 st. ej klassad



Figur 9. Helikopteralkning, A (foto Tobias Haag) och kalkdoserare, B (foto Sabine Unger).

Miljögifter och tungmetaller

Med miljögifter menas vanligen långlivade organiska ämnen som ackumuleras i organismers fettvävnad. Att ämnena är långlivade innebär att de är stabila mot nedbrytning i naturen och fettlösligheten medför att de anrikas i näringskedjorna. Till miljögifterna hör klorföreningar som bl.a. dioxiner, PCB och DDT samt dess nedbrytningsprodukter som DDE och DDD. Dessutom förekommer en rad olika bekämpningsmedel som används inom jordbruket. Användningen av PCB är sedan länge förbjuden i Sverige, men genom utläckage från förorenade områden kan fortfarande en tillförsel ske till miljön. Ett område som uppvisar förhöjda PCB-halter är bottensedimenten i Munksjön i Tabergsåns vattensystem.

Tungmetallerna bly, kadmium och kvicksilver tillhör de miljöfarligaste metallerna, men även arsenik, koppar, krom, nickel och zink inräknas bland de farligare metallerna. Flera tungmetaller, som exempelvis koppar, nickel och zink, ingår i mycket små mängder som nödvändiga byggstenar i levande organismer. Flertalet mikroorganismer, växter och djur är dock känsliga för halter som överstiger de normala. Sjöar och vattendrag kan tillföras tungmetaller från såväl punktkällor som olika mer diffusa källor. Till punktkällorna hör utsläpp från avloppsreningsverk, gruv- och ytbehandlingsindustrier, läckage från gamla deponier och förorenade områden samt dagvattenutsläpp. I Vätterns tillrinningsområde har den långvariga gruvdriften vid Zinkgruvan i norra Vättern medfört höga halter av bly och zink i bl.a. Salaån och några övriga vattendrag och vattenområden. I Tabergsåns fanns tidigare ett förorenat område, Knutssons Nickel, som numera är sanerat. Utöver detta finns ett stort antal efterbehandlingsobjekt, alla är dock inte kommunicerade ännu.

Till vattendragen i tätorterna sker även utsläpp av dagvatten som utgörs av avrinningen från vägar, gator, parkeringsplatser, tak m.m. i samband med nederbörd. Dagvattnets innehåll av olika ämnen avspeglar förhållandena i de områden som avvattnas. Dagvatten från starkt trafikerade områden uppvisar t.ex. högre metallhalter jämfört med dagvatten från ett villaområde. Dessutom förekommer olika kolväteföreningar och periodvis även höga kloridhalter på grund av vägsaltningen. Förhöjda halter av tungmetaller som zink, kadmium och koppar, men även bly, krom, arsenik och nickel är vanligt, men koncentrationen av de olika metallerna uppvisar ofta en stor variation. Skrämmabäcken som bl.a. korsas av E4:an i Jönköping är ett exempel på vattendrag där dagvattenpåverkan är hög.

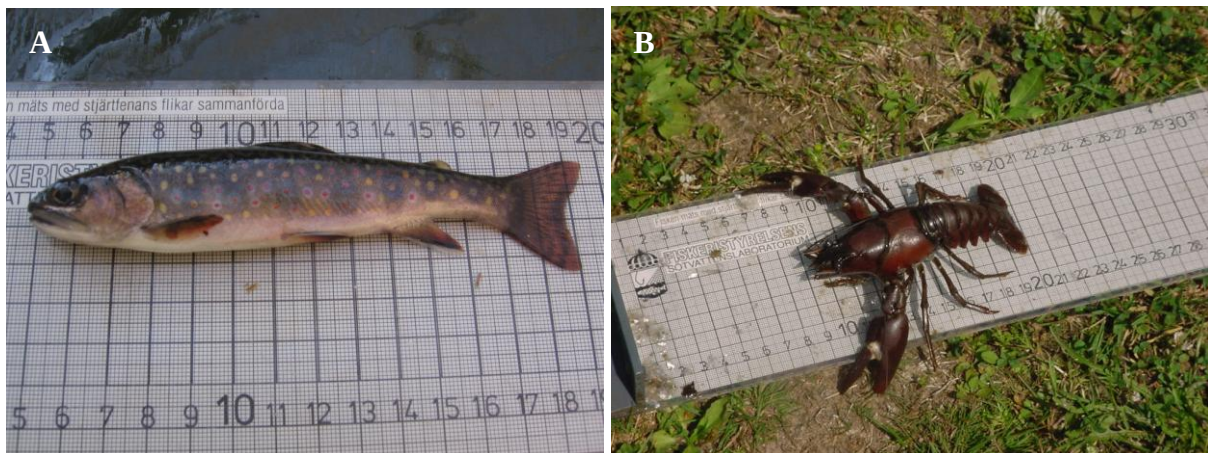
I tabell 7 återfinns en sammanställning över bedömningarna som gjorts av den kemiska statusen i de vattendrag som har klassats som vattenförekomster enligt EU:s ramdirektiv för vatten. Klassificeringen av respektive vattenförekomst redovisas i figur 11.

Tabell 7. Sammanfattande beskrivning av kemisk status i de av Vätterns tillflöden som har bedömts som vattenförekomster (www.viss.lst.se, 090831).

Län	Bedömda vattenförekomster	Kemisk status i vattenförekomster
Jönköping	25 st.	17 st. god status, 8 st. uppnår ej god status
Västra Götaland	1 st.	1 st. god status
Örebro	4 st.	4 st. god status
Östergötland	2 st.	2 st. god status
Summa	32 st.	24 st. god status, 8 st. uppnår ej god status

Introduktion av främmande eller försvunna arter

Med olika motiv har människan sedan lång tid tillbaka flyttat växter och djur mellan olika regioner eller infört nya arter till landet. Introduktionerna har varit både avsiktliga och oavsiktliga, dvs. människan har inte alltid medvetet valt att introducera arten. Det sistnämnda berör exempelvis parasiter, patogener samt rymlingar från trädgårdar och odlingar. Introduktion av främmande arter i sjöar och vattendrag är dock ett hot mot den biologiska mångfalden. Till fiskarter som införts för att öka matfiskproduktionen eller utöka antalet arter för sportfiske hör t.ex. sutare, regnbåge och amerikansk bäckröding. För att begränsa vegetationsutbredningen i vissa vattenmiljöer har gräskarp introducerats. En annan form av fiskintroduktion är de regelbundna kompensationsutsättningarna av lax i Vättern. Den kanske mest omfattande introduktionen av en främmande vattenlevande art till Sverige gäller dock signalkräftan, som på bekostnad av flodkräftan nu dominerar i våra sjöar och vattendrag. I Vätterbäckarna är det amerikansk bäckröding och signalkräfta som avsiktligt introducerats och som återfinns i självreproducerande bestånd. Övriga främmande arter såsom lax och regnbåge påträffas bara undantagsvis i tillflödena.



Figur 12. Amerikansk bäckröding (A) fångad i Rödån och signalkräfta (B) fångad i Knipån (foto Niklas Nilsson)

En däggdjursart som framgångsrikt etablerat sig i Sverige är minken. Minkar har rymt eller genom sabotage släppts ut från pälsfarmer och skapat livskraftiga frilevande populationer i naturen. I många områden har minken mycket påtagligt reducerat bestånden av häckande sjöfågel, men även beskattat fisk- och kräftbestånden i Vätterns tillflöden. En art som fått en återintroduktion i Sverige är bävern som utrotades på 1870-talet. Genom utsättning av norska bävrar i Sverige finns nu i många delar av landet starka populationer av bäver. Inom Vätterns tillrinningsområde finns bäver framför allt vid många vattendrag i Jönköpings-, Västra Götalands- och Örebro län. En effekt av bäverns etablering vid många tillflöden till Vättern är att den genom sina dammbyggnader skapat vandringshinder för fisken i vattendragen.

Fiskar i Vätterns tillflöden

Elfisken i vattendragen runt Vättern har påvisat förekomst av ett stort antal fisk- och kräftarter. Sammanlagt har 17 fiskarter noterats samt flod- och signalkräfta. Antalet påträffade arter varierar mellan 0 och 10 arter (inkl. kräftor) per vattendrag med ett medelvärde om 3,5 arter (bilaga 1). Bland de påträffade arterna finns exempel på både sådana som lever hela sitt liv i vattendragen och sådana som lever större delen av sitt liv i Vättern, men tidvis uppehåller sig i vattendragen. Vätterns tillflöden har stor betydelse som reproduktionsområde för flera av

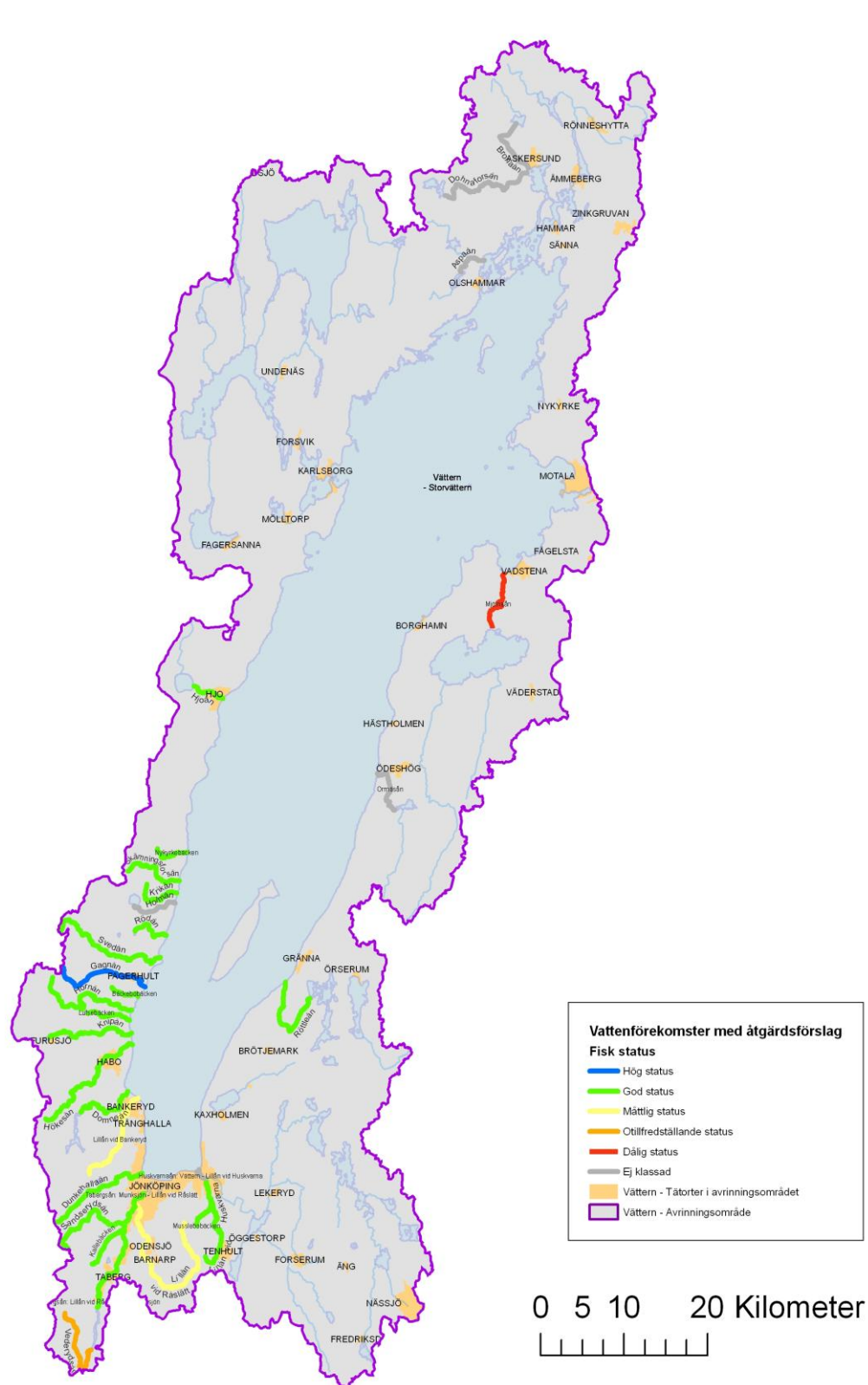
Vätterns fiskarter. Utöver öringen är Vätterns bestånd av harr och flodnejonöga direkt beroende av tillflödena som reproduktionsområden. För arter som mört, braxen och gädda som kräver grunda vegetationsområden för sin lek utgör också tillflödena och dess mindre sjöar viktiga reproduktionsområden. Detta gäller inte minst i Vätterns sydligare delar där dessa miljöer helt saknas i sjön. (Halldén m.fl. 2005)

I tabell 8 återfinns en sammanställning över bedömningarna som gjorts av fiskstatusen i de vattendrag som har klassats som vattenförekomster enligt EU:s ramdirektiv för vatten. Klassificeringen av respektive vattenförekomst redovisas i figur 13.

Tabell 8. Sammanfattande beskrivning av fiskstatus i de av Vätterns tillflöden som har bedömts som vattenförekomster (www.viss.lst.se, 090831).

Län	Bedömda vattenförekomster	Bedömning m.a.p. fisk
Jönköping	25 st.	1 st. hög status, 19 st. god status, 2 st. måttlig status, 1 st. otillfredställande status, 2 st. ej klassad
Västra Götaland	1 st.	1 st. god status
Örebro	4 st.	4 st. ej klassad
Östergötland	2 st.	1 st. dålig status, 1 st. ej klassad
Summa	32 st.	1 st. hög status, 20 st. god status, 2 st. måttlig status, 1 st. otillfredställande status, 1 st. dålig status, 7 st. ej klassad

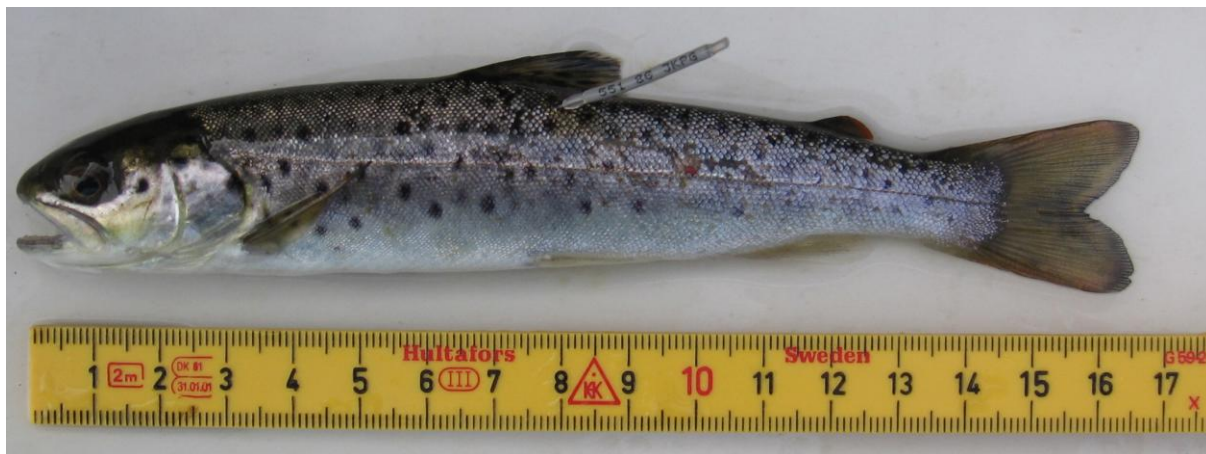
Karaktärsarten för strömvattenmiljöerna i Vätterns tillflöden är öring, vilken förekommer i 87 % av de undersökta vattendragen. Andra vanliga arter är gädda, abborre, elritsa, bäcknejonöga, bergsimpa och lake som finns både i Vätterns tillflöden och i sjön. Flera arter som inte är naturliga för området har påträffats i tillflödena. Lax är inte naturligt förekommande i Vättern utan beståndet i Vättern upprätthålls genom regelbundna utsättningar i sjön. Lax har fångats i två vattendrag, Hökesån och Knipån, vid ett tillfälle i vardera vattendrag, men ingen reproduktion har konstaterats. Det inte är troligt (eller önskvärt) att arten kommer att etablera några självreproducerande bestånd i Vättern. Regnbåge har fångats vid elfiske i Hjoån och Lillån-Huskvarna. Tidigare genomfördes utsättningar av regnbåge i Vättern, en verksamhet som sedan flera år upphört. De regnbågar som idag förekommer i Vättern bör härstamma från fiskodlingar och utsättningar i sjöar inom Vätterns tillrinningsområde. Inte heller regnbågen reproducerar sig varför den sannolikt inte kommer att etablera sig i Vättern eller dess tillrinnande vattendrag. Bäckröding har påträffats i Rödån, Hultsjöbäcken, Gagnån och Björnhultabäcken. Reproduktion av bäckröding förekommer i vissa bäckar, t.ex. Gagnån och Rödån, där de konkurrerar med främst stationära öringbestånd i bäckarnas övre delar. För tre av Vätterbäckarnas fiskarter (öring, harr och flodnejonöga) beskrivs biologin mer ingående nedan. Detta eftersom dessa tre arter är av betydelse för fisket och/eller särskilt skyddsvärda, vilket i sin tur har inneburit att de har varit föremål för både åtgärder och undersökningar under senare år.



Figur 13. Ekologisk status i Vätterns tillflöden m.a.p. parametern fisk (www.viss.lst.se, 090831).

Öring (*Salmo trutta*)

Öringen (figur 14) i Vättern är liksom rödingen en ursprunglig art som funnits i sjön sedan istiden. Den storvuxna öring (även kallad Vätternlax) som tidigare fanns i Vättern försvann i samband med utbygganden av Motala kraftverk 1918 (Degerman, 2004). Denna snabbväxande och nedströmslekande öring kunde nå vikter på över 20 kg. Att återfå denna storvuxna öring bedöms dock inte som möjligt (Thörne, 2008). Parallellt med den nedströmslekande öringen har det hela tiden även funnits uppströmslekande öring som lekt i Vätterns tillflöden. Uppgifter från bl.a. Tabergsån gör gällande att det i början av 1900-talet fångades öringar med vikter runt 10 kg varav den största vägde 17 kg (Gustavsson, 2008).



Figur 14. Floytag-märkt öringsmolt från Knipån (foto Niklas Nilsson).

Öringen leker under senhösten, oftast från mitten av oktober till mitten av november, i rinnande vatten och gärna i små bäckar. Sammanlagt leker öring från Vättern i ett 60-tal år och bäckar som mynnar i Vättern, varav merparten på sjöns västsida (Norrgård m.fl. 2005). Lekvandringen sker i samband med höstregnen, vilka gör att vattenföringen i åar och bäckar ökar och därmed underlättar uppvandringen. Öringen har en god förmåga att ta sig förbi forsar och fall och dess förmåga att hoppa gör att den kan ta sig upp i de branta vattendrag som mynnar till Vättern (Thörne, 2008). För att trivas vill öringen ha ett kallt vatten med en skuggande trädvegetation utmed vattendraget. En bra lekplats karaktäriseras av ett stabilt vattenflöde med en vattenhastighet på cirka 0,2-0,4 m/s, som inte stör lekplatsen vid höga respektive låga vattenflöden, samt har ett bottenstrukt som medger god syretransport till rommen och som det samtidigt går att gräva ner rommen i (Degerman m.fl. 2001). Leken sker på relativt grunda områden, 15-80 cm där bottenstrukt utgörs av grus i storlekarna 10-50 mm i diameter (Järvi m.fl. 1997). Vanligtvis ligger lekplatsen i slutet av en hölja eller pool där denna grundar upp och övergår i ett mer strömmande parti. Efter det att honan lagt rommen och hanen befruktat denna med sin mjölke täcks lekgropen igen och rommen ligger skyddad i gruset fram till våren då äggen kläcks.

Öringens ägg kläcks normalt sett i mars månad efter cirka 360-480 dygnsgrader (Degerman m.fl. 2001). Den första tiden, gulesäckstadiet, lever ynglet kvar nere i gruset och livnar sig på gulesäcken. Då denna absorberats kryper ynglen upp ur gruset och söker sig in på grunt vatten för att hitta skyddade ståndplatser. Under de första levnadsmånaderna är dödligheten stor bland ynglen, upptill 99 % dör under denna tid (Järvi m.fl. 1997). Ynglen som kallas 0+, livnar sig på insekter och kräftdjur som kommer drivande. I slutet av sommaren är ynglen, som även benämns som stirr, cirka 6-9 cm i medeltal. Variationerna i längd är dock stora

beroende på ett flertal faktorer såsom initial romstorlek, vattendragets läge och karaktär, samt konkurrens (Degerman m.fl. 2001). I Vätterbäckarna är öringynglen relativt små, vilket beror på dels höga tätheter dels att vattnet är kallt och näringsfattigt.



Figur 15. Öringlek i (A) Skämmingsforsån (foto Michael Bergström) och (B) Knipån (foto Pär Askerlund).

Efter ett antal år i vattendraget (vanligen 2 år i Vätterns tillflöden) sker smoltifieringen som innebär en anpassning av öringungarnas morfologi, fysiologi och beteende till ett liv på tillväxtområdena i Vättern. När smolten lämnar vattendraget på våren är de 10-25 cm långa, med en medellängd på 15-19 cm beroende på vattendrag, och karaktäriseras av sina silverfärgade sidor med svarta prickar och vita buk (Degerman m.fl. 2001). I vissa av Vätterns tillflöden blir tätheterna av öringungar så stora att en del av dessa även söker sig ut i Vätterns strandzon direkt efter kläckning, vilket Sjöstrand (2003) har bekräftat vid elfiskeundersökningar. Det är troligt att dessa uppehåller sig i denna zon därför att den utgör ett lämpligt uppväxthabitat i förhållande till vattendraget, vilket Norrgård m.fl. (2005) visar på. Alla öringungarna genomgår emellertid inte smoltifieringsprocessen och vandrar ut i sjön, en liten andel stannar kvar i vattendraget hela livet och utgör en del av det stationära beståndet (Thörne, 2008). Öringen tillbringar 1-5 år på tillväxtplatserna där den livnär sig på framförallt fisk och kräftdjur. I en studie av födoval för Vätterns öringar var nors, siklöja och storspigg de dominerade arterna (Svårdson m.fl. 1988). Då öringen blivit köns mogen, vanligen vid 3-7 års ålder, återvänder den till det vattendrag den en gång kläcktes i för att leka och ge upphov till en ny generation öringar (Muus & Dahlström, 1968). Vid ungefär 50 cm längd är flertalet av öringhonorna från Vättern köns mogna. Lekfisken i Vätterbäckarna har en medelvikt på cirka 2 kg, men fiskar med vikter upp emot 10 kg förekommer. Efter avslutad lek dör en del av lekfisken, men flertalet överlever (Degerman m.fl. 2001). De fiskar som överlever leken återvänder till sina tillväxtområden för att efter normalt 1-2 år på nytt söka sig till sina uppväxtvatten för att leka igen.

Öringen är och har historiskt sett varit viktig för yrkesfisket i Vättern. I början av 1900-talet var fångsterna av öring som lekte i Vätterns tillflöden cirka 1,7 ton/år (Degerman, 2004) medan motsvarande siffra för fångsten av den nedströms lekande öringen var cirka 15,6 ton (Alm, 1929). Från 1920-talet och fram till mitten av 1980-talet sjönk fångsterna samtidigt som öringen försvann från många av de tillrinnande vattendragen runt sjön. Dels beroende på föroreningar och fysiska ingrepp såsom vattenkraftsutbyggnad, dels pga. fisketrycket och den ökande förurningen från 1960-talet och framåt (Degerman, 2004). Det är främst under de senaste 20 åren som öringen i Vättern har börjat återhämta sig, mycket beroende på anläggandet av reningsverk, kalkningsverksamheten och fiskevårdsåtgärder i Vätterbäckarna. Vätterbäckarna och i synnerhet de som mynnar på Vätterns västra sida har idag stor betydelse för rekryteringen till Vätterns öringbestånd (Norrgård m.fl. 2005). Fångsten av öring i Vättern

uppgick 2008 till drygt 2,6 ton (Fiskeriverket arbetsmaterial) och trenden för Vätteröringen är uppåtående, vilket bl.a. avspeglar sig i de höga tätheter som observeras vid elfiskeundersökningar samt lekfishräkningar på hösten i Vätterbäckarna. Öringen är även en populär fisk bland sportfiskarna. Vid en enkätundersökning genomförd av Länsstyrelserna runt Vättern 2001 framgår att trolлинг och utterfiske är de dominerande fiskemetoderna vid öringfisket i Vättern. Totalt fångades drygt 1,7 ton öring 2001 av sport- och husbehovsfiskare varav 75 % av fångsterna skedde vid trolлинг (53 %) och utterfiske (22 %) enligt Lindell & Halldén (2003).

Har (*Thymallus thymallus*)

Harren (figur 16) som hör till laxfiskarna har en huvudsaklig nordlig utbredning i Sverige. Beståndet i Vättern utgör landets sydligaste naturliga förekomst. Harren, eller ”valer” som den också kallas lokalt, har en långsträckt form och kännetecknas av den långa och höga ryggen. I Vättern är harren sjölevande förutom under det första yngelstadiet och under lekperioden. (Thörne, 2008)



Figur 16. Flugfiskefångad Vätternhar (foto Mikael Hedin).

Harren är en vårlekande fisk som leker i både rinnande vattendrag, sjöar och havet (Alanärs m.fl. 2006 och Carlstein, 1991). Den sjölekande harren leker i Vättern strax efter islossningen (Karlsson, 1987). Thörne & Sjöstrand (1988) menar att vattentemperaturen bör vara 6-7°C innan dess att sjöleken påbörjas. Lekuppvandringen i vattendragen under våren styrs av vattentemperaturen och tillgången på vatten i tillflödena (Thörne, 2008). Harrlek har konstaterats i totalt 20 vattendrag som mynnar till Vättern (Nilsson, 2009). Tidigare förekom även nedströmslekande harr i utloppet vid Motala ström (Alm, 1950), men denna försvann i samband med kraftverksutbyggnaden. Den bäcklekande harren leker då temperaturen i vattendragen överstiger 4°C, majoriteten av leken sker dock i intervallet 7-12°C, vilket normalt brukar inträffa från mitten av april till slutet av maj (Sjöstrand, 1998). I Vättern leker harren på strömsatta och renspolade stenbottnar på grundområden och längs steniga stränder (Thörne & Sjöstrand, 1988). I vattendragen sker leken på bottnar med sand, grus och sten. Harren ställer inte lika höga krav på bottensubstratet som öringen och den vandrar inte heller lika långt vid sin lek som öringen, däremot är vattenkvaliteten av stor betydelse (Thörne & Sjöstrand, 1987). Vid leken sker ingen nämnvärd nergrävning av botten utan de något

klibbiga romkornen får falla ner mellan stenar och grus (Thörne, 2008). Kläckningen sker i början/mitten av juni beroende på vattentemperatur (Thörne & Sjöstrand, 1987). Till skillnad från öringen lämnar harr ynglen vattendraget tidigt och tar sig ut i Vättern redan efter någon vecka (Sjöstrand, 1998). Livet i Vättern tillbringar harren relativt strandnära och på grundområden. Födan består huvudsakligen av insekter, kräftdjur, snäckor och musslor men stor harr kan även övergå till fiskdiet (Thörne, 2008). Harren blir könsmogen vid 3-6 års ålder (www.fiskbasen.se), vilket i Vätterns fall innebär vid en längd på 30–45 cm (Sjöstrand, 1998). En harrhona på 0,5 kg har ungefär 4000 romkorn medan en harrhona på 1,5 kg kan ha 27000 romkorn (www.fiskbasen.se). I Vättern når harren vanligtvis en längd på ca 40-50 cm, men sällan vikter över 1 kg.

Något riktat yrkesmässigt fiske efter harr bedrivs inte i Vättern, men en viss fångst sker i samband med sikfisket. För fritidsfisket i Vättern har det traditionella fisket med ytgående utter, så kallad flugutter, varit ett vanligt sätt att fiska harr på. Användningen av metoden har dock minskat under senare år. För sportfisket är harren en intressant art, inte minst på grund av att harrfisket går att bedriva strandnära med flugspö. Storleken på Vätterns harrbestånd är mycket osäkert (Nilsson, 2009). Fångststatistik från början av 1970-talet och fram till början av 1990-talet visar att 1-2 ton harr fångades årligen under denna period (Fiskenämnden i Jönköpings län). Muntliga uppgifter anger dock ett försämrat fiske efter harr i södra Vättern sedan början av 2000-talet, vilket styrks av befintligt underlagsmaterial. Det är osäkert vad denna förmodade nedgång i harrbeståndet beror på, men faktorer som ökad konkurrens och predation från öring och signalkräfter, samt Vätterns ökande vattentemperatur sommartid och minskande fosforhalt är några möjliga förklaringar som lyfts fram av Nilsson (2009).

Flodnejonöga (Lampetra fluviatilis)

Flodnejonögat (figur 17) tillhör rundmunnarna som är en mycket ålderdomlig djurgrupp. Rundmunnar är inga benfiskar i ordets egentliga bemärkelse utan räknas istället till en klass av vattenlevande ryggradsdjur som omfattar 2 nutida ordningar; nejonögon och pirålar. Ordningen nejonögon tillhör de äldsta av de nu levande ryggradsdjuren på jorden (Jansson, 1995). I Sverige förekommer tre arter av nejonögon (bäcknejonöga, flodnejonöga och havsnejonöga). Flodnejonöga som art är upptagen på den svenska rödlistan över hotade arter där den klassas som missgynnad (NT).

Nejonögon kännetecknas av att de har ett skelett som består av brosk. De saknar käkar och är istället utrustade med en cirkelrund sugmun försedd med horntänder. Vidare saknar de, till skillnad från benfiskarna, pariga fenor och huvudet är försett med 7 gälöppningar på var sida (Jansson, 1995). Bäck- och flodnejonöga är morfologiskt mycket lika och genetiska undersökningar antyder ett nära släktskap, eventuellt tillhör de samma art (Degerman m.fl. 2005). Skillnaden består framför allt i bäcknejonögats mindre kroppsstorlek som sällan överstiger 16 cm (Bergengren, 1996). Ytterligare skillnader är att flodnejonögat har ett tydligt mellanrum mellan de 2 ryggfenorna, vilket bäcknejonögat vanligen saknar (Pethon & Svedberg 2004), samt att tändernas utseende skiljer sig åt (Sjölander, 1997). Flodnejonögat är ungefär lika tjockt som ett pekfinger. Översidan är brun, grå eller grön. Buken är vitaktig, ibland med inslag av svarta prickar. Arten kan bli ca 50 cm lång och väga ca 70 g (www.fiskbasen.se).



Figur 17. Flodnejonögon från Gagnån (foto Daniel Melin).

Flodnejonögats livscykel innefattar två metamorfoser. Den första metamorfosen sker i samband med att larven blir vuxen. Detta inträffar vanligen 3-5 år efter kläckning vid en längd av 8-15 cm och under tiden intas ingen föda. Metamorfosen, som innebär en rad yttre och inre förändringar, förbereder flodnejonögat för ett liv som frisimmande predator i sjö eller hav (Sjölander, 1997). Vuxna flodnejonögon livnär sig på maskar, kräftdjur, insekter, rom eller genom att suga sig fast på döda eller levande fiskar som så småningom förtärs (www.fiskbasen.se). Den andra metamorfosen sker på sensommar/höst i samband med att lekvandringen påbörjas efter ett eller några år i havet/sjön. Denna metamorfos karaktäriseras huvudsakligen av att den totala längden och vikten minskar, dock utan att kroppsproportionerna ändras (Sjölander, 1997). Dessutom gulnar kroppsfärgen något och könen kan skiljas åt genom att hanen får en ca 6 mm lång könspapill, medan honans främre ryggfena försvinner och ersätts av en analfena (www.fiskbasen.se). De lekvandrande flodnejonögonen tillbringar vintern i vattendraget i väntan på vårens lek. Under denna tid intas ingen föda och tarmen tillbakabildas (www.fiskbasen.se). I Vätterns tillflöden sker den huvudsakliga lekvandringen troligen inte förrän på våren. Orsaken härtill är inte klarlagd, men sannolikt beror det på att många av Vätterns tillflöden är för små för att övervintring skall vara möjlig (Melin, 2006). Leken som äger rum i april-juni sker över grusiga och steniga bottenar, gärna med inslag av sand. Vattenhastigheten bör vara förhållandevis hög och stabil. Lekgropen skapas genom att stenar och grus flyttas runt för att därigenom skapa en fördjupning i bottenstrukturet (Sjölander, 1997). Under parningen suger hanen sig fast på honans huvud. Honan suger i sin tur fast sig på en sten. Hanen kramar sedan med hjälp av sin bakkropp honan tills rommen släpps. Parningen upprepas minst 8 gånger med minutlånga pauser under en timmes tid. Efter befruktningen singlar äggen ner mellan bottenstenarna och kläcks efter 10-14 dygn då vattentemperaturen uppgår till 14° C. Ungefär en vecka efter leken dör de vuxna flodnejonögonen (www.fiskbasen.se). De nykläckta larverna (även kallade linålar) livnär sig på mindre organismer i bottenlammet. Larverna ligger nedgrävda i botten under 3-5 år, varefter de i april-maj lämnar flodbädden för att vandra ut till hav eller sjö där tillväxten fortsätter. Vid utvandringen är de ca 8-15 cm långa. Den havs- eller sjölevande fasen av flodnejonögats livscykel varar troligen i 2-3 år, varefter lekvandringen påbörjas och cirkeln sluts (www.fiskbasen.se).

Det bedrivs i dagsläget inget fiske efter flodnejonöga i Vättern eller dess tillflöden och det har förmodligen aldrig skett i någon större omfattning tidigare heller. Arten förekommer i 45 av Vätterns tillflöden och majoriteten av dessa återfinns i de sydvästra delarna av Vättern. I vissa av vattendragen har höga tätheter av flodnejonögon observerats (Melin, 2006 och arbetsmaterial). Vid trålningar i Vätterns pelagial utförda av Fiskeriverket fångas arten relativt frekvent, varför det är rimligt att anta att den inte är ovanlig i sjön (Degerman, 2003).

Åtgärdstyper

Nedan följer en uppräknig av åtgärdstyper som är eller kan bli aktuella i Vätterns tillflöden. I den nationella handboken "Ekologisk restaurering av vattendrag" (Degerman, 2008) och "Åtgärdsplan för skydd och restaurering av sjöar och vattendrag i Jönköpings län" (Länsstyrelsen, 2007) finns betydligt mer omfattande åtgärdsbeskrivningar för den som vill fördjupa sig i ämnet. Även i boken "Ekologisk fiskevård" (Degerman m.fl. 2002) finns flertalet av åtgärderna mer utförligt beskrivna. I bilaga 5 finns samtliga huvudåtgärdstyper i den nationella åtgärdsdatabasen för åtgärder i vatten (<http://olga.lst.se/atgvatten/>) kortfattat beskrivna.

Hydrologisk restaurering

För att hydrologiskt restaurera vattenlandskapet kan flera problem behöva angripas. De möjligheter till hydrologisk restaurering som finns kan sammanfattas:

- Anpassad dikesrensning.
- Igenläggning av diken.
- Mjukgörning av tätorten. (Handlar om att låta vattnet infiltrera ned i marken istället för att via dagvattenbrunnar samlas till små bäckar som rusar fram i landskapet vid regn.)
- Etablering av våtmarker.
- Höjning sänkta sjöar.
- Ökad kontakt med strandzon.
- Etablering av trädbevuxen kantzon.
- Miljöanpassade flöden vid kraftverk.
- Dimensionering av vattenuttag.
- Även biotopvård av vattendrag som skapar en varierad vattenfåra är en del av den hydrologiska restaureringen då det bromsar upp vattnet och kvarhåller det i landskapet.

Miljöanpassade flöden vid kraftverk och dimensionering av vattenuttag

Definitionsmässigt kan miljöanpassade flöden sägas vara "det flödesmönster och -kvantitet som krävs för att vidmakthålla en godtagbar ekologisk status". Miljöanpassade flöden eller ekologiskt hållbart flöde, är samhällets avvägning mellan de krav som finns för att tillförsäkra god ekologisk status i vattendraget och samtidigt gynna andra intressen. Det innebär att vattenkraftutnyttjande och bevattningsuttag kan fortgå, men att de måste ge utrymme för det naturliga vattenlivet och -dynamiken. I praktiken handlar åtgärderna främst om att minimera regleringspåverkan (regleringsamplitud i sjöar respektive korttidsreglering i vattendrag) och att erhålla en tillräcklig minimitappning (gäller både vattenkraft och vattenuttag).

Fiskvägar - åtgärder vid vandringshinder

Åtgärder för att öka vandringsmöjligheterna för fisk och andra vattenlevande organismer är en åtgärd som alltid skall prioriteras före utsättning om det är långsiktigt kostnadseffektivt. Nedan listas och beskrivs översiktligt de vanligast förekommande åtgärderna vid

vandringshinder. Det är inte ovanligt att ett par olika åtgärdstyper behöver kombineras på en och samma plats för att nå bäst effekt.

Utrivning

Utrivning av vandringshinder skall alltid gå före byggande av fiskvägar då det på bästa sätt återställer vattendraget och ger flera positiva ekosystemeffekter. Vid utrivning behövs också ofta biotopvårdsåtgärder genomföras för att återställa den tidigare indämda sträckan. Åtgärden kräver normalt sett ingen skötsel och förväntade positiva effekter på det hydrologiska systemet är:

- Återupprättad konnektivitet.
- Normaliserade temperaturförhållanden nedströms. Mikroklimatet i landskapet påverkas också av en damm, ju större damm desto större påverkan.
- Återställning av ekosystemet. En damm innebär vanligtvis att ett helt annorlunda ekosystem etableras med andra djur- och växtarter, både i, ovanför och nedan dammen. Härigenom förändras den biologiska mångfalden, ofta sker en trivialisering av flora och fauna då specialister ersätts av generalister. Avsänkning tar bort dessa effekter.
- Förbättrad smoltöverlevnad. Dammar innebära ofta en kraftig ökning av dödligheten på utvandrande laxfisksmolt till följd av höjd predation.
- Återställda strömvattenbiotoper. Vid en utrivning återskapas oftast de naturliga strömvattenbiotoper som dämats in i dammen.
- Återupprättad hydrologisk regim, dvs. naturlig vattenföring, med återkommande högfloden.
- Minskad kvarhållning av närsalter, sediment, död ved och annat organiskt material.

Omlöp

Omlöp är naturlika passager (bäckfårar) som anläggs runt hindret. Bland fiskvägsmodellerna är omlöp att föredra före andra modeller då det är möjligt att anlägga dessa. Detta eftersom omlöpen kan anläggas som helt naturliga strömpartier och därmed kan ha en funktion som uppväxthabitat för fisk, insekter och andra smådjur. Vidare är omlöpen ett bra alternativ eftersom de medger passage åt båda hållen för flera typer av djur.

Inlöp

Inlöp är en naturlig väg genom hindret och anläggs i själva vattendraget. Detta till skillnad mot omlöp som anläggs runt hindret utanför det befintliga vattendraget. Inlöp är lämpligt när det är svårt att ta ytterligare mark i anspråk kring hindret. I och med att det anläggs i vattendraget och ges en naturlig botten är det lätt för vandrande djur att hitta det. Även spridning av växter nedströms underlättas. Troligen är inlöp effektivare för passage än t.ex. omlöp, men här saknas idag forskning. Dock är inlöp dyra och svåra att anlägga. Det råder också osäkerhet om underhållsbehovet och hållbarheten.

Stryk eller upptröskling

Tröskling används när man vill bevara befintliga vattennivåer, men strävar efter att höja nivån nedströms så att en passage formas. När flera trösklar etableras tillsammans kan de bilda en mer eller mindre sammanhängande ramp. Sådana artificiellt uppbyggda bottnar, en upptröskling, förbi ett hinder kallas ofta stryk. De är ofta relativt branta och har relativt hög vattenhastighet. Att bygga upp en ny botten kan kräva stora stenmassor och blir ofta dyrt, varför man med fördel kan använd krossten som underlag och lägga natursten över som den nya bottenytan, vilket blir både billigare och stabilare. Helst bygger man över hela vattendragsbredden.

Tekniska fiskvägar

De tekniska fiskvägarna kan vara motiverade när förhållandena på platsen inte medger någon av de andra typerna av fiskvägar eller utrivning. Erfarenheterna är goda när det gäller denna typ av fiskvägar så när som på att skötselbehovet är stort och livslängden begränsad. Exempel på tekniska fiskvägar är:

- Kammartrappor
- Denilrännor
- Enkla passager i natursten
- Slitsrännor
- Utskov med faunapassager
- Kulvertar med vandringsanordningar

Åtgärder vid vägtrummor

Erfarenheterna visar att den överlägset bästa åtgärden är att byta trumman, vilket skall prioriteras. Om detta inte är möjligt kan alternativt tröskling nedströms och åtgärder i själva trumman för att underlätta passage genomföras.

Åtgärder för nedströms passage

Åtgärder för nedströms passage vid kraftverk är främst aktuellt med avseende på utlekt fisk och laxfisksmolt. De typer av åtgärder som är tänkbara är utvandringsvägar eller fingrindar.

Biotopvård i vattendrag

Det finns en mängd olika typer av åtgärder som ryms inom begreppet biotopvård som t.ex. utläggning av ståndplatsstenar, utläggning av lekbottnar för laxfisk, öppning av sidofåror, rensning av vegetation och utläggning av död ved. Uppbyggnaden av ekologiskt funktionella kantzoner utefter vattendragen kan också sägas vara en del av biotopvården. Vid alla typer av biotopvård strävar man efter att vattnen skall se så naturliga ut som möjligt.

Anläggning av våtmarker

Återskapande av våtmarker är en viktig del av restaureringen av sjöar och vattendrag där t.ex. utdikning skett för att skapa större arealer för jord- och skogsbruket. Våtmarker bidrar dels till en minskad näringsbelastning i sjöar och vattendrag, dels en jämnare flödesdynamik. Det kan dock i vissa fall vara negativt för vandrande fiskarter t.ex. lax och öring eftersom våtmarkerna utgör bra miljöer för rovfiskar såsom gädda.

Jord- & skogsbruk

Ett skonsamt jord- och skogsbruk är en mycket viktig förutsättning för att sjöar och vattendrag inte skall påverkas negativt. De viktigaste åtgärderna innefattar besparing av vegetation intill vattendrag (skyddszoner), samt att undvika dikning, omgrävning och invallning. Information till berörda jord- och skogsbrukare kan också i många fall vara en mycket motiverad åtgärd.

Fiskutsättningar

Arbetet med att restaurera sjöar och vattendrag skall i första hand inriktas på att gynna en naturlig återkolonisation av utslagna arter, men när en naturlig återkolonisation inte är möjlig eller bedöms ta alltför lång tid kan man genomföra återintroduktioner av de utslagna arterna.

Decimering av rovdjur & främmande arter

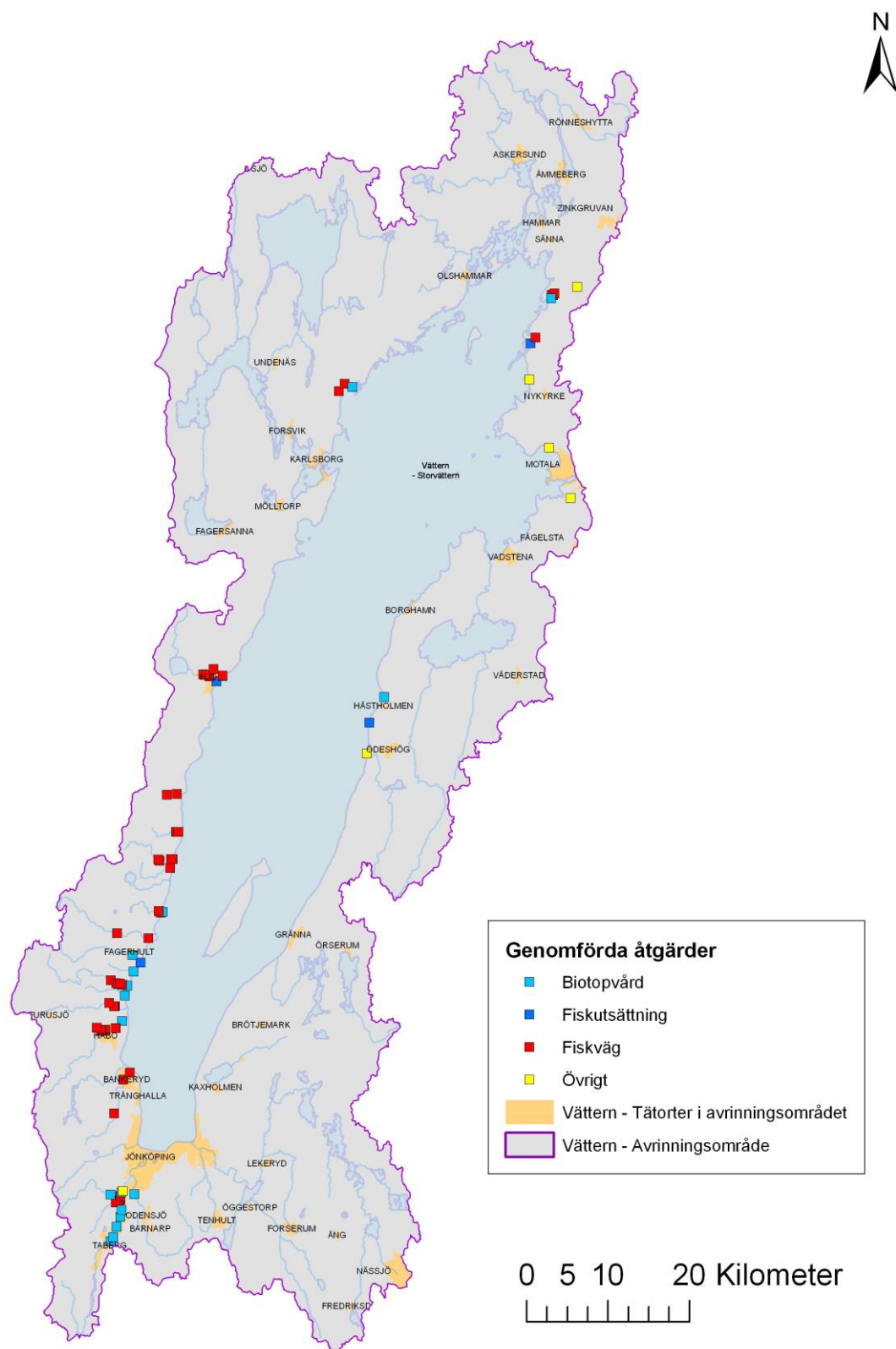
Inga åtgärdsförslag avseende decimering av rovdjur föreslås i denna plan, men de kan trots detta vara motiverade i vissa vatten. Många fiskevårdsområden och fiskeklubbar arbetar redan idag med decimering av framförallt mink. Länsstyrelserna är positiva till att denna verksamhet fortsätter. Efter introduktion av arten i landet 1928 har den etablerat sig i hela landet. Minken är ett mycket effektivt rovdjur och livnär sig till stor del på fisk och kräfter. Decimering av gädda är många gånger ett svårt företag, speciellt i vattendrag, eftersom gäddan kontinuerligt etablerar sig både uppströms och nedströms. Insatser kan vara befogat i områden med förekomst av öring där ingrep i miljön, t.ex. skapandet av dammar, medfört att beståndet av gädda ökat och man vill uppnå högre tätheter av öring. Konkurrenssituationer mellan öring och gädda bygger dock på naturliga förutsättningar, dvs. vattendrag med talrik gäddförekomst lämpar sig sällan för öring och vice versa. Amerikansk bäckröding har etablerat sig i vissa vatten där den konkurrerar med inhemska öringbestånd. Även signalkräfta har etablerat sig i många vattendrag, vilket ofta har resulterat i att flodkräftan har slagits ut.

Genomförda fiskevårdsåtgärder och undersökningar

Genom åren har en rad olika fiskevårdsåtgärder genomförts i Vätterns tillflöden (figur 18). En av de äldsta uppgifterna kommer ifrån Lillån-Bankeryd där det redan på 1700-talet låg ägarna till kvarndammarna att hålla dessa öppna på hösten, då öringen lekvandrade, till förmån för fisket. Fiskevården förr i tiden syftade dock nästan alltid till att försöka förbättra fisktillgången i sjöar och vattendrag genom utsättningar av olika arter. Denna typ av åtgärd har alltmer lämnats till förmån för mer fysiska åtgärder som anläggande av fiskvägar, utrivning av dammar, blockutläggning och utläggning av lekgrus, som syftar till att optimera förhållandena i ett vattendrag eller skapa förutsättningar för en återkolonisation. I viss mån förekommer fiskutsättningar även idag, men då är syftet vanligtvis att underlätta för en art att återkolonisera ett område den försvunnit ifrån på grund av t.ex. förurning. Totalt har hittills 95 fiskevårdsåtgärder för knappt 15 miljoner kr genomförts i Vätterns tillflöden (summan avser främst åtgärder genomförda sedan 1980-talet och framåt där kostnaderna är kända). Nedan framgår en sammanställning av dessa åtgärder fördelat dels per län och kommun (tabell 9), dels per åtgärdstyp (tabell 10). I bilaga 2 redovisas samtliga genomförda åtgärder. Observera att fiskutsättningarna, av framförallt öringyngel och ensomriga ungar, i Vätterns tillflöden framtill och med 1960-talet inte har inkluderats i nedanstående sammanställningar. I sammanställningarna har inte heller vattenkvalitetsförbättrande åtgärder inkluderats.

Tabell 9. Antal genomförda åtgärder i Vätterns tillflöden samt kostnaderna för dessa (exkl. fiskutsättningar på 1950- och 1960-talet och vattenkvalitetsförbättrande åtgärder) fördelat per län respektive kommun.

Län	Kommun	Antal genomförda åtgärder	Kostnad
Jönköping	Jönköping	22 st.	2 400 000 kr
	Habo	42 st.	5 800 000 kr
	Totalt	64 st.	8 200 000 kr
Västra Götaland	Hjo	10 st.	4 800 000 kr
	Karlsborg	4 st.	900 000 kr
	Totalt	14 st.	5 700 000 kr
Örebro	Askersund	6 st.	300 000 kr
	Totalt	6 st.	300 000kr
Östergötland	Motala	8 st.	300 000 kr
	Vadstena	0 st.	0 kr
	Ödeshög	3 st.	100 000 kr
	Totalt	11 st.	400 000 kr
Samtliga genomförda åtgärder:		95 st.	≈ 14 600 000 kr



Figur 18. Genomförda åtgärder i Vätterns tillflöden (exkl. öringutsättningar t.o.m. 1960-talet och vattenkvalitetsförbättrande åtgärder).

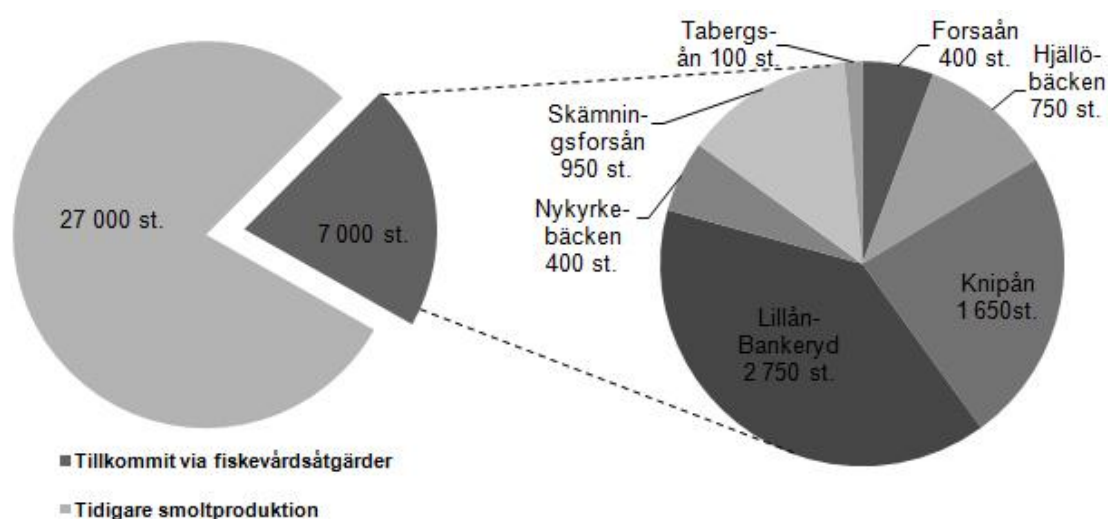
Flertalet fiskevårdsåtgärder i vattendragen som handlat om mer fysiska åtgärder har huvudsakligen varit knutna till antingen villkor i vattendomar (t.ex. krav på fisktrappor) eller åtgärder som finansierats med olika statliga anslag som t.ex. fiskevårdsmedel eller anslaget för biologisk återställning i kalkade vatten. Även andra medel från t.ex. Vätterns fiskevårdsfond eller Vägverkets medel för åtgärder vid vägtrummor har använts för att finansiera åtgärder i Vätterns tillflöden. Till detta kommer ett flertal åtgärder som utförts av ideella krafter i olika fiskevårdsområdesföreningar och sportfiskeklubbar.

Tabell 10. Sammanfattning av de olika typerna av fiskevårds- och biotopvårdsåtgärder som genomförts i Vätterns tillflöden (exkl. fiskutsättningar på 1950- och 1960-talet och vattenkvalitetsförbättrande åtgärder).

Åtgärdstyp	Omfattning	Kostnad
Biotopvård	27 st. i 19 åtgärdsområden	800 000 kr
Fiskutsättning	4 st. i 4 åtgärdsområden	50 000 kr
Fiskväg/utrivning	57 st. i 17 åtgärdsområden	13 600 000 kr
Övrigt (bl.a. uppflyttning av fisk)	6 st. i 6 åtgärdsområden	200 000 kr
Samtliga genomförda åtgärder:	95 st. i 28 åtgärdsområden	≈ 14 600 000 kr

Smoltproduktion

Den beräknade produktionen av öringsmolt från Vätterns tillflöden uppgår numera till 33 692 smolt årligen. Detta är en beräknad ökning med 6 968 smolt/år jämfört med produktionen för fem år sedan (figur 19). Observera att begreppet smoltproduktion avser den mängd öringsmolt som årligen når Vättern. Ökningen i smoltproduktion beror framförallt på genomförda åtgärder i anslutning till vandringshinder. Den enskilt största ökningen har skett i Lillån-Bankeryd där smoltproduktionen förväntas ha ökat med cirka 2 750 smolt/år som en effekt av omlöpet som anlades 2006 vid Attarpsdammen. Även i Knipån har smoltproduktionen ökat markant (drygt 1500 smolt/år) till följd av att omlöp anlagts vid Kvarnekulla och Skårhultsdammen 2008 respektive 2009. Även i Hjällöbacken och Skänningsforsån har stora ökningar av smoltproduktionen skett efter genomförda åtgärder. I tabell 11 framgår i vilka vattendrag som åtgärder genomförts och vad detta förväntas ha gett för resultat i form av ökad smoltproduktion. Den genomsnittliga kostnaden för dessa åtgärder är cirka 1 000 kr/smolt.



Figur 19. Beräknad ökning av smoltproduktion till följd av fiskevårdsåtgärder genomförda under perioden 2005-2009. Begreppet smoltproduktion avser den mängd öringsmolt som årligen når Vättern. I figuren till vänster redovisas den totala ökningen i förhållande till smoltproduktionen 2004, medan figuren till höger redogör för ökningen i respektive vattendrag där fiskevårdsåtgärder genomförts.

Tabell 11. Resultat av genomförda åtgärder vid vandringshinder i Vätterns tillflöden under perioden 2005-2009. Nuvarande produktion avser den i dagsläget beräknade produktionen av smolt/år som når Vättern efter det att åtgärderna har genomförts. Ökning avser den beräknade ökningen som skett i respektive tillflöde till följd av genomförda åtgärder.

Vattendrag	Län	Nuvarande produktion	Ökning
Tabergsån	Jönköping	610	108
Lillån-Bankeryd	Jönköping	3 257	2 744
Knipån	Jönköping	3077	1 627
Skämningsforsån	Jönköping	2 242	939
Nykyrkebäcken	Jönköping	528	390
Hjällöbäcken	Västra Götaland	2 869	749
Forsaån	Örebro	481	410
Totalt:		≈ 13 000 smolt	≈ 7000 smolt

Pirarmar

Bland de första fiskevårdsåtgärderna var anläggandet av pirarmar i mynningsområdena vid några av åarna i Habo kommun. Pirarmarna byggdes för att förhindra att mynningsområdena grundades upp och därmed bildade svårpasserade sandbankar för uppvandrande öring.



Figur 20. Pirarmar vid Rödåns mynning i Vättern (foto Niklas Nilsson).

Utrivning av dammar

Anläggandet av någon form av fiskväg bedöms oftast som det näst bästa alternativet när det är aktuellt med någon åtgärd vid ett vandringshinder. Det främsta och i många fall det bästa alternativet ur biologisk synvinkel, om det t.ex. är förenligt med kulturmiljö- eller nyttjandeintresset, är att ta bort själva anläggningen eller fördämningen som utgör hindret. Värde av att undanröja vandringshinder i Vätterns tillflöden genom att primärt riva ut dammar och sekundärt bygga fiskvägar till förmån för fisket uppmärksammas på 1960-talet av Alander & Sellerberg (1962). Det finns också tidigare uppgifter om sprängning av dammar för att underlätta fiskpassagen i Vätterbäckarna. Utrivning av dammar är emellertid ofta en något längre process tidsmässigt eftersom det förutom ett tillstånd från miljödomstolen även krävs en god dokumentation av bl.a. föroreningsituationen av dammens sediment. Rör det sig om små anläggningar av typ trädgårdsdamm kan dessa vanligtvis rivas ut efter samråd med länsstyrelsen. Utrivning av dammar jämfört med att bygga sig förbi hindret har flera fördelar förutom att själva hindret försvinner. En dammanläggning innebär alltid en indämning av en kortare eller längre sträcka av vattendraget uppströms fördämningen, en sträcka som

vanligtvis efter en dammutrivning återgår till att bli en sträcka med strömmande vatten och därmed en öringbiotop. Ett annat skäl till att ta bort en damm istället för att bygga sig förbi, är att den lugnvattenmiljö som skapas genom dämningen även utgör en gynnsam miljö för gädda. Beräkningar som gjorts visar att en damm kan svara för ett avsevärt produktionsbortfall av utvandrande öringsmolt genom gäddornas predation. Nilsson (2008) visade att smoltdödligheten vid passage genom Skårhultsdammen i Knipån var cirka 70 % per km. Vidare bidrar en damm med en uppvärmning av vattnet, vilket är negativt för bl.a. öringungar. Utrivningar av dammar har gjorts i ett flertal vattendrag och effekterna har genomgående varit mycket positiva. Dammutrivningar har utförts i Hjoån, Hökesån, Lillån-Bankeryd, Tabergsån och Kallebäcken.



Figur 21. Laggaredammen i Hökesån i centrala Habo innan (A) respektive efter (B) utrivning 2004 (arkivfoto Länsstyrelsen i Jönköpings län och Per Sjöstrand).

Fisktrappor

I samband med att spegeldammar eller hålldammar för kraftverk anlades byggdes även ett par fisktrappor på 1950- och 1960-talen i bl.a. Lillån-Bankeryd. På 1980-talet började åtgärdsarbetet i ett antal vattendrag till Vättern och fisktrappor byggdes bl.a. vid Hornån, Hökesån, Tingsjöbäcken och Granviksån. Fisktrapporna byggdes vanligtvis i trä och var av typ denilrännor eller bassängtrappor, eller en kombination av dessa två typer. Denilrännor är en typ av fisktrappor som ofta används när fallhöjden är stor, vilket är ett inte ovanligt förhållande i många av Vätterns tillflöden. En nackdel med denilrännorna är dock att de är relativt känsliga för variationer i vattenföringen samt att det material som vanligen användes i konstruktionen inte håller i så många år. I nedre delen av Tabergsån byggdes en konventionell fiskväg av typ bassängtrappa 1993. Under andra halvan av 1990-talet byggdes flera fisktrappor om, bl.a. i Skämningsforsån och Hornån efter det att elfiskeundersökningar visat att trapporna hade en dålig funktion. Tyvärr uppvisade dessa fortfarande dålig funktion efter ombyggnad och är numera utrivna eller ersatta med omlöp.



Figur 22. Denilränna vid den numera utrivna Laggaredammen i Hökesån (A) och bassängtrappa (B) vid Hovslätt i Tabergsån (foto Per Sjöstrand).

Omlöp

Under slutet av 1990-talet och början av 2000-talet började s.k. omlöp som alternativ till de konventionella fisktrapporna, att anläggas i allt fler vattendrag i södra Sverige. Tekniken att anlägga denna nya typ av fiskpassager kom från Danmark och har flera fördelar jämfört med bassängtrappor och denilrännor. Omlöp anläggs framför allt där det av en eller annan orsak inte går att genomföra en utrivning av en damm. Ett omlöp innebär att en mindre sidofåra anläggs vid sidan om vandringshindret. Vanligtvis är lutningen mellan 1-2 % om man vill att annan fisk än öring också skall kunna vandra i omlöpet. För öring fungerar ofta 4-5 % lutning bra, men ju brantare omlöpet görs desto mer ökar kraven på detaljutformningen. Den nya stenbeklädda åfåra som anläggs får en slingrande form och ett strömmande vatten. Genom att höjdskillnaden kan fördelas över en längre sträcka möjliggörs passage även för mer simsvaga arter än öring. En stor fördel med denna utformning är att man erhåller en ekologisk anpassning till det akvatiska livet i vattendraget. Med andra ord säkerställer denna typ av fiskväg fri passage för både fisk och småkryp samtidigt som den utgör en naturlig miljö för flora och fauna (Sandell m.fl. 1994). Omlöp har anlagts i bl.a. Hjoån, Hjällöbacken, Kallebacken, Knipån, Lillån-Bankeryd, Skåmningsforsån och Odensbergsbacken.



Figur 23. Omlöp i Hjoån förbi Grebbans kvarn, byggt 2001 (A) och i Knipån vid Kvarnekulla, byggt 2008 (B) (arkivfoto Länsstyrelsen i Jönköpings län och Per Sjöstrand).

Vägtrummor

Många vägtrummor i Vätterns tillflöden har fått en felaktig utformning som mer eller mindre omöjliggör fiskuppvandring. Detta gäller inte minst vägtrumorna under väg 195 som går utefter hela Vätterns västra sida. De vanligaste felen är att trummorna ligger med för stor lutning, för högt eller att de slutar med ett mindre vattenfall. En hög lutning innebär att uppvandrande fisk har svårt att simma mot det höga vattentrycket inne i trumman eftersom vattendjupet är litet och det inte heller finns några viloplatser. För att skapa en god marginal mot mycket höga vattenflöden placerades även i många fall vägtrumorna allt för högt, vilket innebär ett litet vattendjup i trumman förutom vid höglödessituationer. Inte sällan utformades trummorna så att de slutade med en fri ände och därmed skapade ett mindre vattenfall. Om sedan vattnet föll ner mot blockmaterial eller en stenhäll istället för i en bassäng blev hindret definitivt. Som en fiskevårdsåtgärd byggdes det upp små bassänger nedan trummynningarna för att skapa uppvandringsmöjligheter vid flera vägtrummor under väg 195. Uppbyggnad av bassänger gjordes bl.a. i Skämningsforsån och Nykyrkebäcken. I dessa år gjordes under mitten av 1990-talet även en del ytterligare försök att underlätta öringens passage genom vägtrumorna. Med hjälp av långa stegar skulle man få ner vattenhastigheten och samtidigt skapa små viloplatser för den uppvandrande fisken. Konstruktionerna visade sig i många fall ha en kort livslängd och efter några höglödesperioder hade konstruktionerna ofta deformerats, dessutom orsakade de lätt att material ansamlades och dämde upp vattenflödet. Andra försök som utförts i trummorna är att få ner vattenhastigheten genom att fästa tvärstag i metall på botten av trumman. Under 2006 påbörjades ett åtgärdsarbete som syftade till att underlätta öringuppvandringen genom ett par vägtrummor under väg 195. I Skämningsforsån anlades ett omlöp och i Hornån och Hökesån har sten och block placerats ut för att dämpa vattenhastigheten och öka vattendjupet, samt skapa viloplatser för uppvandrande fisk inne i trumman.



Figur 24. Svårpasserbar vägtrumma under väg 195 i Skämningsforsån (A) där ett omlöp nu har anlagts runt trumman (B) (arkivfoto Länsstyrelsen i Jönköpings län).

Biotopvård: Sten- och blockutläggning

Denna typ av fiskevård har utförts i flera av Vätterns tillflöden. På 1970-talet åtgärdades bl.a. ett antal Vätterbäckar i gamla Skaraborgs län med syfte att återställa de habitat som gått förlorade eller försämrats i vattendragen i samband med de, ibland mycket omfattande, rensningar som tidigare skett. Sedan dess har åtskilliga ton material återförts till vattendragen. I början av 1990-talet genomfördes bl.a. biotopvårdsåtgärder i form av utläggning av block och sten för att skapa ståndplatser och/eller lekgrus för att förbättra lekområdena i flera

tillflöden, t.ex. Hjoån, Kärrsbyån, Tabergsån och Granviksån. Biotopvårdsåtgärder har sedan dess även utförts i t.ex. Hökesån, Ålebäcken och Forsaån.



Figur 25. Biotopvårdsarbeten i Hökesån, 2003. Genom utläggning av sten och block skapas ståndplatser och uppväxtområden förbättras för öringungar (foto Per Sjöstrand).

Uppflyttning av fisk

En annan typ av fiskevårdsåtgärd som tillämpats i flera Vättern-tillflöden är uppflyttning av öring som fångats nedströms något hinder och som sedan transporterats uppströms i vattendraget. Åtgärden har utförts för att låta öringen utnyttja lämpliga uppväxtmiljöer i vattendragen uppströms de definitiva vandringshindren. I Hjoån och Lillån-Bankeryd fångades under ett flertal höstar lekuppvandrande öring, vilka efter transport uppströms kunde leka på sträckor som annars inte var tillgängliga. Hushållningssällskapet i Skaraborgs län arbetade framför allt med Svedån under början av 1960-talet där uppvandrande lekfisk insamlades i åns mynning för att sedan transporteras till områden uppströms kraftverksdammen. För att fånga nedvandrande utlekt öring samt utvandrande öringsmolt fanns det även en fiskfälla uppströms kraftverket. På grund av kraftiga flöden i ån var dock fällan i funktion endast under några år.



Figur 26. Rester av den gamla fiskfällan i Hornåns mynning (arkivfoto Länsstyrelsen i Jönköpings län).

Fiskutsättningar

För att på något sätt kompensera och motverka fiskeskadan som uppstod i samband med utbyggnaden av Motala kraftverk anlades Borenhults fiskodlingsanläggning i anslutning till de forna öringlekplatserna i Motala ström. Förutom odling av öring bedrevs vid Borenhult även en omfattande kläckning och uppfödning av röding från Vättern. Borenhults fiskodling var i drift fram till 1961. Insamling av öringrom skedde vid fasta fisken som fanns vid mynningarna av bl.a. Hökesån och Hornån. Under denna tid levererades stora mängder av framför allt Vätteröringyngel och ensomriga ungar för utsättning i ett drygt 30-tal tillflöden till Vättern. Dessutom sattes stora mängder yngel ut i Motala ström, men även i själva Vättern. Förutom den odling som bedrevs vid Borenhult var från och med 1957 även Skaraborgs läns Hushållningssällskap involverade i olika stödåtgärder för Vätteröringen (Alander och Sellerberg 1962). I samband med att odlingen vid Borenhult utvecklades bistod även fiskodlingarna vid Svanhult, Källefall, Källebacken och Södra Sveriges Fiskeriförenings anläggning vid Aneboda med att leverera yngel av Vätteröring till utvalda vattendrag. Till andra fiskodlingar som varit verksamma i anslutning till Vättern hör även den nu nedlagda Mobelets fiskodling, som hade sin anläggning förlagd till Mobelet i den norra grenen av Hjällöbacken. Den huvudsakliga odlingsinriktningen vid denna anläggning var regnbåge samt i mindre omfattning även röding.

I tabell 12 framgår hur mycket öring som satts ut samt i vilka vattendrag och under vilka tidsperioder. Enligt Alander och Sellerberg (1962) uppgick kostnaderna för fiskevårdsåtgärderna under slutet av 1950-talet fram till 1960 till betydande belopp. Av allmänna fiskeavgiftsmedel investerades 1959 och 1960 ca 80 000 kr respektive 60 000 kr för Vätteröringens reproduktion, vilket i dagens penningvärde motsvarar ca 650 000 – 870 000 kr. Dessa utsättningar var dessvärre förmodligen helt betydelselösa för Vätterns öringbestånd eftersom fisken sattes ut i vattendrag där det redan förekom öringlek och utrymmet för de utsatta öringungarna således var mycket begränsat. Alander & Sellerberg (1962) bedömde också att dessa åtgärder som syftade till att höja smoltproduktionen gav mycket ringa resultat.

Till övriga arter som satts ut i Vätterns tillrinnande vattendrag hör bl.a. harr (tabell 13) och signalkräfta. Harren sattes ut med syfte att förbättra harrbeståndet i Vättern, men utsättningarna av harr yngel har dock inte varit alls lika omfattande som för öring. Signalkräftbeståndet i den södra delen av Vättern torde främst härstamma från utsättningar i tillrinnande vatten, t.ex. Huskvarnaån där man startade med drygt 1000 yngel år 1970. Vidare har regnbågsungar påträffats vid ett tillfälle på 1970-talet i Röttleån och detta bedömdes vara ett resultat av naturlig reproduktion från fisk som rymt ifrån odlingar i Vättern. Misstankar har även funnits om att regnbågen har haft enstaka framgångsrika lekar i Domneån.

Tabell 12. Sammanställning av öringutsättningar i Vätterns tillrinnande vattendrag (Alander och Sellerberg, 1962)

Vattendrag	Län	Årtal	Antal utsatta yngel/ungar
Röttleån	Jönköping	1952 – 1961	756 600
Lillån Huskvarna	Jönköping	1960 – 1961	5 700
Tabergsån	Jönköping	1979 - 1985	3 900
Domneån	Jönköping	1959 – 1961	14 400
Hökesån	Jönköping	1933 – 1961	3 282 900
Knipån	Jönköping	1933 – 1961	622 400
Gagnån	Jönköping	1933 – 1961	3 282 900
Lufsebacken	Jönköping	1952 – 1961	95 000
Hornån	Jönköping	1951 – 1962	860 750
Bäckebacken	Jönköping	1952 – 1961	216 100
Svedån	Jönköping	1933 – 1962	749 400
Rödån	Jönköping	1959 – 1961	6 700
Krikån	Jönköping	1953 – 1961	52 300
Skämningsforsån	Jönköping	1944 – 1962	2 617 000
Nykyrkebacken	Jönköping	1959 – 1961	2 680
Hjällöbacken	Västra Götaland	1952 – 1961	157 000
Erlandstorpabäcken	Västra Götaland	1954 – 1961	125 000
Almnäsbäcken	Västra Götaland	1954 – 1955	90 000
Röån	Västra Götaland	1959 – 1961	4 000
Ripanäsbäcken	Västra Götaland	1959 – 1961	3 400
Storebacken	Västra Götaland	1954 – 1961	165 650
Tobäcken	Västra Götaland	1954 – 1961	41 700
Granviksån	Västra Götaland	1953 – 1961	176 000
Djäknabäcken	Västra Götaland	1954 – 1961	194 450
Moabäcken	Västra Götaland	1954 – 1961	169 800
Igelbäcken	Västra Götaland	1953 – 1961	102 200
Ullasandsbäcken	Örebro	1954 – 1961	75 000
Laxbäcken	Örebro	1952 – 1961	86 000
Kärrsbyån	Östergötland	1952 – 1961	184 000
Odensbergsbäcken	Östergötland	2006 – 2008	7000

Totalt: ≈14 000 000

Tabell 13. Sammanställning av harrutsättningar i Vätterns tillrinnande vattendrag (Gustavsson, 2008 och Rylander, 2008)

Vattendrag	Län	Årtal	Antal utsatta yngel
Tabergsån	Jönköping	1988 - 1989	55 000
Hornån och Lufsebacken	Jönköping	ca 1960 - 2000	Motsvarande 7-8 liter svälld rom/år

Biotopkartering

En typ av åtgärd som lätt kan förbises är det inventerings- och karteringsarbete som har föregått själva utförandet av fiskevårdsåtgärden. När det gäller tillflödena till Vättern gjordes de första mer heltäckande inventeringarna och åtgärdsplanerna i mitten av 1950-talet och i början av 1960-talet presenterades stödatgärder för Vätterns öringbestånd (Alander & Sellerberg, 1962). I början av 1990-talet intensifierades arbetet och vid inventeringar, som omfattade Lillån i Bankeryd respektive Huskvarnaån, beskrevs hela vattendragen och värderingar av de olika avsnitten som öringbiotoper gjordes (Sjöstrand, 1991a och Sjöstrand

1991b). Vandringshinder identifierades och förslag till åtgärder presenterades. Metodiken att kartera vattendrag vidareutvecklades sedan under andra halvan 1990-talet och en väl utprovad metodik för biotopkartering finns nu att tillgå (Halldén m.fl. 2002). Genom kartering av Domneån och Tabergsån, samt inte minst arbetet med att konsekvensklassificera och göra en naturvärdesbedömning enligt Naturvårdsverkets bedömningssystem System Aqua av ett större antal vattendrag som mynnar till Vättern ökades kunskapen om vattendragen avsevärt. Vid karteringsarbetet 1997 beskrevs förhållandena i många vattendrag från mynningen i Vättern och upp till första korsande större väg (E4, rv 49, 50 och 195). Sommaren 2002 fullföljdes karteringsarbetet av Vätterns tillflöden och totalt var därmed 46,2 mil fördelat på 91 stycken vattendrag beskrivna och bedömda med avseende på vattenbiotoper, öringmiljö och vattendragens närmiljö (Halldén m.fl. 2005). Av särskilt intresse för föreliggande rapport är uppgifter om vandringshinder med avseende på hindrets fallhöjd, passerbarhet för öring samt om hindret är artificiellt eller ej. Annan viktig information från biotopkarteringen för det framtida åtgärdsarbetet är bl.a. uppgifter om i vilken utsträckning det genomförts rensning och omgrävning av vattendraget, förekomsten av vattenuttag, om det förekommer skyddszoner och påverkan av utsläpp. För rensade vattendragssträckor innebär detta att biotopklassningen som öringmiljö kan höjas upp om det genomförs biotopvårdsåtgärder på det aktuella avsnittet.

Smoltproduktionsmodell

Följande avsnitt är en sammanfattande beskrivning av hur modelleringen av öringssmoltproduktionen i Vätterbäckarna är uppbyggd från Halldén m.fl. (2005). Sålunda avses denna rapport i nämnda stycken då ingen annan referens anges. Då begreppet smoltproduktion används avser det den mängd smolt som årligen når Vättern förutsatt att inget annat anges. För härledning av formler och mer ingående studier av modellen hänvisas till nämnda rapport. Det underlag som använts för att skapa modellen är dels elfiskeresultat inrapporterade till Fiskeriverkets elfiskeregister, dels data från biotopkarteringen av Vätterns tillflöden.

Med en viss generalisering kan man säga att modellen är en begränsad Virtual Population Analysis (VPA). Detta eftersom öringungarna enbart följs från första hösten som 0+, då de skattas med elfiske för första gången, tills det att de lämnar vattendraget som smolt.

Beräkning av ålderstrukturen i Vätterbäckarnas öringpopulationer

En av grundförutsättningarna för att modellen skall kunna förutsäga smoltproduktionen korrekt är att öringungarna kan avgränsas i åldersgrupperna 0+, 1+ och >1+ vid elfisket på hösten, eftersom det är dessa som antas bli smolt nästkommande vår, då som 1-åriga, 2-åriga och 3-åriga smolt. Då det gäller öringar 0+ och öringar >0+ visade Ljung (2003) att det i stort sett inte förekom något överlapp och att 0+ kan skiljas ut visuellt redan vid fångst. För att skilja 1+ från >1+ krävs det dock inte enbart att man känner medellängden för 1+ utan även maxlängden för 1+. Utifrån elfiskematerialet från Vätterbäckarna där längden för längsta 1+ bedömdes vid 90 elfisketillfällen, baserat på längdfördelning, och utifrån åldersbestämningar från Ljung (2003) visade det sig att de fanns ett starkt samband mellan längden på 0+ och 1+. Detta anses som naturligt och förklaras med att födotillgången och temperaturen inte borde variera så mycket mellan närliggande år. Sambandet uttrycks:

Ekvation 1.

$$\text{längsta } 0+ = 1,048 \cdot (\text{medellängd } 0+) + 11,763$$

(Längder i mm, $p < 0,001$, $r^2 = 0,775$, Halldén m.fl. 2005)

Ekvation 2.

$$\text{längsta } 1+ = 96,2 \cdot \ln(\text{längsta } 0+) - 264$$

(Längder i mm, $p < 0,001$, $r^2 = 0,711$, df 89, Halldén m.fl. 2005)

Utifrån detta beräknar modellen hur stor andel av $>0+$ som utgörs av $1+$, vilket görs för varje lokal. I modellen har man i detta skede gjort antagandet att överlappet i längd mellan åldersklasserna $1+$ och äldre är försumbart, eller åtminstone liksidigt så att lika många $1+$ blir klassade som $>1+$ som vice versa. Således åldersindelas öringungarna i $0+$, $1+$ och $>1+$. För de fiskar som utgör gruppen $>1+$ antas att de är i åldersintervallet $2+$ till $4+$. Proportionerna i täthet mellan dessa antas vara de samma som Ljung (2003) erhöill (ekvation 3). Tätheterna beräknas utifrån antagandet att fångsteffektiviteten vid elfiske är likartad för alla åldersgrupper $>0+$.

Ekvation 3.

$$\text{täthet } >1+ = (0,46 \cdot \text{täthet } 2+) + (0,37 \cdot \text{täthet } 3+) + (0,17 \cdot \text{täthet } >3+)$$

(Formel för beräkning av täthetsproportioner för öringungar $>1+$, Ljung, 2003)

Skattning av den relativa tätheten i olika habitat

I ett vattendrag finns det naturliga skillnader med avseende på tätheten mellan olika åldersgrupper i olika habitat. Äldre fisk har en tendens att uppehålla sig på djupare habitat i förhållande till yngre fisk (Halldén m.fl. 2005). Enligt den standardiserade elfiskemetodiken beskrivs lokalens lämplighet för öringungar subjektivt i tre klasser (tabell 14, Degerman m.fl. 2002b). Då elfisken genomförs sker dessa ofta på grunda lokaler, vilket innebär att de flesta vattendrag nästan bara har fiskats på en eller två olika lokalklasser. Dessutom har det visat sig att elfiskelokalerna oftast förlängs till lokalklass 2 eftersom det är här man förväntar sig att finna goda tätheter av öringungar (Halldén m.fl. 2005). Inom biotopkarteringsmetodiken avgränsas delsträckor där syftet är att få så homogena biotoper som möjligt inom respektive delsträcka. Även i denna metodik klassas habitatets/delsträckans lämplighet för öringungar subjektivt, dock i 4 klasser (tabell 15 Länsstyrelsen i Jönköpings Län, 2002). Den senare bedömningen grundar sig i första hand på bottenstruktur och strömförhållanden och i andra hand på skuggning och närmiljö.

Tabell 14. Subjektiv bedömning och bedömningsgrunder av elfiskelokalens lämplighet för laxfiskungar $0+$, $1+$ och $2+$ sommartid (enligt den standardiserade elfiskemetodiken (Degerman m.fl. 2002b).

Lokalvärde	Lokalens värde som uppväxtbiotop för laxfiskungar $0+$ - $2+$ sommartid
0	Olämplig lokal (Avsaknad av grus/sten i lämplig storlek, avsaknad av ståndplatser, samt låg/hög vattenhastighet).
1	Intermediär lokal
2	Lämplig lokal (Lämpligt bottensubstrat, flera ståndplatser, samt vattenhastighet 0,2-1,0 m/s)

Tabell 15. Subjektiv bedömning av habitatets lämplighet som uppväxtplats för öringungar (enligt biotopkarteringsmetodiken, Länsstyrelsen i Jönköpings Län, 2002). Avser förutsättningarna för årsungar och fjolårsungar.

Habitatklass	Habitatets lämplighet som uppväxtplats för öringungar
0	Inte lämpligt uppväxtområde
1	Möjligt, men inte bra uppväxtområde
2	Tämligen bra uppväxtområde
3	Bra – mycket bra uppväxtområde

Då man undersökte hur väl de två metodikernas bedömning av lokalernas/habitatens lämplighet för öring överensstämde, fann man att det fanns vissa skillnader. Halldén m.fl. (2005) lyfter fram ett antal möjliga orsaker och felkällor till detta, vilket var känt redan vid projektets början. Kompletterande elfisken genomfördes därför på samtliga habitatklasser i biotopkarteringsmetodiken (tabell 15) i två referensvattendrag. Dessa habitat klassades även utifrån elfiskemetodikens lokalvärdesbedömning (tabell 14). Genom att koppla samman dessa bedömningar fick Halldén m.fl. (2005) fram en modell för att överföra resultaten från övriga elfisken till de olika habitatklasserna i biotopkarteringen. Därmed kunde medeltätheter av olika åldersgrupper i olika habitat för samtliga Vätterbäckar beräknas. Då man jämförde detta utfall med utfallet från enbart referensvattendragen fann man dock att skattningarna inte matchade varandra. Då det vid modellens skapande inte gick att avgöra vilket av dessa utfall som bäst representerade den generella fördelningen av öringungar i olika habitat för Vätterbäckarna gjordes en så objektiv bedömning som möjligt. Denna baserades på en sammanjämkning av medelvärdena på de procentuella fördelningarna från de ovan nämnda utfallen, tabell 16. Halldén m.fl. (2005) konstaterar således att det krävs ytterligare undersökningar av öringtätheten i olika habitat från fler vattendrag för att kunna avgöra vilket av utfallen som för Vätterbäckarna generellt, bäst representerar fördelningen mellan olika habitat.

Tabell 16. Medeltäthet av öring per 100 m² i de olika habitatkvalitetsklasserna, i jämförelse med habitatklass 3 som norm, enligt Halldén m.fl. (2005).

Habitat	Öring 0+	Öring 1+	Öring 2+	Öring >2+
0	0 %	0 %	0 %	0 %
1	57 %	28 %	24 %	24 %
2	93 %	58 %	56 %	56 %
3	100 %	100 %	100 %	100 %

Beräkning av medeltätheten per habitat i respektive vattendrag

För varje vattendrag beräknas därefter i modellen medeltätheten av öringungar i de olika habitatkvalitetsklasserna. För de habitatklasser som inte har undersökts i det specifika vattendraget beräknas tätheterna utifrån högsta undersökta habitatklass genom applicering av tabell 16. Detta betyder att om ett vattendrag endast undersökts med avseende på en habitatklass kan värden för övriga habitatklasser ändå skattas.

Skattning av andelen öring 0+, 1+ och 2+ som förväntas bli smolt

Skattningar görs dels på hur många öringungar som överlever vintern, dels på hur många av dessa som förväntas bli smolt nästkommande vår. Dessa skattningar är baserade på Degerman m.fl. (2001), tabell 17. De skattningar som erhålls för Vätterbäckarna med modellen är väl överensstämmande med vattendrag på västkusten. Dock är smoltproduktionen högt skattad i förhållande till svenska insjööringbestånd från Härjedalen, men Halldén m.fl. (2005) menar att förhållandena i Vättern är närmare att likna med havsöringbestånden på västkusten.

Tabell 17. Förväntad överlevnad och andel smolt av överlevande, för öring i Vätterbäckarna. Baserat på modell från Degerman m.fl. (2001).

Höststadium	Stadium följande vår	Överlevnad	Smoltandel av överlevande på våren
0+	1+ alt. 1 årigt smolt	50 %	10 %
1+	2+ alt. 2 årigt smolt	60 %	90 %
2+	3+ alt. 3 årigt smolt	60 %	90 %

Utifrån ovanstående beräkningar och skattningar av medeltäthet per habitat och överlevnad samt smoltifieringsgrad, beräknar modellen en förväntad smoltproduktion per habitatklass och vattendrag.

Skattning av migrationsmortaliteten i lugnflytande habitat

Eftersom de smolt som producerats i vattendraget måste vandra från uppväxtplatserna till Vättern kommer antalet smolt som slutligen når Vättern att ha reducerats genom predation. Denna predation sker framförallt i lugnflytande habitat såsom sjöar, dammar och lugnflytande delar av vattendraget. Predatorerna utgörs främst av piscivora fiskar såsom gädda (*Esox lucius*), gös (*Stizostedion lucioperca*) och lake (*Lota lota*). Det är dock svårt att hitta relevanta data som är applicerbara för hur stor denna migrationsmortalitet egentligen är (Halldén m.fl. 2005). De data som finns härrör från vattendrag vars karaktär skiljer sig markant från Vätterbäckarnas. Därför har man i modellen antagit värden för migrationsmortaliteten som anses rimliga för Vätterbäckarna, tabell 18.

Tabell 18. Skattad migrationsmortalitet för öringsmolt i Vätterbäckarna (Halldén m.fl. 2005).

Habitattyp	Mortalitet/1000 m
Strömmande-forsande bäckhabitat	0 %
Lugnflytande bäckhabitat	1 %
Korta dammar i vattendrag	10 %
Sjöar och stora åars sel	50 %

Beräkning av smoltmängden som lämnar vattendraget

Som nämnts i föregående stycke reduceras antalet smolt som producerats i vattendraget på sin vandring till Vättern. Med den beräknade smoltproduktionen per habitat och migrationsmortaliteten, samt data från biotopkarteringen som underlag beräknas mängden smolt som lämnar respektive vattendrag och når Vättern. De data som använts från biotopkarteringen är de olika delsträckornas areal, längd och habitatkvalitetsklass. Denna funktion är byggd i Microsoft Access och resultaten från funktionen har för varje vattendrag delats in i delområden där ett delområde utgör samtliga delsträckor mellan två definitiva vandringshinder för öring. Dessa delområden är numrerade nerifrån och upp dvs. från mynningen och uppströms. Således utgörs delområde 1 av delsträckorna från mynningen och upp till det första definitiva vandringshindret för öring. Anledningen till denna uppdelning är att man skall kunna se vilken effekt eventuella fiskevårdsåtgärder på de olika delområdena kan leda till då det gäller produktionen av öringsmolt som når Vättern. Beräkningen av antalet smolt som årligen produceras i respektive vattendrag sker stegvis. Antalet producerade smolt från den översta delsträckan beräknas utifrån ekvation 4.

Ekvation 4.

delsträckans areal · beräknad specifik produktion för habitatstypen

(Formel för beräkning av antalet smolt som produceras på en specifik delsträcka, Halldén m.fl. 2005)

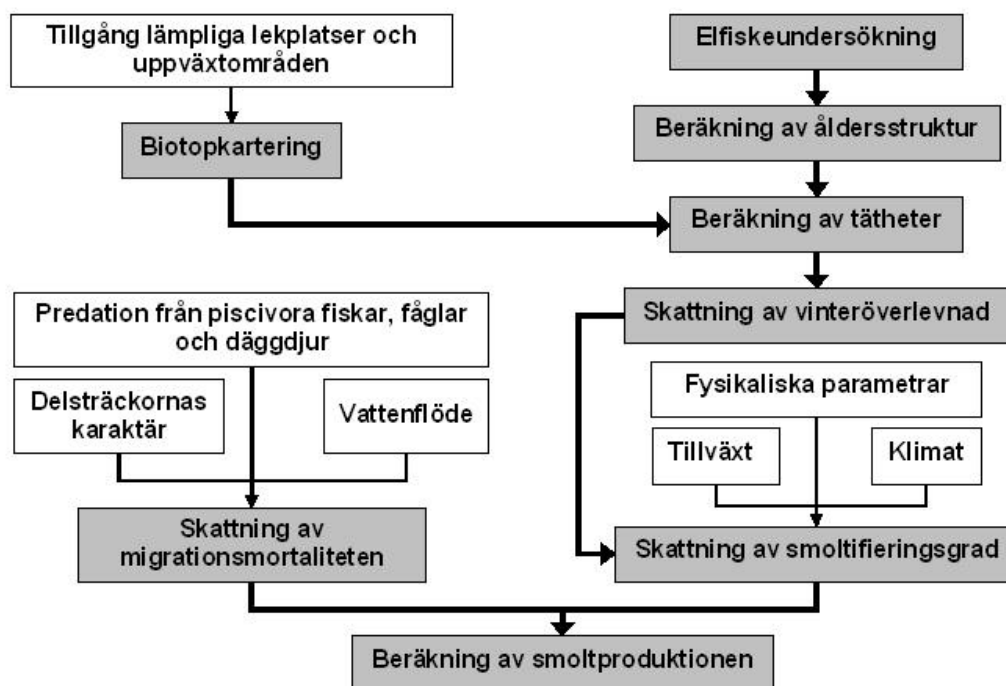
Det erhållna värdet adderas med antalet producerade smolt på följande delsträcka, osv. för samtliga delsträckor ut till mynningen i Vättern. För de delsträckor som klassats som habitatkvalitetsklass 0 eller som angivits som dammar beräknas inte antalet producerade smolt utan istället hur många av de smolt som producerats uppströms som inte förväntas överleva passagen, ekvation 5.

Ekvation 5.

antal producerade smolt uppströms · delsträckans längd · specifik mortalitet per km

(Formel för beräkning av antalet smolt som inte förväntas överleva passagen genom en specifik delsträcka, Halldén m.fl. 2005)

Då det gäller sjöar kan dock inte modellen automatiskt beräkna mortaliteten eftersom dessa inte definierats som egna delsträckor i biotopkarteringen. Därför får antalet smolt som förväntas avlida vid passagen av dessa beräknas separat.



Figur 27. Översiktlig beskrivning av smoltproduktionsmodellens konstruktion. Grå boxar symboliserar de olika undersöknings- och beräkningsstegen i modellen, vita boxar faktorer som påverkar utfallet av beräkningarna. Den beräknade smoltproduktionen som erhålls vid beräkningarna är nettoproduktion (dvs. mängden smolt som når Vättern från respektive vattendrag).

Validering av smoltproduktionsmodell

Våren 2007 genomfördes en validering av ovan beskrivna smoltproduktionsmodell för öring i Vätterns tillflöden som har tagits fram i samarbete mellan Länsstyrelsen i Jönköpings län och Fiskeriverket (Halldén m.fl. 2005). Två av Vätterns västra tillflöden, Knipån och Rödån, undersöktes. Under perioden 16 april – 1 juni fångades öringsmolt med fällor och märktes med "floy-tags" för att kvantifiera smoltproduktion och undersöka migrationsmortalitet. De utvandrande smoltens ålderstruktur kvantifierades genom åldersanalyser av fjäll. Kompletterande information såsom fysikaliska parametrar, klimat- och individdata insamlades för att belägga resultaten. Endast 37 % av den modellerade smoltproduktionen i de båda vattendragen fångades. Resultaten tyder på att modellen överskattar smoltproduktionen, vilket troligen beror på en kombination av flertalet faktorer (Nilsson, 2008). De i modellen antagna schablonvärdena för öringungarnas överlevnad och smoltifieringsgrad överensstämmer inte med förhållandena i vattendragen, underlaget till modellberäkningarna är för litet eller bristfälligt och att migrationsmortaliteten är underskattad. Resultaten från undersökningen av migrationsmortaliteten visar att de i modellen antagna värdena för

migrationsmortaliteten i olika typer av lugnflytande habitat är underskattade och att migrationsmortalitet föreligger även i mer strömmande habitat, vilket inte inkluderats i modellen (Nilsson, 2008). Detta kan bero på att det i modellen inte tagits hänsyn till predation från fågel och däggdjur, samt effekten av vattenflödet. Majoriteten av smolten var 2-åriga (57-77 %) som modellen förutsäger. Däremot var andelen 3-åriga smolt (20-36 %) högre än förväntat (3-10 %) samtidigt som andelen 1-åriga smolt (3-7 %) var lägre än förväntat (12-16 %). Slutligen konstaterar Nilsson (2008) att det dock inte var möjligt att definitivt bedöma modellens tillförlitlighet avseende total smoltproduktion och ålderstruktur för de utvandrande öringssmolten. Detta eftersom fällornas fångsteffektivitet för smolt i olika storlekar varierade och smoltutvandringen redan startat då undersökningarna inleddes. Våren 2008 upprepades försöket i mindre skala av Länsstyrelsen i Jönköpings län då man endast mätte den totala smoltproduktionen. Även vid detta försök observerades stora avvikelser i jämförelse med modellberäkningarna (arbetsmaterial). Arbetet med att utveckla modellen pågår i en arbetsgrupp bestående av personer från bl.a. Fiskeriverket, Länsstyrelserna i Jönköpings och Stockholms län, Karlstads Universitet, SLU i Umeå och Jönköpings Fiskeribiologi. Målet med detta arbete är att ta fram en nationell modell för att beräkna produktionen av lax- och öringssmolt i svenska vattendrag. Nya försök att testa modellens tillförlitlighet i Vätterns tillflöden är planerade till hösten 2009 (elfiske) och våren 2010 (fällfångst).

Kostnadsschabloner

Vid kostnadsberäkningen av restaureringsåtgärder i vattendrag används schabloner. Dessa schablonvärden (tabell 19) har räknats fram efter en genomgång av genomförda åtgärder i Jönköpings län de senaste åren. Det bör observeras att åtgärder vid vandringshinder kan bli avsevärt dyrare än vad som räknats fram, baserat på schablonkostnaderna, då det kan vara aktuellt med helt eller delvis inlösen av fallrätt. En enkel fiskväg handlar generellt om åtgärder vid hinder med mindre än en meters fallhöjd.

Tabell 19. Schablonkostnader för fiskevårdsåtgärder i vattendrag.

Typ av åtgärd	Schablonvärde
Projektering vandringshinder	25 000 - 50 000 kr/fallmeter
Fiskväg/utrivning	180 000 kr/fallmeter
Enkel fiskväg	15 000 kr/fallmeter
Åtgärd vid mindre vägtrumma	30 000 kr/trumma
Åtgärd vid större vägtrumma*	200 000 kr/trumma
Biotopvård, stenutläggning mm	50 000 kr/km
Biotopvård, död ved	15 000 kr/km
Biotopvård stenutläggning + död ved	65 000 kr/km
Biotopvård i stort vattendrag kortare sträcka med maskin	220 000 kr/km
Biotopkartering ”Light, Örebromodellen”	565 kr/km
Biotopkartering ”Full, Jönköpingsmodellen”.	2 380 kr/km

* Vägverkets kostnadsschablon. Schablonen bedöms vara lågt räknad.

Uppföljning av genomförda åtgärder

Elfiskeundersökningar

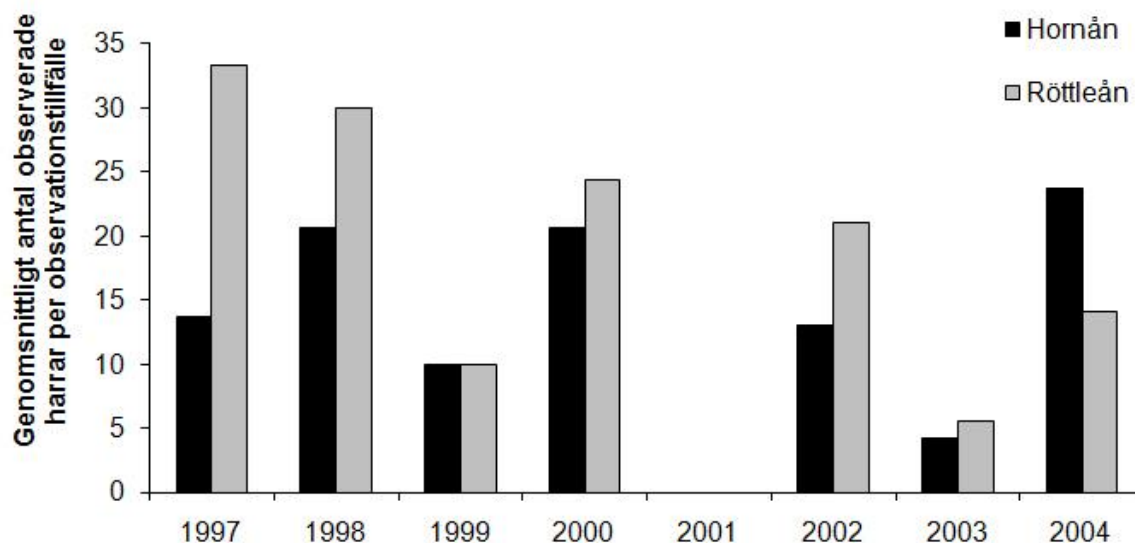
Elfiske ingår som undersökningsmetod i ett flertal uppföljningsprogram som berör Vättern och dess tillflöden sedan mitten av 1980-talet. Dessa är bl.a. kalkeffektuppföljningen, recipientkontrollen, Vätternvårdsförbundets miljöövervakning och den regionala miljöövervakningen. Dessvärre är dessa elfisken inte samordnade och prioriterade efter vattendragens betydelse för bl.a. öring och harr, dvs. de har inte till syfte att primärt övervaka fiskresurserna. Det finns även elfiskeundersökningar genomförda före 1980-talet, dessa ingår dock inte i några löpande tidserier.

Kontroll av fiskvägar och fiskräknare

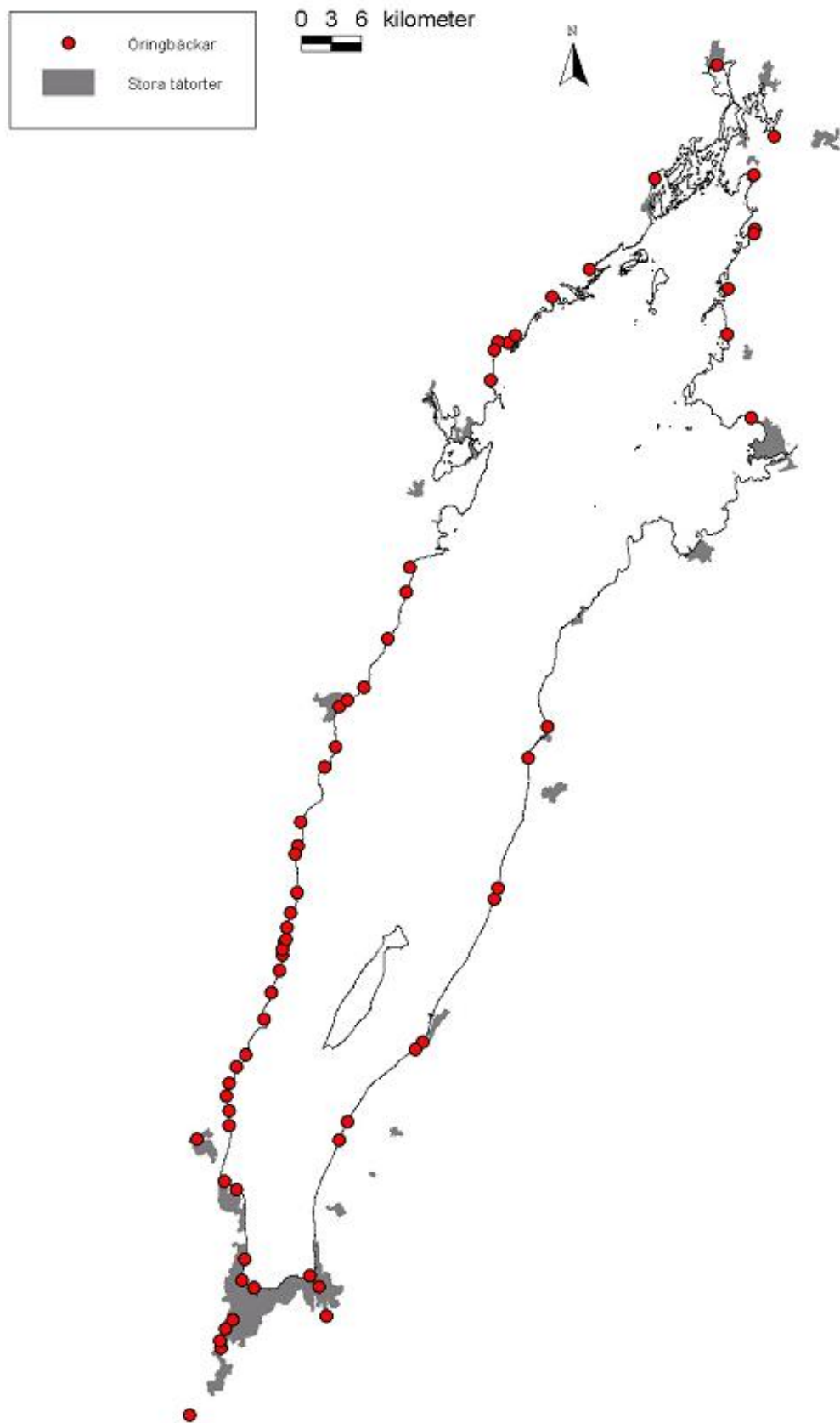
Sedan ett par år tillbaka pågår ett arbete med att återkommande kontrollera befintliga fiskvägar. Dels handlar det om ren skötsel dvs. rensning av bråte som fastnat inför lekvandringarna på våren (harr) och på hösten (öring), dels okulärbesiktning och bedömning av fiskvägars funktion. Det finns även en fiskräknare i Knipån i omlöpet vid Kvarnekulla. Denna bidrar till att ge information om hur mycket lekvandrande fisk som passerar genom fiskvägen och fungerar även som ett komplement till både kontrollen av fiskvägarnas funktion samt den lekfiskräkning som genomförs (se nedan).

Lekfiskräkning

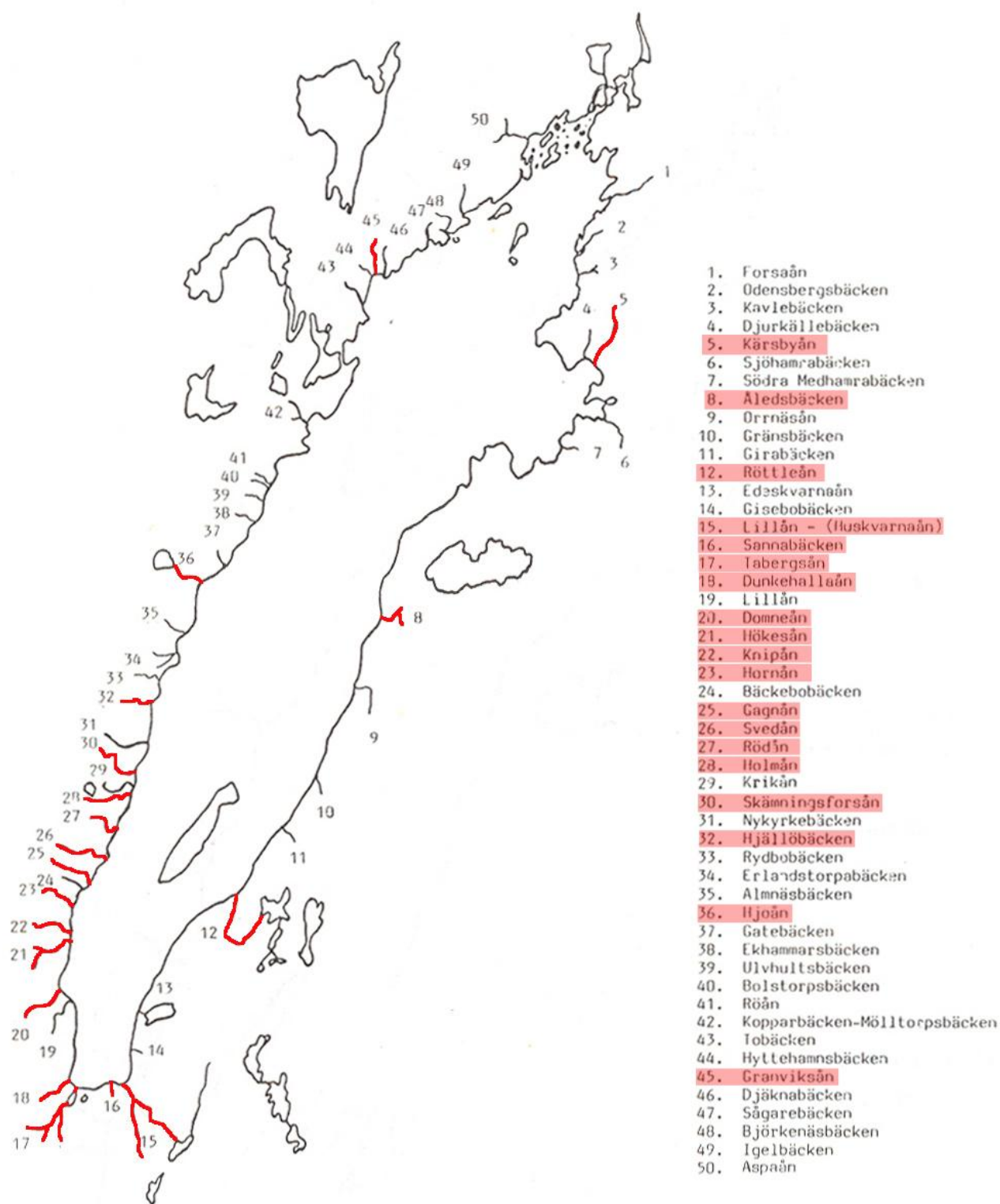
Ett relativt stort antal av Vätterns tillflöden utgör lekområde för sjöns öring- och harrpopulationer. I dagsläget räknar man med att öringlek förekommer i ca 60 vattendrag (figur 29) enligt Halldén m.fl. (2005), medan harren leker i ett 20-tal vattendrag (figur 30) enligt sammanställning i Nilsson, (2009). Tidigare har intensivräkning av harr i samband med vårens lekperiod skett i Röttleån och Hornån (1997-2004), dessa räkningar har utförts av Fiskeriverkets utredningskontor i Jönköping på uppdrag av Vätternvårdsförbundet (figur 28).



Figur 28. Genomsnittligt antalet observerade harrar per besök under lekperioden, april-maj, i Hornån och Röttleån under perioden 1997 till 2004 (data baserad på observationer från personal från Fiskeriverkets utredningskontor i Jönköping).



Figur 29. De av Vätterns tillflöden som anses utgöra reproduktionsområden för Vätternöringen (Halldén m.fl. 2005).



Figur 30. De av Vätterns tillflöden som anses utgöra reproduktionsområden för Vätternharren. Baserat på sammanställning i Nilsson (2009).

År 2004 påbörjades ett utökat kontrollprogram med en extensiv registrering av öringens och harrens lekaktivitet i vattendragen som mynnar i Vättern i Jönköpings län istället för intensivräkning i endast ett fåtal bäckar (tabell 20 och 21). Därmed ersattes tidigare intensivharräkningar med en extensivkartering. Ett tiotal frivilliga fisketillsynsmän har under lekperioderna följt fiskens lekaktivitet främst i de sydvästra Vätterbäckarna. Dessutom har Länsstyrelsen i Jönköpings läns fisketillsynsman, med ansvar för Vättern och dess vattendrag upp till första vandringshinder, inom ramarna för fisketillsynen i Vättern utövat tillsyn och samtidigt följt fiskelekaktiviteten i vattendragen. Även annan personal från Länsstyrelsens i Jönköpings läns Fiskefunktion och enskilda privatpersoner har deltagit i övervakningen. Tillsynen och räkningen av lekfisk har finansierats med medel för biologisk återställning.



Figur 31. Lekande harr i Hjoån, A (foto Hans-Göran Hansson) och lekande öring i Knipån, B (foto Per Sjöstrand).

Syftet med övervakningen är främst att skapa en mera övergripande och fortlöpande bild av öringens och harrens lekaktivitet i Vätterbäckarna. Genom att kontinuerligt följa leken kan man även omedelbart åtgärda tillfälliga vandringshinder t.ex. vindfällda träd som blockerar vattenflödet och ta itu med andra problem som kan uppkomma utefter bäckarna. Utöver en utökad kunskapsbild stävjar den fysiska närvaron av tillsynspersoner sannolikt den störande och ibland olagliga verksamhet som förekommit vid flertalet vattendrag (bl.a. tjuvfiske under leken och vattenuttag) samt i Vättern utanför mynningen. Rapporteringar och omedelbara åtgärder av tillfälliga vandringshinder och andra störningar är av vikt för att förbättra fiskens vandrings- och lekmöjligheter. Även information som behövs vid utvärderingen av genomförda åtgärder i berörda vattendrag erhålls genom föreliggande övervakningsmoment.

Arbetsmaterial och protokoll anpassade för denna typ av övervakning har tagits fram av Fiskefunktionen på Länsstyrelsen i Jönköpings län. Tillsynsmännen har försetts med material och instruktioner om hur tillsynen och inrapporteringen skall ske. I protokollen noteras bl.a. vattentemperatur, vattenföring, delsträcka, siktförhållanden, antal observerade individer, uppskattad observationsprocent och medelstorlek. Med protokollen bifogas kartor där man markerar de sträckor man besökt. Rekommenderade tillsynstider för öring har varit från slutet av september till början av december och för harr under april och maj månad. Metodiken som använts är okulär besiktning. Inventering av leköring har främst skett i mörker med hjälp av stark ficklampa, medan inventering av lekharr främst har skett dagtid, vid dessa tillfällen har polariserande glasögon använts för att öka upptäcktsgraden. Protokoll och kartor har efter avslutad lekperiod sänts in till Fiskefunktionen på Länsstyrelsen i Jönköpings län, vilken är datavärd för momentet och ansvarar för den årliga sammanställningen.

Tabell 20. Öringobservationer i det extensiva kontrollprogrammet för lekfiskräkning i Vätterns tillflöden under perioden 2004-2007.

	2004	Observation	Antal	2005	Observation	Antal	2006	Observation	Antal	2007	Observation	Antal
Vattendrag	av öring	av aktiv lek/lekgröpar	inrapporterade besöksstillfällen	av öring	av aktiv lek/lekgröpar	inrapporterade besöksstillfällen	av öring	av aktiv lek/lekgröpar	inrapporterade besöksstillfällen	av öring	av aktiv lek/lekgröpar	inrapporterade besöksstillfällen
Bäckeboåsen	-	-	-	-	-	-	Nej	Nej	1	-	-	-
Djånabäcken	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Ja	Ja	15
Domneån	Ja	Ja	3	Nej	Nej	1	Nej	Nej	1	Nej	Nej	1
Dunkehallåsen	-	-	-	Ja	Ja	2	Ja	Ja	3	Ja	Nej	2
Gagnån	Ja	Nej	1	Ja	Nej	5	-	-	-	Ja	Ja	3
Granviksån	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Ja	Ja	6
Hjoån	-	-	-	Ja	Ja	29	Ja	Ja	47	Ja	Ja	32
Hjällöbäcken	-	-	-	Ja	Ja	1	Ja	Nej	4	Ja	Ja	4
Hornån	Ja	Ja	3	Ja	Ja	3	-	-	-	Ja	Nej	3
Hökesån	Ja	Ja	6	Ja	Ja	9	Ja	Ja	6	Ja	Ja	12
Igelbäcken	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Nej	Ja	1
Kallebäcken	-	-	-	Ja	Ja	5	Ja	Nej	2	Ja	Ja	4
Knipån	Nej	Nej	1	Ja	Ja	2	Ja	Nej	1	Ja	Ja	9
Krikån	Ja	Ja	2	Ja	Ja	2	Ja	Nej	1	Ja	Nej	3
Kvarnabäcken	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Ja	Ja	2
Kårsbyån	-	-	-	-	-	-	Ja	Ja	10	Ja	Ja	10
Laxbäcken	-	-	-	Ja	Nej	-	Ja	Ja	30	Ja	Ja	18
Lillån Bankeryd	Ja	Nej	2	Nej	Nej	2	Ja	Ja	6	Ja	Ja	15
Lillån Huskvarna	-	-	-	Ja	Ja	3	Ja	Nej	1	Ja	Ja	5
Lufsebäcken	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Ja	Ja	2
Musslebäcken, biflöde till Lillån Huskvarna	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Nej	Nej	1
Nykyrkebäcken	-	-	-	-	-	-	Ja	Nej	2	Ja	Ja	4
Pirkåsabäcken, biflöde till Hökesån	-	-	-	Ja	Ja	1	Ja	Ja	1	-	-	-
Rödån	-	-	-	Ja	Ja	1	-	-	-	Ja	Ja	6
Röttleån	-	-	-	Ja	Ja	4	Ja	Ja	1	Nej	Ja	1
Sjöhamrabäcken	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Ja	-	-
Skåmningsforsån	Ja	Ja	10	Ja	Ja	36	Ja	Ja	15	Ja	Ja	17
Svartebäcken	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Nej	Nej	1
Svedån	Ja	Ja	3	Ja	Ja	12	Ja	Ja	6	Ja	Ja	8
Tobäcken	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Ja	Nej	1
Tabergsån	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Ja	Nej	10
Tingsjöbäcken	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Ja	Ja	13
Tivedsöbäcken	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Nej	Nej	1
Tobäcken	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Ja	Nej	1
Tumbäcken	Ja	Ja	1	Ja	Nej	1	-	-	-	Ja	Nej	3
Ullasandsbäcken	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Ja	Nej	1
Ålebäcken	-	-	-	Ja	Ja	1	Ja	Ja	1	-	-	-

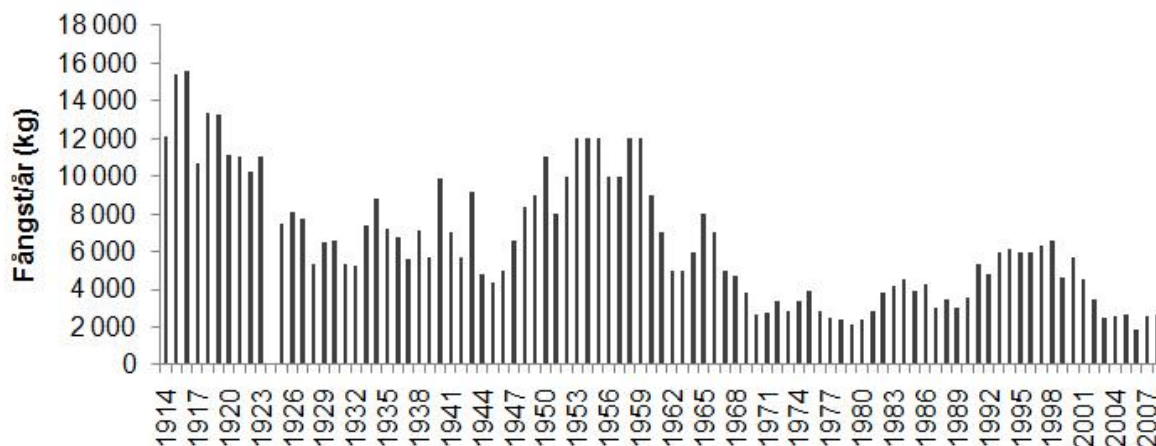
Tabell 21. Harrobservationer i det extensiva kontrollprogrammet för lekfiskräkning i Vätterns tillflöden under perioden 2005-2007.

Vattendrag	2005		2006		2007	
	Observation	Antal besök	Observation	Antal besök	Observation	Antal besök
Gagnån	Ja	1	Ja	5	Ja	14
Hjoån	Ja	1	Ja	6	Ja	7
Hornån	Ja	3	Ja	1	Ja	1
Hökesån	Ja	2	Ja	2	Ja	5
Röttleån	Ja	1	-	-	-	-
Rödån	Ja	3	-	-	Ja	4
Svedån	Ja	1	Nej	1	Nej	1
Domneån	Nej	1	-	-	Nej	1
Knipån	Nej	1	Nej	1	Ja	6
Skåmningsforsån	Nej	3	Ja	8	Ja	14
Lillån-Bankeryd	Nej	1	Nej	1	Nej	1
Tumbäck	Nej	1	Nej	1	-	-
Dunkehallåån	-	-	Ja	1	Nej	1
Hjällöbacken	-	-	Ja	1	Ja	5
Granviksån	-	-	-	-	Ja	1
Holmån	-	-	-	-	Ja	1
Kärsbyån	-	-	-	-	Ja	17
Skrämmabäcken	-	-	-	-	Ja	1
Ålebäcken	-	-	-	-	Ja	1

Fångststatistik Vättern

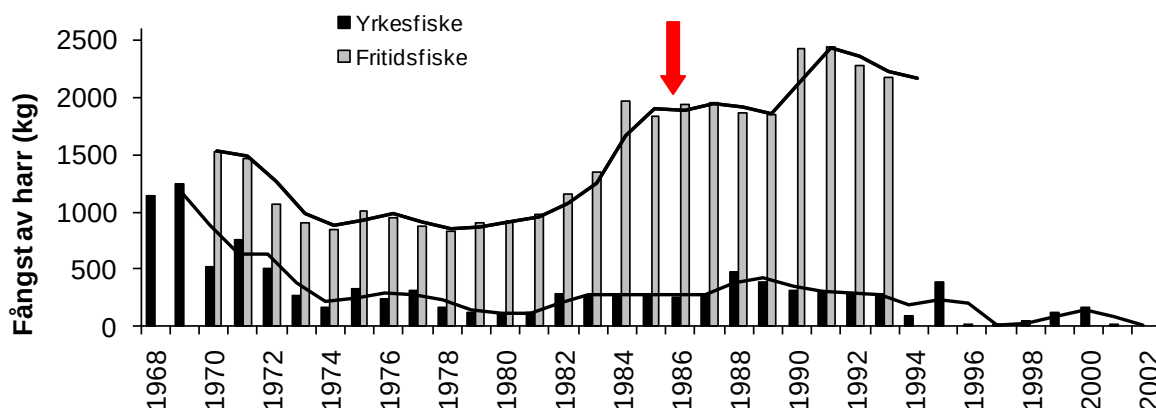
Av de arter som utnyttjar Vätterns tillflöden är de framförallt tre (gädda, harr och öring) som det finns längre tidsserier avseende den yrkesmässiga fångsten i Vättern. Insamling av fångststatistik från fisket i Vättern har pågått under mycket lång tid. Sedan 1914 finns bl.a. fångstuppgifter från yrkesfisket för ett tiotal fiskarter.

Fångsterna av öring började sjunka i Vättern under 1920-talet till följd av att kraftverket i Motala ström byggdes och den där nedströmslekande öringen försvann. Därefter skedde ökning under 1950-talet som följdes av en kraftig nedgång som orsakades av bl.a. försurning, utsläpp av orenat avloppsvatten samt fysiska ingrepp i Vätterns tillflöden. Sedan 1980-talet har fångsterna av öring återigen ökat till följd av de omfattande åtgärder som genomförts för att motverka de faktorer som orsakade nedgången. I diagrammet nedan (figur 32) framgår endast fångsterna från yrkesfisket, vilket gör att uppgången i öringfångsterna från sportfisket inte framgår.



Figur 32. Fångststatistik för öring i Vättern 1914-2008 (Fiskeriverket arbetsmaterial).

Fångsten av gädda har minskat stadigt sedan mitten av 1950-talet. Förmodligen beror detta på framförallt förändrade konsumtionsvanor. I Vättern förekommer inget riktat yrkesfiske efter harr i någon större utsträckning utan merparten av fångsterna görs av fritidsfiskare. Anledningen till harrens ringa ekonomiska betydelse är att den är känslig för transport efter fångst och därmed svår att sälja (Thörne & Sjöstrand, 1988). I området vid Hornåns mynning och cirka 1 km söderut har det emellertid sedan 1960-talet bedrivits ett romtäktsfiske på harr, vilket numera har upphört. Fångsterna av harr i Vättern har varierat genom åren, från knappt 1,5 ton 1971 till cirka 2,5 ton 1993 (figur 33). Yrkesfiskets fångster har legat på en tämligen jämn nivå under tidsperioden, medan fritidsfiskets fångster ökade markant året innan det fria handredskapsfisket infördes (1 maj 1985). Rapporteringskravet för fritidsfiskarna avskaffades 1993 och således finns det inga data på den totala årliga fångsten av harr sedan dess. Sedan år 2003 redovisas inte harren i yrkesfiskets fångster längre.



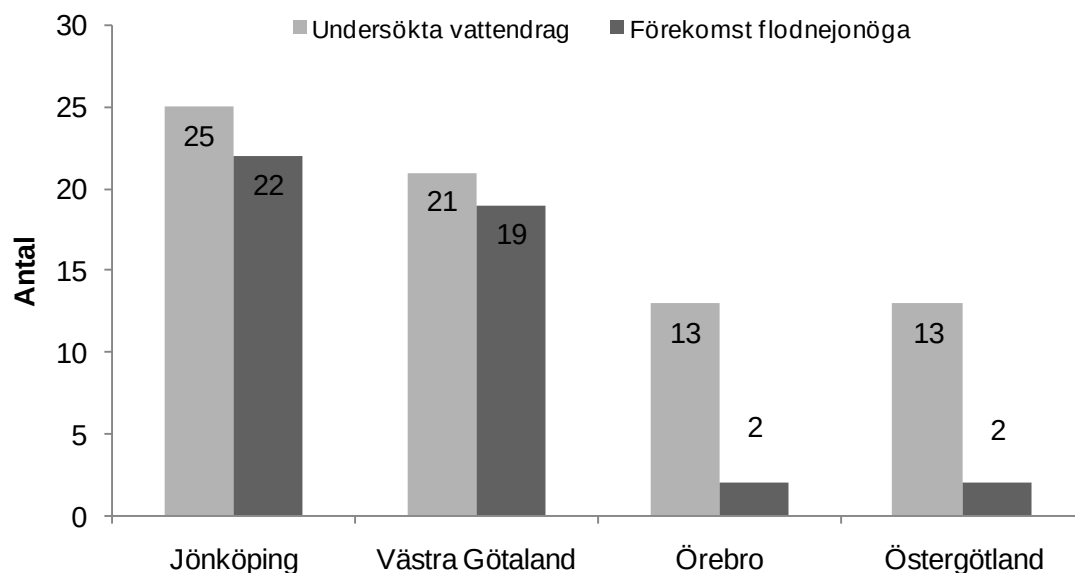
Figur 33: Fångsterna av harr i Vättern från 1971 till 2002 uppdelat på yrkesfiskare och fritidsfiskare (arbetsmaterial Fiskenämden i Jönköpings län och Fiskeriverket). År 1993 Avskaffades kravet på att fritidsfiskarna skulle rapportera sin fångst. Pilen markerar tidpunkten för införandet av det fria handredskapsfisket.

Övrig uppföljning & undersökningar

Inventering av flodnejonöga

Under maj månad 2006 utförde Länsstyrelsen i Jönköpings län inventeringar av lekande flodnejonöga i 18 av södra Vätterns tillflöden (Melin, 2006). Den huvudsakliga målsättningen var att belägga i vilka av södra Vätterns tillflöden som reproduktion förekommer, samt vilka tillflöden som har högst reproduktivt värde med avseende på flodnejonöga. Metodiken som användes var nettingfällor i kombination med okulärbesiktning. Resultatet var över förväntan då lekande flodnejonöga påträffades i 16 av de 18 inventerade tillflödena. Rikligast förekommande var arten i Hökesån och Gagnån där 525 respektive 400 individer fångades. Totalt fångades 1291 flodnejonögon i fällorna som visade sig vara mycket effektiva. Även okulärbesiktning var en väl fungerande metod och rekommenderas då det primära syftet är att belägga eventuell lek/förekomst. Metoden är särskilt lämplig om ett stort antal vattendrag skall inventeras under en relativt kort tidsperiod enligt Melin (2006). Det gick inte att upptäcka några statistiskt signifikanta skillnader i tätheten av flodnejonöga på olika avstånd uppströms tillflödenas mynnningar. Det är därför rimligt att anta att lämpligt leksubstrat i kombination med eventuell förekomst av definitiva vandringshinder är de styrande faktorerna bakom längden på flodnejonögats lekvandring i Vätterns tillflöden menar Melin (2006). Vidare erhöles värdefull kunskap om flodnejonögats forceringsbenägenhet med avseende på

olika typer av partiella vandringshinder. Våren 2007 inventerades 72 av Vätterns tillflöden i de olika länen runt Vättern. Totalt konstaterades lekande flodnejonöga i 45 av dessa, vilket framgår av figur 34 (arbetsmaterial).

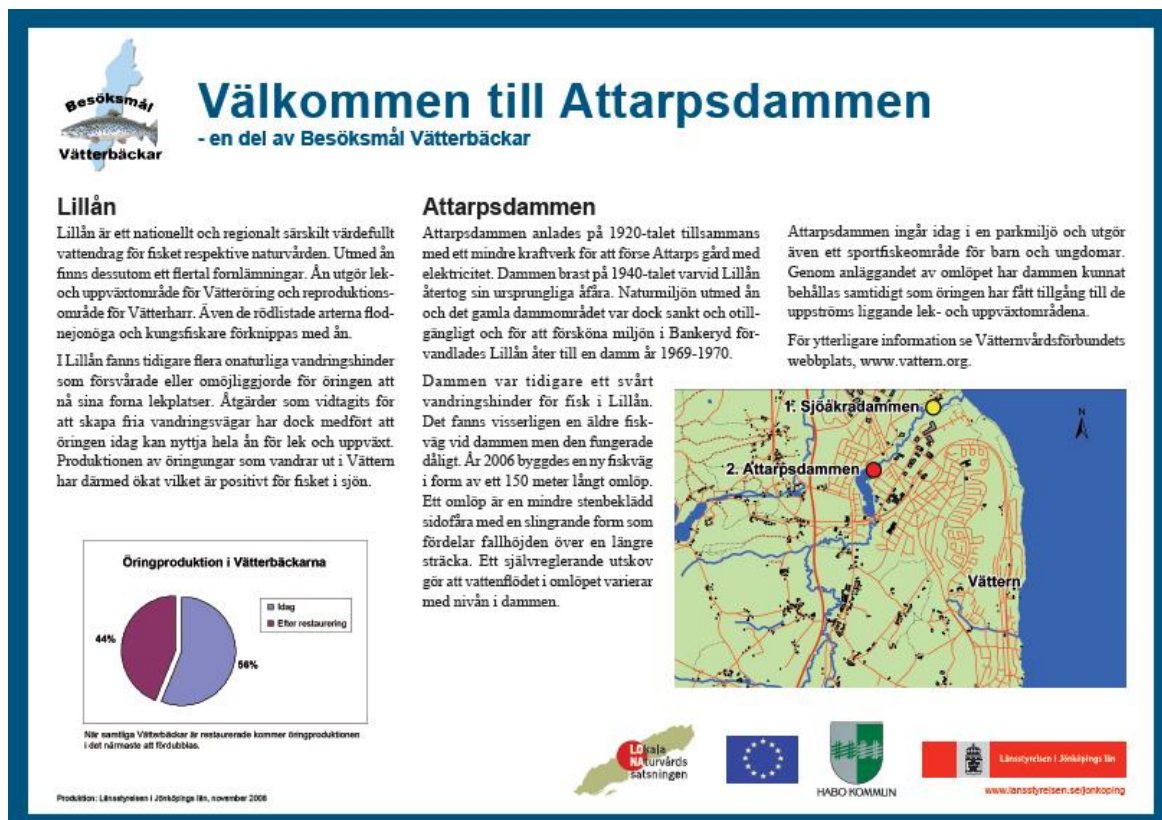


Figur 34. Resultat (länsvis) från 2007 års inventeringar av lekande flodnejonöga i Vätterns tillflöden (arbetsmaterial).

Besöksmål Vätterbäckar

Att informera om Vätterbäckarnas värden och göra dem mer lättillgängliga för allmänheten är viktigt för att sprida kunskap om och öka förståelsen för den unika naturen och kulturhistoriska miljön i anslutning till bäckarna. År 2008 togs ett första steg i detta arbete genom initieringen av det kommunala naturvårdsprojektet "Besöksmål Vätterbäckar" vars syfte är att genom olika informationsinsatser öka antalet fiske-, natur- och kulturintresserade besökare vid vissa av Vätterbäckarna. "Besöksmål Vätterbäckar" är ett samarbetsprojekt mellan Länsstyrelsen i Jönköpings län, Jönköpings-, Habo- och Hjo kommuner samt vissa intresseföreningar och företag.

Informationsinsatserna består i utplacering av informationsskyltar (figur 35) utmed vattendragen samt framtagande av foldrar och hemsida. Skyltarna informerar de besökande om vilka fiskevårdande åtgärder som genomförts i vattendraget, vilka kulturhistoriska lämningar som finns, samt vilka naturvärden som i övrigt förekommer. På hemsidan och i foldrarna skall man kunna läsa om bäckarna och deras värden mer ingående. Projektet beräknas vara i full drift under 2009. Målsättningen är att arbetet med tiden ska övergå i en löpande verksamhet så att hemsidan uppdateras kontinuerligt och så att skyltar sätts upp även vid kommande fiskevårdsåtgärder. På så sätt kommer allmänheten att på ett översiktligt sätt kunna följa hur arbetet med fiskevårdande åtgärder fortskrider i såväl Vätterbäckarna som i resten av länet och få tips om intressanta besöksmål med koppling till fiskevård. Det finns även framtida planer på att liknande projekt skall genomföras i övriga län runt Vättern.



Figur 35. Exempel på hur informationsskyltarna i projekt "Besöksmål Vätterbäckar" kan komma att se ut.

METOD

Det appendix som utgör åtgärdsområdesdelen till denna rapport har skapats som en rapport i en Microsoft® Accessdatabas. Denna databas hämtar data från bl.a. Jönköping läns databas för biologisk återställning och biotopkarteringsdatabasen (figur 3). I Vätterns tillflöden har 46,2 mil, fördelat på 91 st vattendrag, karterats (Halldén m.fl. 2005). Av intresse för åtgärdsområdesdelen är bl.a. data om vandringshinder med avseende på fallhöjd, passerbarhet för öring samt om hindret är artificiellt. Förutom de åtgärdsförslag som finns i databasen för biologisk återställning har det även inhämtats data om delsträckornas lämplighet som uppväxtmiljö för öring samt om delsträckorna är rensade.

Åtgärdsprioritering

Ett område mellan två definitiva vandringshinder för öring kallas för ett delområde (DO). Delområde 1 är alltid från vattendragets mynning upp till det idag första definitiva vandringshindret. Det är alltså detta område som bidrar med en produktion av smolt till Vättern. I rapporten Biotopkartering Vätterbäckar (Halldén m.fl. 2005) har det angetts hur många smolt som skulle nå Vättern från varje delområde om vandringshinder åtgärdades samt om sträckor biotopvårdades. Öringproduktionsdata har använts dels för att kunna prioritera åtgärderna samt beräkna en kostnad per smolt för varje åtgärd. Kostnader har till största delen beräknats enligt schablonvärden i tabell 19. En åtgärd långt ner i ett vattendrag kan vara väldigt dyr per smolt, men om man räknar med smoltvinsten till följd av åtgärder längre uppströms, så kan den ackumulerade smoltkostnaden ändå bli rimlig för att utföra en dyrare

åtgärd. Detta förutsätter då att åtgärderna längre uppströms genomförs. Ur ett Vätternperspektiv har åtgärderna prioriterats enligt klasserna 1-5, där 1 innebär högsta prioritet. Vätternprioriteringen har främst bestämts efter hur många smolt som beräknas nå Vättern efter en åtgärd (tabell 22). Observera att ett flertal åtgärder i ett vattendrag kan ha givits t.ex. prioritet 1, detta betyder dock inte att varje enskild åtgärd resulterar i mer än 500 smolt utan det resultatet uppnås då samtliga åtgärder med prioritet 1 genomförs. Vidare har faktorer som inte direkt påverkar smoltproduktionsmodellen vägts in vid prioriteringen av åtgärderna, t.ex. kan en förbättring av vattenkvaliteten förväntas ge en ökning i smoltproduktion och därför motivera en högre prioriteringsklassning. En prioritering inom vattendraget har också gjorts för att visa vilken åtgärd som är bäst att börja med.

Tabell 22. Prioriteringsordning av åtgärder i Vätterns tillflöden utifrån vinsten i öringsmoltproduktion (1= högsta prioritet och 5 = lägsta prioritet).

Prioriteringsklass	Vinst öringsmoltproduktion
1	> 500 st.
2	100 - 499 st.
3	25-99 st.
4	1-24 st.
5	0 st.

Ofta krävs en kombination av flera olika typer av åtgärder för att nå en god effekt oavsett om man pratar om skydd, restaurering eller utveckling. Det finns dock vissa åtgärdstyper som bedöms vara av större betydelse än andra i Vätterns tillflöden. I första hand prioriteras åtgärder som gynnar en naturlig återkolonisation av utslagna arter eller för att bygga upp svaga bestånd. Nedan ges exempel på prioriterade åtgärder:

- Förekomsten av vandringshinder är det som till största delen begränsar arternas spridningsförmåga i vattensystemen. Vissa arter är t.ex. beroende av stora områden för att långsiktigt kunna överleva i ett vattensystem. Åtgärder som i första hand prioriteras vid vandringshindren är utrivning och i andra hand prioriteras byggandet av naturlika fiskvägar (omlöp, stryk) och i sista hand tekniska fiskvägar. Om vägtrummor utgör hindret prioriteras byte av trummorna.
- Biotopvård innebär fysiska förbättringar av livsutrymmet (t.ex. tillförsel av lekgrus, sten, block och/eller död ved). Ofta är utläggning av död ved en kostnadseffektiv form av biotopvård. Vid utläggning av död ved bör man i möjligaste mån kombinera åtgärden med att försöka säkra den långsiktiga naturliga tillförseln genom skapandet av ekologiskt funktionella kantzoner.
- Hydrologisk restaurering, t.ex. skapandet av ekologiskt anpassade flödesförhållanden genom omprövning av vattenkraft eller vattenuttag.
- Förbättrad vattenkemi där det är uppenbart att den typen av påverkan är begränsande för möjligheten att uppnå god ekologisk status (t.ex. kalkning).
- Återintroduktioner av utslagna arter tillämpas i sista hand och endast när det inte är realistiskt att få tillbaka arterna till det aktuella vattnet genom att åtgärda vandringshinder eller biotopvård. Andra orsaker kan vara att en naturlig återkolonisation beräknas ta lång tid. Återintroduktioner genomförs oftast på grund av ekonomiska skäl eller då arten slagits ut ur ett helt vattensystem.

RESULTAT

Åtgärdsbehov i Vätterns tillflöden

Åtgärdsbehovet i prioriteringsklass 1 och 2 i Vätterns tillflöden består av 139 åtgärder fördelat på 26 åtgärdsområden och till en beräknad totalkostnad på knappt 19 miljoner kr. Observera att kostnaderna för biotopvård kan vara skattade i underkant eftersom dessa är baserade på schablonkostnaderna (tabell 19) och dessa finns i tre kostnadsklasser beroende på omfattning. I tabell 23 redogörs för åtgärdsbehovet fördelat per län och kommun. Vilka typer av åtgärder som föreslagits framgår av tabell 24. Notera att skydds- och bevarandeåtgärder inte behandlas i denna plan.

Tabell 23. Antal föreslagna åtgärder i prioriteringsklass 1 och 2 i Vätterns tillflöden samt beräknade kostnader för dessa fördelat per län respektive kommun.

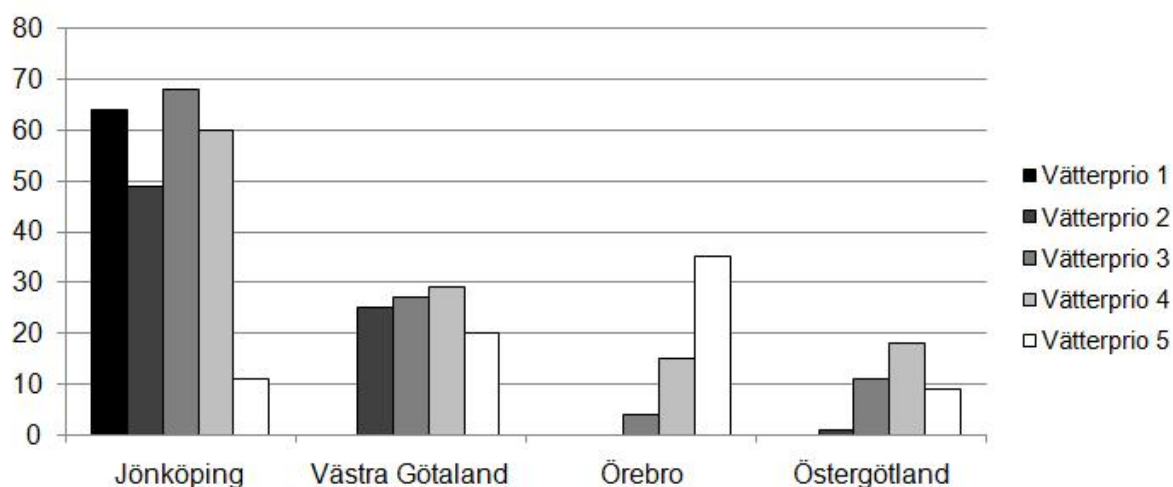
Län	Kommun	Antal föreslagna åtgärder	Kostnad
Jönköping	Jönköping	33 st.	2 900 000 kr
	Habo	80 st.	11 800 000 kr
	Totalt	113 st.	14 700 000 kr
Västra Götaland	Hjo	24 st.	4 200 000 kr
	Karlsborg	1 st.	Uppgift saknas
	Totalt	25 st.	4 200 000 kr
Örebro	Askersund	0 st.	0 kr
	Totalt	0 st.	0 kr
Östergötland	Motala	1 st.	10 000 kr
	Vadstena	0 st.	0 kr
	Ödeshög	0 st.	0 kr
	Totalt	1 st.	10 000 kr
Samtliga åtgärder:		139 st.	≈ 18 900 000 kr

Tabell 24. Sammanfattning av de fiskevårds- och biotopvårdsåtgärder i prioriteringsklass 1 och 2 som föreslagits i Vätterns tillflöden.

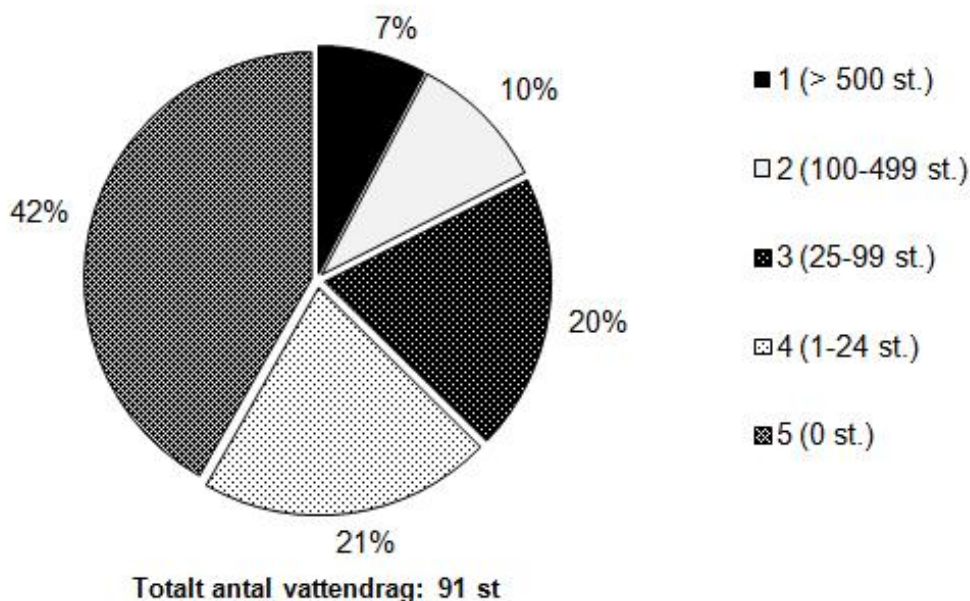
Åtgärdstyp	Omfattning	Finansieringsbehov
Biotopvård	40 st. i 14 åtgärdsområden	1 200 000 kr
Fiskutsättning	1 st. i 1 åtgärdsområden	10 000 kr
Fiskväg/utrivning	70 st. i 19 åtgärdsområden	16 300 000 kr
Hydrologisk restaurering	8 st. i 6 åtgärdsområden	200 000 kr
Uppföljning/inventering /resursövervakning	12 st. i 8 åtgärdsområden	600 000 kr
Övrigt	8 st. i 7 åtgärdsområden	600 000 kr
Samtliga åtgärder:		139 st. i 26 åtgärdsområden
		≈ 18 900 000 kr

Föreslagna åtgärder med prioritet 3-5 uppgår till 307 stycken med en skattad totalkostnad på drygt 28 miljoner kr. Av dessa är 155 st. åtgärder vid vandringshinder, 94 st. biotopvård, 10 st. uppföljning/inventering/resursövervakning och 48 st. övriga åtgärder (t.ex. hydrologisk restaurering och fiskutsättning). I bilaga 3 redovisas prioriteringsklassningen av åtgärderna per vattendrag. De skattade kostnaderna för att genomföra samtliga föreslagna åtgärder i prioriteringsklass 1-5 (446 st.) uppgår till drygt 47 miljoner kr. Totalt förväntas dessa åtgärder medföra en ökning av antalet öringsmolt som når Vättern med cirka 19 000 smolt årligen,

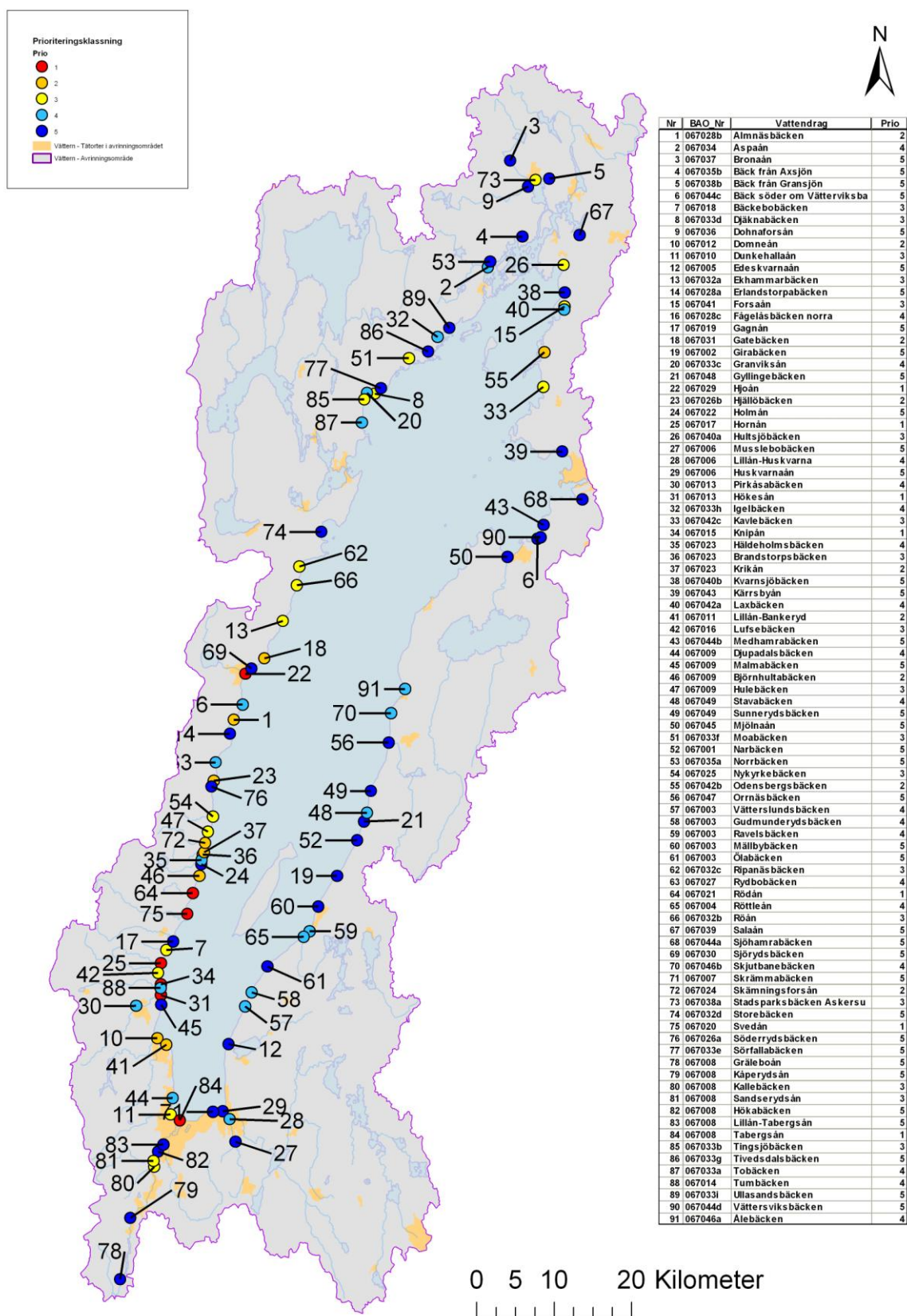
vilket motsvarar en smoltkostnad på cirka 100 kr/st. vid en kapitaliseringstid på 25 år. Detta värde kan ställas i relation till kostnaden för ett vilt smolt som brukar värderas till cirka 40 kr/st. i dagens penningvärde. Man kan något förenklat säga att det tar ungefär 60 år att avskriva den investering som krävs för att genomföra samtliga föreslagna åtgärder i Vätterns tillflöden. Det bör dock poängteras att dessa åtgärder även medför andra vinster t.ex. tillgängliggörandet av större reproduktionsområden för flodnejonöga och harr samt en ökning av vattendragens naturvärden. Således är kostnaden per vunnet öringsmolt i verkligheten mycket lägre. I figur 36 framgår hur de dessa åtgärder är fördelade mellan de olika länen runt Vättern och i figur 37 prioritetsfördelning av Vätterns tillflöden utifrån den potentiella ökningen i smoltproduktion till Vättern vid genomförandet av föreslagna åtgärder. I figur 38 framgår vilken prioritering som gäller för respektive vattendrag utifrån vinsten i öringsmoltproduktion (tabell 19) vid genomförandet av föreslagna åtgärder. I bilaga 3 redovisas antalet föreslagna åtgärder i respektive prioriteringsklass åtgärdsområdesvis.



Figur 36. Fördelning av samtliga föreslagna åtgärder (prioriteringsklass 1-5) i Vätterns tillflöden grupperat länsvis och utifrån prioriteringsordning.



Figur 37. Prioritetsfördelning av Vätterns tillflöden utifrån den potentiella ökningen i smoltproduktion till Vättern vid genomförandet av samtliga föreslagna åtgärder (1 = >500 smolt/år, 2 = 100-499 smolt/år, 3 = 25-99 smolt/år, 4 = 1-24 smolt/år och 5 = 0 smolt/år).

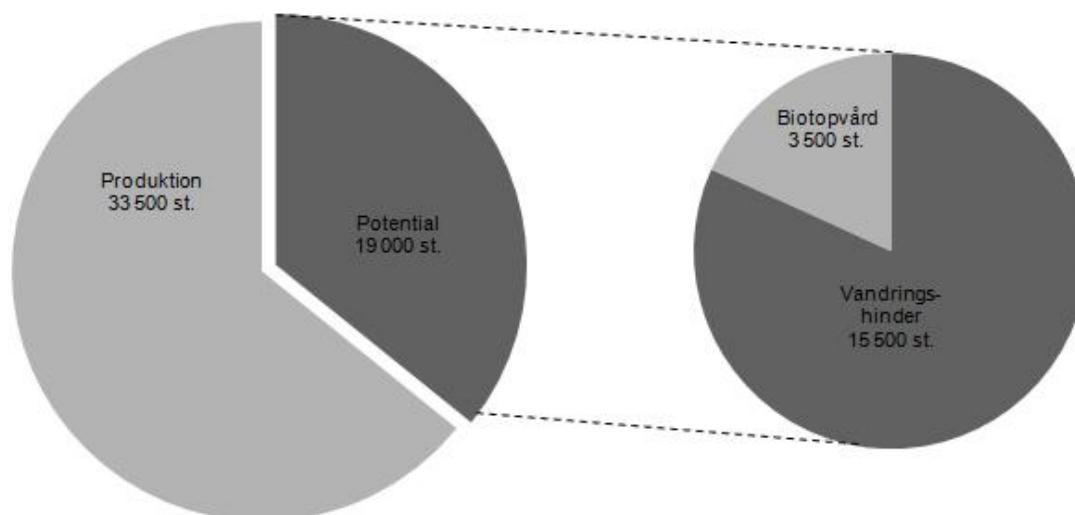


Figur 38. Prioritetsklassning av Vätterns tillflöden utifrån den potentiella ökningen i smoltproduktion till Vättern vid genomförandet av föreslagna åtgärder (1 = >500 smolt/år, 2 = 100-499 smolt/år, 3 = 25-99 smolt/år, 4 = 1-24 smolt/år och 5 = 0 smolt/år).

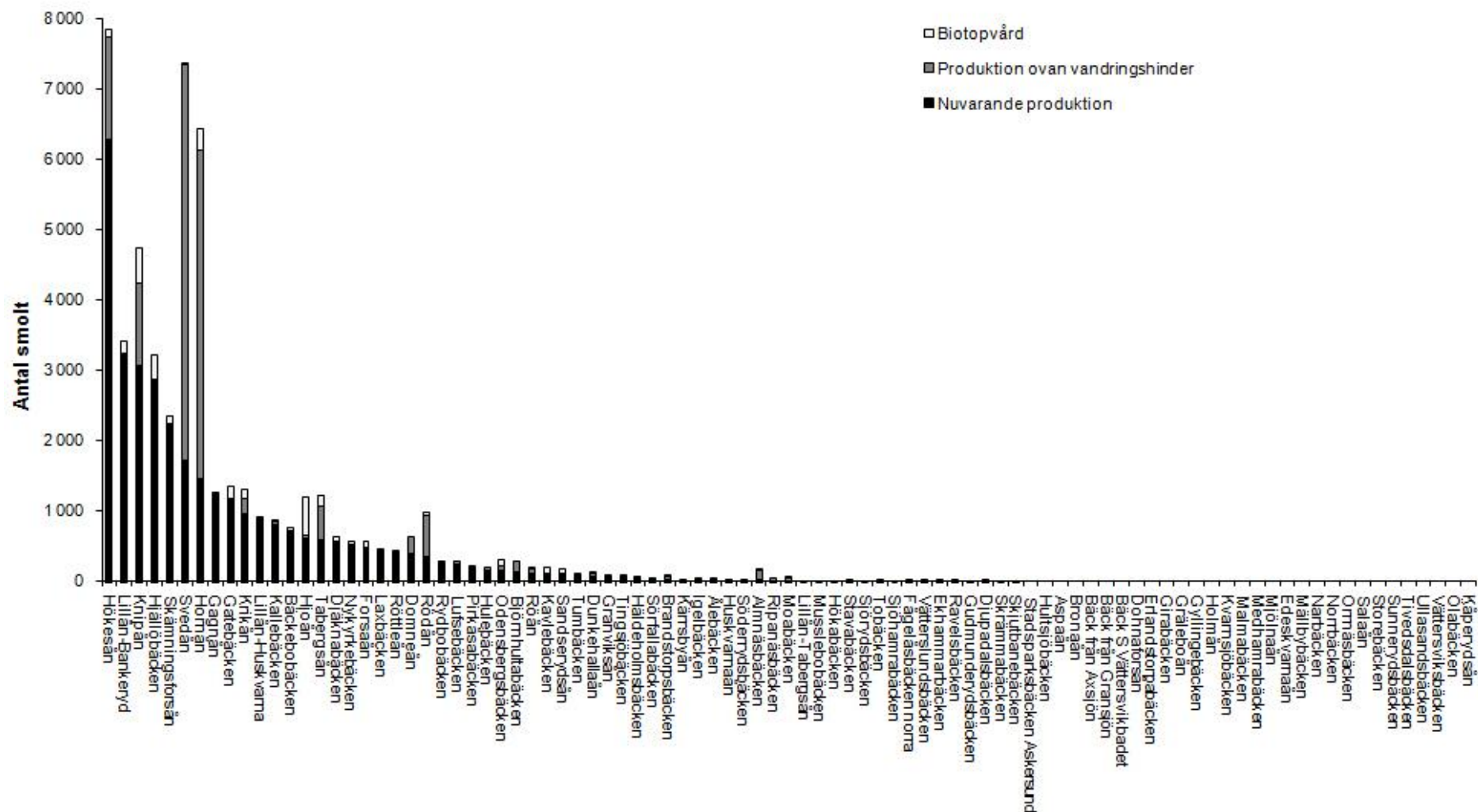
Finansieringen av åtgärdsförslagen kan ske på flera olika sätt. Åtgärder, såsom fiskvägar och biotopvård, kan vara knutna till villkor i vattendomar eller finansieras med olika statliga anslag (t.ex. fiskevårdsmedel eller anslaget för biologisk återställning i kalkade vatten). Även andra medel från t.ex. Vätterns fiskevårdsfond, Sportfiskarna eller Vägverkets medel för åtgärder vid vägtrummor kan användas. Till detta kommer ett flertal åtgärder som utförs av ideella krafter i olika fiskevårdsområdesföreningar och sportfiskeklubbar.

Smoltproduktion

Det fortsatta åtgärdsarbetet med att möjliggöra och underlätta passagen vid artificiella vandringshinder i Vätterns tillflöden (upp till det första naturliga vandringshindret i respektive vattendrag) beräknas ge ett tillskott på 15 380 smolt årligen till Vättern om samtliga föreslagna åtgärder genomförs. En tredjedel av denna ökning står Svedån ensamt för. Genom att åtgärda de vandringshinder som finns i Svedån skulle den beräknade smoltproduktionen öka med 5 634 smolt årligen. Även ett stort tillskott av antalet öringsmolt som når Vättern varje år skulle ske i Hornån (4 672 st.), Hökesån (1 461 st.) och Knipån (1 165 st.) om åtgärder vid artificiella vandringshinder genomfördes. Vidare skulle den beräknade årliga smoltproduktionen kunna öka med ytterligare 3 422 smolt om de delsträckor i Vätterns tillflöden där biotopvård föreslagits även åtgärdades. Den totala potentiella produktionen av öringsmolt till Vättern beräknas därmed uppgå till 52 493 smolt årligen, vilket framgår i figur 39. Observera att begreppet smoltproduktion avser den mängd öringsmolt som årligen når Vättern, dvs. nettoproduktionen. Betydelsen av föreslagna fiskevårdsåtgärder i respektive vattendrag framgår av figur 40, samt bilaga 4. Det bör poängteras att den potentiella ökningen av smoltproduktionen förmodligen är större än vad som framgår här. Detta beror på att vissa vattendrag inte är fullt ut karterade och områden uppströms de karterade sträckorna kan finnas där smoltproduktion kan ske. Vidare har potentialen av åtgärder vid partiella vandringshinder som bedömts som naturliga inte heller inkluderats i beräkningarna, men som mycket väl kan komma att åtgärdas. Slutligen bör läsaren vara medveten om att underlaget till beräkningarna av smoltproduktionen i vissa fall endast grundas på ett eller ett fåtal elfisken. Detta innebär att den beräknade smoltproduktionen för vissa Vätterbäckar innehåller ett större mått av osäkerhet jämfört med de av Vätterns tillflöden som elfiskas mer frekvent.



Figur 39. Förhållandet mellan nuvarande produktion och potentiell ökning i Vätterns tillflöden vid genomförandet av fiskevårdsåtgärder. Begreppet produktion avser den mängd öringsmolt som årligen når Vättern. Produktion avser dagens produktion av öringsmolt medan potential avser den möjliga ökningen. Vandringshinder avser den ökning i smoltproduktion som skulle ske om de idag ej tillgängliga delsträckorna upp till det första naturliga vandringshindret gjordes tillgängliga för Vätteröringen. Biotopvård avser vinsten i öringsmoltproduktion vid biotopvård på delsträckorna nedan det första naturliga vandringshindret.



Figur 40. Nuvarande smoltproduktion samt potentiell vinst i form av ökad smoltproduktion i Vätterns tillflöden, vattendragsvis, vid föreslagna fiskevårdsåtgärder. Begreppet produktion avser den mängd öringsmolt som årligen når Vättern. Produktion ovan vandringshinder avser den ökning i smoltproduktion som skulle ske om de idag ej tillgängliga delsträckorna upp till det första naturliga vandringshindret gjordes tillgängliga för Vättern. Biotopvård avser vinsten i öringsmoltproduktion vid biotopvård på delsträckorna nedan det första naturliga vandringshindret.

Generella åtgärdsförslag

Nedan presenteras ett antal åtgärdsförslag som berör flertalet av Vätterns tillflöden. Åtgärder som berör enskilda vattendrag redovisas i åtgärdsområdesdelen. Numreringen av åtgärdsförslagen härrör ifrån ”Förvaltningsplan för fisk & fiske i Vättern 2009-2013” (Vätternvårdsförbundet, 2009)

Utökade skyddsområden för harr (åtgärdsförslag nummer 23)

Införelse av skyddsområden i och runt samtliga 20 kända vattendrag som harren utnyttjar samt eventuellt på de platser i Vättern där harren leker.

Utökad lekfiskräkning av harr (åtgärdsförslag nummer 24)

Utökad lekfiskräkning för att följa harrbeståndets utveckling. Tidigare har intensivräkning av harr i samband med vårens lekperiod skett i Röttleån och Hornån (1997-2004). Dessa bör återupptas och kombineras med att fler vattendrag besöks under våren för att bidra till en tydligare bild av harrbeståndets utveckling.

Beståndsuppskattningar harr (åtgärdsförslag nummer 25)

I dagsläget finns ingen metodik för att göra beståndsuppskattningar avseende harren i Vättern. Primärt måste en metodutveckling ske och sekundärt upprättandet av ett kontrollprogram för att kunna följa harrbeståndets utveckling.

Biotop- & fiskevårdsåtgärder för bl.a. harr (åtgärdsförslag nummer 26)

Förutsättningarna för att genomföra biotopvårdsåtgärder riktade mot harr i de nedre delarna av något eller några av Vätterns tillflöden bör undersökas. Undersökningar tyder på att harren föredra ett något finare bottenssubstrat än öringen på lekplatsen samt att större strukturer i vattnet såsom död ved eller block tycks bidra till att fler lekrevir bildas. Förslag bör tas fram dels på vad som skall göras och i vilka vattendrag, dels på uppföljningsmetoder.

Vattenkvalitetsförbättrande åtgärder (åtgärdsförslag nummer 27)

Genom att genomföra vattenkvalitetsförbättrande åtgärder i Vätterns tillflöden gynnas bl.a. flodnejonöga, harr och öring. Dessa åtgärder kan bestå i bibehållen kalkningsverksamhet eller åtgärder vid punktutsläpp.

Fiskeförbudsinformation (åtgärdsförslag nummer 28)

Det finns ett behov av att tydligare upplysa om att det råder fiskeförbud i vissa av Vätterns tillflöden i samband med lekperioderna för öring och harr. Förslagsvis bör denna information tas fram på flera språk.

Tillsyn & lekfiskräkning (åtgärdsförslag nummer 30)

Den lekfiskräkning och tillsyn som sker i Vätterns tillflöden i samband med harren och öringens lek bör fortgå. Syftet med övervakningen är främst att skapa en mera övergripande och fortlöpande bild av öringens och harrens lekaktivitet i Vätterbäckarna. Genom att kontinuerligt följa leken kan man även omedelbart åtgärda tillfälliga vandringshinder och ta itu med andra problem som kan uppkomma utefter bäckarna. Utöver en utökad kunskapsbild stävjar den fysiska närvaron av tillsynspersoner sannolikt den störande och ibland olagliga verksamhet som förekommit vid flertalet vattendrag, samt i Vättern utanför mynningen. Kostnaden för denna verksamhet ligger i storleksordningen 30 000 – 50 000 kr/år.

Kvalitetssäkring och utveckling av smoltproduktionsmodell (åtgärdsförslag nummer 31)

Uppdatering, korrigering och vidareutveckling av befintlig smoltproduktionsmodell. På sikt utveckling till fullskalig VPA (Virtual Population Analysis). För det senare krävs dock inhämtning av kompletterande information rörande t.ex. fiskerimortalitet.

Samordnade elfiskeundersökningar (åtgärdsförslag nummer 32)

Elfiske ingår som undersökningsmetod i ett flertal uppföljningsprogram som berör Vättern och dess tillflöden sedan mitten av 1980-talet. Dessa är bl.a. kalkeffektuppföljningen, recipientkontrollen, Vätternvårdsförbundets miljöövervakning och den regionala miljöövervakningen. Dessvärre är dessa elfisken inte samordnade och prioriterade efter vattendragens betydelse för bl.a. öring och harr, dvs. de har inte till syfte att primärt övervaka fiskresurserna. Dessa elfisken borde utvärderas samordnat.

Genetiska studier öring (åtgärdsförslag nummer 33)

Undersöka om det finns genetisk skilda stammar av öring i Vättern.

Homingbeteende hos öring (åtgärdsförslag nummer 34)

Märkning av öring med pit-tag i utvalda vattendrag för att studera återvändandegraden och mortalitet i Vättern. Kan bidra med information till utvecklingen av öring-VPA (åtgärdsförslag nummer 31), samt kontrollen av fiskvägar (åtgärdsförslag nummer 35)

Fortsatt kontroll av fiskvägar och installation av fiskräknare (åtgärdsförslag nummer 35)

Sedan ett par år tillbaka pågår ett arbete med att återkommande kontrollera befintliga fiskvägar. Dels handlar det om ren skötsel dvs. rensning av bråte som fastnat inför lekvandringarna på våren (harr) och på hösten (öring), dels okulärbesiktning och bedömning av fiskvägars funktion. Det finns även en fiskräknare i Knipån i omlöpet vid Kvarnekulla. Denna bidrar till att ge information om hur mycket lekvandrande fisk som passerar genom fiskvägen och fungerar även som ett komplement till både kontrollen av fiskvägarnas funktion samt den lekfiskräkning som genomförs. Kostnaden för en fiskräknare är cirka 250 000 kr exkl. drift och tillsyn. Även fångst- & återfångststudier skulle kunna bidra med information om fiskvägarnas funktion.

Inventering av lekplatser för gädda (åtgärdsförslag nummer 45)

Inventera vilka av Vätterns tillflöden som utnyttjas av gädda för sin reproduktion.

Undersökning av tillflödenas betydelse för Vätterns fiskar (åtgärdsförslag nummer 46)

Undersökning av tillflödenas betydelse som reproduktionsområden för braxen, gädda och mört.

Inventering av flodnejonöga (åtgärdsförslag nummer 51)

Fortsatt kontroll av vilka av Vätterns tillflöden som utnyttjas av flodnejonöga

Fällfångst och märkningsstudier flodnejonöga (åtgärdsförslag nummer 52)

Undersökningar av hur långt flodnejonöga vandrar i vattendragen och vilken typ av hinder de klarar av att passera.

Miljöövervakning flodnejonöga (åtgärdsförslag nummer 53)

Återkommande kontroller i kända lekvattendrag.

Åtgärder redovisade områdesvis

I appendix ”Åtgärdsplan för fisk & fiske i Vätterns tillflöden – åtgärdsområdesdel” redovisas 74 st. åtgärdsområden runt hela Vättern. I redovisningen ingår: områdesbeskrivning, beskrivning av naturvärden, påverkan, genomförda åtgärder, åtgärdsbehov samt förslag på åtgärder och målsättning med åtgärdsarbetet.

ERKÄNNANDEN

Ett mycket stort antal personer har varit involverade i framtagandet av Åtgärdsplanen för fisk & fiske i Vätterns tillflöden. Vidare bygger åtgärdsplanen på material som har insamlats tidigare, men inte publicerats s.k. arbetsmaterial. Av denna anledning är ingen nämnd och ingen heller glömd. Vi vill dock rikta ett mycket stort tack till alla de som deltagit vid remissarbetet till föreliggande rapport och på så sätt bidragit till att kvalitetssäkra materialet. Även ett stort tack till alla de som på ett eller annat sätt bidragit med information och/eller synpunkter till denna åtgärdsplan.

REFERENSER

Litteraturreferenser

Alander, H & Sellerberg, G. 1962. Inventering av Vätterns öringproducerande tillflöden. Fiskeristyrelsen. Göteborg.

Alanärä, A, Hudd, R, Nilsson, J, Ljunggren, L, Lax H-G & Carlsson U. 2006. Slutrapport Projekt Kvarkenhar. Vattenbruksinstitutionen SLU, Umeå. Rapport 55.

Alm, G. 1929. Undersökningar över laxöringen i Vättern och övre Motala ström. Medd. Från Kungl. Lantbruksstyr. 276, 68 s.

Alm, G. 1950. Vätterns storöring eller silverlax, Fiske- och kraftverksintressena i övre Motala ström och Vättern. Tidskriften Sportfiskaren Nr 1, 3-5.

Bergengren, J. 1996. Flod- och bäcknejonögats biologi med inriktning på reproduktionen. Fiskbiologi inriktad mot odlingsbiologi och fiskevård 10 p. Institutionen för vattenbruk, SLU, Umeå.

Bergengren, J. 2008. Övervakning av flodpärlmussla i Jönköpings län. Opubl. material.

Carlstein, M. 1991. Biology and rearing of the European Grayling (Thymallus thymallus). Introductory research essay no: 3. SLU, Umeå.

Degerman, E. 2003. Vätterns fiskar och fisket i backspegeln. Vätternvårdsförbundet. Rapport nr. 62. Jönköping.

Degerman, E. 2004. Fisk, fiske och miljö i de fyra stora sjöarna från istid till nutid. Fiskeriverkets sötvattenslaboratorium och Naturvårdsverket.

Degerman, E (red.). 2008. Ekologisk restaurering av vattendrag. Fiskeriverket och Naturvårdsverket. ISBN (Fiskeriverket): 978-91-972770-4-4 och ISBN (Naturvårdsverket): 978-91-620-1270-0

Degerman, E., Magnusson, K. & Sers, B. 2005. Fisk i skogsbäckar. Fiskeriverkets sötvattenslaboratorium, Örebro, Världsnaturfonden WWF.

Degerman E, Nyberg P, Näslund I och Jonasson D. 2002. Ekologisk fiskevård. Sportfiskarna, Sveriges sportfiske- och fiskevårdsförbund. Stockholm. ISBN: 91-86786-32-6.

Degerman, E, Nyberg, P & Sers, E. 2001. Havsöringens ekologi. Fiskeriverket, Sötvattenlaboratoriet lokalkontoret i Örebro. Fiskeriverket informerar 2001:10.

Halldén, A, Liliegren, Y & Lagerkvist G. 2002. Biotopkartering-vattendrag, metodik för kartering av biotoper i och i anslutning till vattendrag. Länsstyrelsen i Jönköpings Län. Meddelande 2002:55.

Halldén, A, Asp, T, Andersson, L, Degerman, E & Nöbbelin, F. 2005. Biotopkartering Vätterbäckar. Länsstyrelsen i Jönköpings Län. Meddelande 2005:34.

- Jang, M.-H. & Lucas M.C. 2005. Reproductive ecology of the river lamprey. *Journal of Fish Biology* (2005) 66, 499-512.
- Jansson, H. 1995. *Alla tiders fiskar*. LTs förlag. AB Boktryck, Helsingborg.
- Järvi, T, Bergquist, B, Holmberg, B, Johlander, A, Jonasson, D & Näslund, I. 1997. *Fiskevård i rinnande vatten. Råd och anvisningar från Fiskeriverket*. Egget förlag. Arvika.
- Karlsson, S (ordförande Bankeryds Sportfiskeklubb). 1987. Brev till Fiskenämnden i Jönköpings län angående harrsituationen i Vättern. Dnr: 191/87.
- Lindell, M & Halldén, A. 2003. *Fiske och fiskar i Vättern*. Vätternvårdsförbundet. Rapport nr. 62. Jönköping.
- Lindell, M. 2007. Vätternvårdsförbundet årsskrift 2006. Rapport nr. 92, ISSN 1102-3791. Jönköping.
- Länsstyrelsen i Jönköpings län. 2007. Åtgärdsplan för skydd och restaurering av sjöar och vattendrag i Jönköpings län. Länsstyrelsen i Jönköpings län, remissversion.
- Länsstyrelsen i Västernorrland. 2008. Status, trender och skydd för flodpärlmusslan i Sverige. Rapport 2008:12. ISSN: 1403-624X.
- Melin, D. 2006. *Lekande flodnejonöga 2006, inventering av södra Vätterns tillflöden*. Länsstyrelsen i Jönköpings län. Opublicerat material.
- Muus, BJ & Dahlström, P. 1968. *Sötvattenfisk och fiske*. P.A. Norstedt & Söners förlag. Stockholm.
- Naturvårdsverket. 2003. *Bevarande av värdefulla naturmiljöer i och i anslutning till sjöar och vattendrag*. Rapport 5330. ISBN 91-620-5330-2.
- Naturvårdsverket. 2005. Åtgärdsprogram för bevarande av flodpärlmussla. Rapport 5429. ISBN: 91-620-5429-5.
- Naturvårdsverket. 2007. Status, potential och kvalitetskrav för sjöar, vattendrag, kustvatten och vatten i övergångszon. Handbok 2007:4, utgåva 1. ISBN 978-91-620-0147-6.
- Nilsson, N. 2008. Validering av smoltproduktionsmodell för öring (*Salmo trutta*) i två av Vätterns tillflöden. Examensarbete Högskolan i Kalmar.
- Nilsson, N (Jönköpings Fiskeribiologi). 2009. Vätterharren "Sveriges sydligaste harrbestånd i förändring". Vätternvårdsförbundet. Rapport nr. 97. Jönköping.
- Norrgård, J, Melin, D, Halldén, A & Sjöstrand, P. 2005. *Fiskundersökningar i Vätterns strandzon och Nissöga i Rocksjön*. Vätternvårdsförbundet. Rapport nr 89.
- Pethon, P. & Svedberg, U. 2004. *Fiskar (4:e upplagan)*. ISBN 91-518-4389-7, Bokförlaget Prisma, Stockholm.
- Sandell, G, Pettersson, L & Abrahamsson, I. 1994. *Fiskvägar, en litteraturöversikt*. Sötvattenslaboratoriet Drottningholm 1:1994. 83 p.

- Sjölander, E. 1997. *Flodnejonöga. Fisk- o Vattenvård i Norrland AB, Fagervik.*
- Sjöstrand, P. 1991a. *Biotopinventering och förslag till fiskevårdsåtgärder för Lillån-Bankeryd. Fiskeristyrelsen, Utredningskontoret i Jönköping.*
- Sjöstrand, P. 1991b. *Fiskevårdsplan för Lillån i Huskvarna. Fiskeriverket, Utredningskontoret i Jönköping.*
- Sjöstrand, P. 1998. *Undersökningar av harren i Vättern 1987-94. Fiskeriverket, Utredningskontoret i Jönköping.*
- Sjöstrand P. 2003. *Standnära elfiske i högländssjöar – en metod för ökad kännedom om olika fiskarters förekomst. Länsstyrelsen i Jönköpings län. Meddelande nr 2003:11*
- Svärdson, G, Filipsson, O, Fürst, M, Hanson, M & Nilsson, N-A. 1988. *Glacialrelikernas betydelse för Vätterns fiskar. Information från Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm. Rapport nr. 15.*
- Thörne, L. 2008. *Avsnitt fisk i Bevarandeplan för NATURA 2000 i Vättern. Vätternvårdsförbundet. Opublicerat material.*
- Thörne, L & Sjöstrand, P. 1987. *Inventering av lekområden för harr i Vätterns tillflöden. Fiskeristyrelsen, Utredningskontoret i Jönköping.*
- Thörne, L & Sjöstrand, P. 1988. *Harrundersökningar i Vättern 1988. Fiskeristyrelsen, Utredningskontoret i Jönköping.*
- Vätternvårdsförbundet. 2009. *Förvaltningsplan för fisk & fiske i Vättern 2009-2013. Rapport nr 102.*

Internetreferenser

- <http://olga.lst.se/atgvatten/> (Nationella åtgärdsdatabasen)
- <http://www.artdata.slu.se> (Artdatabanken)
- <http://www.fiskbasen.se/flodnejonoga.html> (Fiskbasen)
- <http://www.fiskbasen.se/harr.html> (Fiskbasen)
- <http://www.miljomal.se/> (Miljömålsportalen)
- <http://www.viss.lst.se/> (VattenInformationSystem Sverige)

Muntliga referenser

- Rylander, Z. (Yrkesfiskare). 2008.

Övriga referenser

- Fiskenämnden i Jönköpings län. *Inrapporterade fångster av fisk från Vättern mellan åren 1971 och 1993.*
- Förordning om förvaltning av kvaliteten på vattenmiljön (SFS 2004:660)*
- Gustavsson, L (sekreterare Tabergsåns FVOF). 2008. *Sammanställning av fisk- och kräftutsättningar samt fångstnoteringar i Tabergsåen. Opublicerat material.*

BILAGOR

Bilaga 1. Förekommande fisk- och kräftarter i Vätterns tillflöden.

Tabell. Förekomst av fisk- och kräftarter i Vätterns tillflöden vattendragsvis.

Vattendragsnamn	Antal arter	Fisk- och kräftförekomst
Almnäsbäcken	-	Uppgift saknas
Aspaån	3	Abborre, bäcknejonöga, gädda
Björnhultabäcken	2	Öring, bäckröding
Brandstorpsbäcken	1	Öring
Bronaån	-	Uppgift saknas
Bäck från Axsjön	-	Uppgift saknas
Bäck från Gransjön	-	Uppgift saknas
Bäck S Vätterviksbadet	-	Uppgift saknas
Bäckeboäcken	-	Uppgift saknas
Djupadalsbäcken	1	Öring
Djäknabäcken	4	Bäck- och flodnejonöga, elritsa, öring
Dohnaforsån	-	Uppgift saknas
Domneån	7	Abborre, mört, gädda, öring, lake, elritsa, harr
Dunkehallåån	4	Elritsa, gädda, öring, harr
Ekhammarbäcken	-	Uppgift saknas
Erlandstorpabäcken	4	Bäckröding, elritsa, gädda, nejonöga
Forsaån	5	Öring, bergsimpa, lake, gädda, mört
Fågelåsbäcken norra	-	Uppgift saknas
Gagnån	7	Öring, gädda, bäckröding, bäck- och flodnejonöga, harr signalkräfta
Gatebäcken	2	Öring, nejonöga
Girabäcken	-	Uppgift saknas
Granviksån	8	Abborre, bergsimpa, bäcknejonöga, gädda, lake, mört, öring, signalkräfta
Gräleboån	1	gädda
Gudmunderydsbäcken	1	Öring
Gyllingebäcken	-	Uppgift saknas
Hjoån	8	Abborre, bäcknejonöga, gädda, harr, mört, regnbåge, öring, signalkräfta
Hjällöbäcken	7	Bergsimpa, bäcknejonöga, flodnejonöga, lake, öring, signalkräfta, harr
Holmån	1	Harr
Hornån	6	Öring, flodnejonöga, lake, flodkräfta, signalkräfta, harr
Hulebäcken	-	Uppgift saknas
Hultsjöbäcken	2	Bäckröding, elritsa
Huskvarnaån	9	Abborre, bergsimpa, elritsa, gädda, harr, lake, mört, öring, signalkräfta
Häldeholmsbäcken	-	Uppgift saknas

Vattendragsnamn	Antal arter	Fisk- och kräftförekomst
Hökesån	10	Bergsimpa, bäcknejonöga, flodnejonöga, elritsa, gädda, lake, lax, öring, signalkräfta, harr
Igelbäcken	3	Gädda, öring, lake
Kallebäcken	1	Öring
Kavlebäcken	2	Öring, nejonöga
Knipån	8	Bergsimpa, bäcknejonöga, flodnejonöga, elritsa, gädda, öring, signalkräfta, harr
Krikån	-	Uppgift saknas
Kvarnsjöbäcken	1	Gädda
Kåperysån	4	Öring, abborre, elritsa, gädda
Kärnsbyån	8	Abborre, stensimpa, bäck- och flodnejonöga, lake, gädda, mört, öring
Laxbäcken	2	Öring, lake
Lillån-Bankeryd	11	Abborre, bäcknejonöga, flodnejonöga, gädda, lake, mört, regnbåge, småspigg, sutare, öring, signalkräfta
Lillån-Huskvarna	3	Flodnejonöga, gädda, öring
Lillån-Tabergsån	6	Abborre, elritsa, gädda, lake, mört, öring
Lufsebäcken	4	Bergsimpa, lake, nejonöga, öring
Malmabäcken	-	Uppgift saknas
Medhamrabäcken	-	Uppgift saknas
Mjölnaån	3	Abborre, gädda, mört
Moabäcken	7	Abborre, bäcknejonöga, gädda, gers, lake, mört, sutare
Musslebobäcken	1	Öring
Mällbybäcken	-	Uppgift saknas
Norrbäcken	2	Elritsa, gädda
Nykyrkebäcken	3	Bergsimpa, nejonöga, öring, flodnejonöga
Odensbergsbäcken	-	Uppgift saknas
Orrnäsbäcken	2	Abborre, gädda
Pirkåsbäcken	1	Öring
Ravelsbäcken	-	Uppgift saknas
Ripanäsbäcken	-	Uppgift saknas
Rydbobäcken	1	Öring
Rödån	6	Bergsimpa, bäckröding, bäcknejonöga, flodnejonöga, öring, harr
Röttleån	8	Bergsimpa, flodnejonöga, elritsa, gädda, lake, öring, signalkräfta, harr
Röån	2	Öring, bäcknejonöga
Salaån	-	Uppgift saknas
Sandserydsbäcken	6	Bäckröding, bäcknejonöga, elritsa, lake, öring, signalkräfta
Skrämmabäcken	1	Öring
Sjörydsbäcken	2	Öring, nejonöga
Sjöhamrabäcken	1	Öring
Skjutbanebäcken	2	Elritsa, öring
Skämningsforsån	10	Abborre, bergsimpa, bäcknejonöga, flodnejonöga, elritsa, gädda, lake, öring, signalkräfta, harr
Stadsparksbäcken Askersund	-	Uppgift saknas

Vattendrag	Antal arter	Vattendrag
Stavabäcken	-	Uppgift saknas
Storebäcken	2	Abborre, nejonöga
Sunnerydsbäcken	-	Uppgift saknas
Svedån	3	Öring, elritsa, harr, flodnejonöga
Söderrydsbäcken	-	Uppgift saknas
Sörfallabäcken	-	Uppgift saknas
Tabergsån	9	Abborre, elritsa, gädda, bergsimpa, mört, lake, bäcknejonöga, öring, signalkräfta
Tingsjöbäcken	1	Öring
Tivedsdalsbäcken	0	Ingen fångst vid elfiske
Tobäcken	1	Öring
Tumbäcken	-	Uppgift saknas (okulärt: öring och nejonöga)
Ullasandsbäcken	0	Ingen fångst vid elfiske
Vätterslundsäcken	1	Öring
Vättersviksbäcken	-	Uppgift saknas
Ålebäcken	7	Abborre, bergsimpa, stensimpa, elritsa, lake, öring, harr

Bilaga 2. Genomförda åtgärder i Vätterns tillflöden.

Tabell. Genomförda åtgärder i Vätterns tillflöden.

Åtgärds- områdenr.	Vattendrag	Lokalnamn	X koord.	Y koord.	Åtgärd	Utfört år	Kostnad
067008	Kallebäcken	Kallebäcken	6401320	1398950	Biotopvård	1994-1998	5000
067008	Kallebäcken	Kallebäcken	6401320	1399100	Biotopvård	1996	0
067008	Kallebäcken	Kallebäcken 50 m uppströms mynningen	6401640	1399440	Fiskväg	2002	4500
067008	Kallebäcken	Kallebäcken Nedan ICA Hovslätt	6401620	1399410	Fiskväg	1994-1998	9000
067008	Kallebäcken	Nyréns damm	6401420	1399180	Fiskväg	2002	15000
067008	Kallebäcken	Vägrummorna under Hammarvägen	6401360	1399140	Fiskväg	1994-1998	4500
067008	Kallebäcken	Åsafors, vägbron (sidoväg)	6401320	1398910	Fiskväg	2002	100000
067008	Lillån-Tabergsån	Nedströms första vandringshindret	6402290	1401200	Biotopvård	1994-1998	10000
067008	Sandserydsån	Strax uppströms Lidstorpsvägen	6402250	1398240	Biotopvård	1994-1998	10000
067008	Tabergsån	Hovslätts kvarn	6402090	1399470	Fiskväg	1993	160000
067008	Tabergsån	Hökhultsdammen	6400350	1399620	Fiskväg	2005	400000
067008	Tabergsån	Tabergsån1	6396550	1398220	Biotopvård	1996	0
067008	Tabergsån	Tabergsån2	6397040	1398620	Biotopvård	1996	0
067008	Tabergsån	Tabergsån3	6398310	1398980	Biotopvård	1996	0
067008	Tabergsån	Tabergsån5	6399540	1399450	Biotopvård	1996	0
067008	Tabergsån	Tabergsån6	6400370	1399610	Biotopvård	1996	0
067008	Tabergsån	Tabergsån8	6402550	1399590	Biotopvård	1996	0
067008	Tabergsån	Tabergsån9	6402700	1399780	Övrigt	1996	0
067011	Lillån-Bankeryd	Attarpsdammen	6416390	1399830	Fiskväg	2005	810000
067011	Lillån-Bankeryd	Månseryd	6412220	1398720	Fiskväg	-	15000
067011	Lillån-Bankeryd	Månseryd	6412220	1398720	Fiskväg	2007	180000
067011	Lillån-Bankeryd	Sjöåkradammen	6417240	1400630	Fiskväg	2000	700000
067013	Hökesån	Laggareddammen	6422480	1397630	Fiskväg	2002-2005	375000
067013	Hökesån	Vid scoutstugan	6423580	1399660	Biotopvård	-	0
067013	Hökesån	väg 195	6422690	1398900	Fiskväg	2006	15000
067013	Pirkåsabäcken	ovan mynningen 1	6422410	1397130	Fiskväg	2005	15000
067013	Pirkåsabäcken	ovan mynningen 2 (naturligt)	6422450	1397090	Fiskväg	2005-2006	15000
067013	Pirkåsabäcken	SO Järpås	6422770	1396570	Fiskväg	-	6000
067015	Knipån	Delområde 1	6428040	1399710	Biotopvård	1979	1375
067015	Knipån	Kvarnekulla, gamla vägen	6425400	1398810	Fiskväg	2008	488666
067015	Knipån	Kvarnekulla, nedre dammen	6425380	1398730	Fiskväg	2008	488666

Åtgärds- område	Vattendrag	Lokalnamn	X koord.	Y koord.	Åtgärd	Utfört år	Kostnad
067015	Knipån	Kvarnekulla, övre dammen	6425380	1398700	Fiskväg	2008	488666
067015	Knipån	Skårhultsdammen / Kvarnekulla kraftverk	6425770	1398100	Fiskväg	2009	1540000
067016	Lufsebacken	Hela vattendraget	6426700	1400000	Biotopvård	1985	0
067017	Hornån	Delområde 1	6427940	1400340	Biotopvård	-	885
067017	Hornån	Hallefors kvarn	6428570	1398290	Fiskväg	2007	350000
067017	Hornån	Kilåsenforsen	6428040	1399680	Fiskväg	2007	15000
067017	Hornån	Källebacken, övre dammen	6428220	1398960	Fiskväg	2007	0
067017	Hornån	Källebacken, övre dammen	6428220	1398960	Fiskväg	1980-talet	375000
067017	Hornån	Källebacken, övre dammen	6428220	1398960	Fiskväg	1990-talet	0
067017	Hornån	Källebackens trä, damm, nedre	6428140	1399130	Fiskväg	1990-talet	0
067017	Hornån	Källebackens trä, damm, nedre	6428140	1399130	Fiskväg	1980-talet	0
067017	Hornån	Väg 195	6428160	1399390	Fiskväg	2006	0
067018	Bäckeboåsen	Bäckeboåsen	6429650	1401070	Biotopvård	Före 1980	9200
067019	Gagnån	Hela vattendraget	6430730	1401920	Fiskutsättning	1995	10000
067019	Gagnån	Nedanförl naturliga fallen	6431650	1400930	Biotopvård	slutet 1970-talet, 1994	22980
067020	Svedån	Delområde 1	6433750	1402880	Fiskväg	slutet 1950-talet	26490
067020	Svedån	Delområde 1	6433750	1402880	Biotopvård	före 1980	26490
067020	Svedån	Hulebo	6434370	1399060	Fiskväg	slutet 1950-talet	5250
067021	Rödån	75 m nedströms RV195 samt vid vägen	6437030	1404280	Fiskväg	1996	0
067021	Rödån	Kvarndamm	6436900	1404400	Fiskväg	1996	0
067021	Rödån	Mynningen	6436990	1404670	Biotopvård	-	0
067021	Rödån	Västra Kvarn	6437100	1404160	Fiskväg	1996	0
067023	Krikån	Nedströms väg 195	6442340	1405580	Fiskväg	-	7500
067024	Skämningsforsån	Damm vid Stensfors	6443450	1405680	Fiskväg	2001, 2004, 2006	15000
067024	Skämningsforsån	Omedelbart nedströms trumman vid väg 195	6443430	1405870	Fiskväg	1993, 1996	324000
067024	Skämningsforsån	Svärkefors kvarn	6443270	1404260	Fiskväg	1996	0
067024	Skämningsforsån	Svärkefors kvarn	6443270	1404260	Fiskväg	2005	540000
067024	Skämningsforsån	Uppströms Sverkefors	6443420	1404120	Fiskväg	2004	9840
067024	Skämningsforsån	Väg 195	6443440	1405840	Fiskväg	2005	0
067025	Nykyrkebacken	100 m NNV Henebacken	6446780	1406300	Fiskväg	2006	72000
067025	Nykyrkebacken	100 m ovan väg 195	6446820	1406520	Fiskväg	2006	50000
067025	Nykyrkebacken	Ca 200 m uppströms väg 195	6446780	1406350	Fiskväg	2006	162000
067025	Nykyrkebacken	Vägtrumma RV195	6446820	1406580	Fiskväg	1996	360000
067026b	Hjällöbacken	Gate kvarn	6451370	1405200	Fiskväg	2008	1391730
067026b	Hjällöbacken	Hjällö kvarn	6451430	1406390	Fiskväg	2001	1935676
067029	Hjoån	Delområde	6465290	1411250	Biotopvård	1980 - 90 talet, 2003	80000

Åtgärds- område	Vattendrag	Lokalnamn	X koord.	Y koord.	Åtgärd	Utfört år	Kostnad
067029	Hjoån	Delområde	6465290	1411250	Fiskutsättning	1990-talet	8585
067029	Hjoån	Grebbans kvarn	6466130	1409640	Fiskväg	2001	770000
067029	Hjoån	Hammarsdammen	6465850	1410400	Fiskväg	1991	100000
067029	Hjoån	Strömsholmsdammen	6466070	1410010	Fiskväg	1991	0
067030	Sjörydsbäcken	Delområde	6465950	1412030	Biotopvård	2000-talet	388000
067030	Sjörydsbäcken	Fridhem	6466800	1410900	Fiskväg	2005	85000
067030	Sjörydsbäcken	Åsens gård	6465960	1412000	Fiskväg	2000-talet	86000
067033b	Tingsjöbäcken	Nedströms väg 49	6500920	1426260	Fiskväg	1993-1994	900000
067033c	Granviksån	Vid Slaggvarp	6501830	1426970	Biotopvård	1994	0
067033c	Granviksån	Vid Slaggvarp	6501830	1426970	Fiskväg	mitten 1980-tal, 1993, 1994, 1996	0
067033d	Djäknabäcken	Delområde	6501420	1427940	Biotopvård	slutet 1970-tal, 1996	13635
067041	Forsaån	Dammen, Forsa kvarn	6512710	1452620	Fiskväg	2008	18188
067041	Forsaån	Delområde	6512690	1452410	Biotopvård	2008	44313
067041	Forsaån	Forsa kvarn	6512720	1452490	Fiskväg	2002	21000
067041	Forsaån	Ängafallet	6512910	1452740	Fiskväg	2008	18188
067041	Forsaån	Övre Forsasjön, utloppet	6513690	1455530	Övrig fysisk åtgärd	2008	183804
067042a	Laxbäcken	Delområde	6512300	1452350	Biotopvård	2002	1930
067042b	Odensbergsbäcken	Delområde	6506780	1449800	Fiskutsättning	2006 och 2008	60000
067042b	Odensbergsbäcken	Delområde	6506780	1449800	Biotopvård	2006-2008	20000
067042b	Odensbergsbäcken	Rustninge	6507480	1450420	Fiskväg	2006	136250
067042c	Kavlebäcken	Delområde	6502300	1449650	Övrigt	2008	22950
067043	Kärnsbyån	Kärnsbyån	6493950	1452100	Biotopvård	1991, 1999 & 2007	60000
067043	Kärnsbyån	Kärnsbyån	6493950	1452100	Övrigt	2008	0
067044a	Sjöhamrabäcken	Delområde	6487800	1454700	Biotopvård	2007-2008	21034
067044a	Sjöhamrabäcken	Delområde	6487800	1454700	Övrigt	2008	0
067046a	Ålebäcken	Delområde	6463320	1431850	Biotopvård	2005	73067
067046b	Skjutbanebäcken	Delområde	6460200	1430010	Fiskutsättning	2003	0
067047	Orrnäsbäcken	Delområde	6456420	1429740	Övrigt	2008	7200

Bilaga 3. Åtgärdsprioritering.

Tabell. Prioriteringsklassning av åtgärder i Vätterns tillflöden åtgärdsområdesvis. I tabellen framgår antalet föreslagna åtgärder per prioriteringsklass i respektive vattendrag där åtgärder är föreslagna.

Åtgärds- område	Vattendragsnamn	Län	Prioriteringsklass				
			1	2	3	4	5
067001	Narbäcken	Jönköping	0	0	0	0	0
067002	Girabäcken	Jönköping	0	0	0	0	0
067003	Gudmunderydsbäcken	Jönköping	0	0	0	0	1
067003	Ravelsbäcken	Jönköping	0	0	0	2	0
067004	Röttleån	Jönköping	2	0	0	1	0
067005	Edeskvarnaån	Jönköping	0	0	0	1	0
067005	Landsjön	Jönköping	0	0	0	1	0
067006	Lillån-Huskvarna	Jönköping	2	1	0	2	0
067006	Musslebäcken	Jönköping	0	0	0	2	0
067007	Skrämmabäcken	Jönköping	0	0	0	0	3
067008	Hökabäcken	Jönköping	0	0	0	0	1
067008	Kallebäcken	Jönköping	1	1	0	2	0
067008	Lillån-Tabergsån	Jönköping	0	0	1	0	0
067008	Sandserydsån	Jönköping	0	0	1	2	1
067008	Tabergsån	Jönköping	7	4	2	8	0
067009	Björnhultabäcken	Jönköping	0	4	1	0	0
067009	Djupadalsbäcken	Jönköping	0	0	3	8	0
067009	Fiskebäcken	Jönköping	0	0	3	0	0
067009	Hulebäcken	Jönköping	0	0	3	2	1
067009	Malmabäcken	Jönköping	0	0	0	2	0
067010	Dunkehallaån	Jönköping	1	0	2	0	0
067011	Lillån-Bankeryd	Jönköping	4	3	2	0	0
067012	Bockabäcken	Jönköping	0	0	0	1	0
067012	Domneån	Jönköping	1	2	2	0	1
067013	Hökesån	Jönköping	2	4	5	3	1
067013	Pirkåsabäcken	Jönköping	0	2	0	2	0
067014	Tumbäcken	Jönköping	0	0	3	0	1
067015	Knipån	Jönköping	8	2	6	5	0
067016	Lufsebäcken	Jönköping	3	3	2	1	0
067017	Hornån	Jönköping	11	0	1	1	0
067018	Bäckeboäcken	Jönköping	2	3	3	0	0
067019	Gagnån	Jönköping	0	2	1	1	0
067020	Svedån	Jönköping	9	2	2	2	1
067021	Rödån	Jönköping	3	4	3	2	0
067022	Holmån	Jönköping	2	0	2	0	0
067023	Brandstorpsbäcken	Jönköping	0	0	5	3	0
067023	Häldeholmsbäcken	Jönköping	0	0	1	4	0
067023	Krikån	Jönköping	1	6	9	0	0
067024	Skämningsforsån	Jönköping	4	3	3	1	0
067025	Nykyrkebäcken	Jönköping	1	3	2	1	0
067026a	Söderrysbäcken	Västra Götaland	0	0	0	1	1
067026b	Hjällöbäcken	Västra Götaland	0	2	1	1	1
067027	Rydbäcken	Västra Götaland	0	7	2	1	0
067028a	Erlandstorpabäcken	Västra Götaland	0	0	0	1	4
067028b	Almnäsbäcken	Västra Götaland	0	2	0	0	1
067028c	Fågelåsbäcken norra	Västra Götaland	0	0	0	2	1
067029	Ebbetorpabäcken	Västra Götaland	0	0	4	0	0
067029	Hjoån	Västra Götaland	0	8	1	0	0
067029	Hultabäcken	Västra Götaland	0	0	6	0	0
067029	Smedstorpabäcken	Västra Götaland	0	1	0	0	0
067030	Sjörydsbäcken	Västra Götaland	0	0	0	0	0

Åtgärdsområde		Län	Prioriteringsklass				
Nr.	Namn		1	2	3	4	5
067031	Gatebäcken	Västra Götaland	0	4	0	0	0
067032a	Ekhammarbäcken	Västra Götaland	0	0	0	1	1
067032b	Röån	Västra Götaland	0	0	3	0	1
067032c	Ripanäsbäcken	Västra Götaland	0	0	3	2	1
067032d	Storebäcken	Västra Götaland	0	0	0	6	2
067033a	Tobäcken	Västra Götaland	0	0	0	2	0
067033b	Tingsjöbäcken	Västra Götaland	0	0	3	0	1
067033c	Granviksån	Västra Götaland	0	0	2	2	2
067033d	Djäknabäcken	Västra Götaland	0	1	0	6	1
067033e	Sörfallabäcken	Västra Götaland	0	0	0	0	1
067033f	Moabäcken	Västra Götaland	0	0	2	3	0
067033g	Tivedsdalsbäcken	Västra Götaland	0	0	0	0	2
067033h	Igelbäcken	Västra Götaland	0	0	0	1	0
067033i	Ullasandsbäcken	Örebro	0	0	0	1	3
067034	Aspaån	Örebro	0	0	0	1	4
067035a	Norrbäcken	Örebro	0	0	1	3	0
067035b	Bäck från Axsjön	Örebro	0	0	0	0	2
067036	Dohnaforsån	Örebro	0	0	0	0	7
067037	Bronaån	Örebro	0	0	0	0	2
067038a	Stadsparksbäcken Askersund	Örebro	0	0	0	6	2
067038b	Bäck från Gransjön	Örebro	0	0	0	0	2
067039	Salaån	Örebro	0	0	0	0	2
067040a	Hultsjöbäcken	Örebro	0	0	2	0	3
067040b	Kvarnsjöbäcken	Örebro	0	0	1	0	7
067041	Forsaån	Örebro	0	0	0	2	0
067042a	Laxbäcken	Örebro	0	0	0	2	1
067042b	Odensbergsbäcken	Östergötland	0	1	3	3	0
067042c	Kavlebäcken	Östergötland	0	0	6	0	0
067043	Kärrsbyån	Östergötland	0	0	0	6	0
067044a	Sjöhamrabäcken	Östergötland	0	0	0	4	0
067044b	Medhamrabäcken	Östergötland	0	0	0	0	1
067044c	Bäck söder om Vätterviksbadet	Östergötland	0	0	0	0	0
067044d	Vätterviksbäcken	Östergötland	0	0	0	0	0
067045	Mjölnaån	Östergötland	0	0	0	0	0
067046a	Ålebäcken	Östergötland	0	0	2	2	2
067046b	Skjutbanebäcken	Östergötland	0	0	0	2	2
067047	Ornäsäcken	Östergötland	0	0	0	0	1
067048	Gyllingebäcken	Östergötland	0	0	0	0	0
067049	Stavabäcken	Östergötland	0	0	0	1	1
067049	Sunnerydsbäcken	Östergötland	0	0	0	0	2
Totalt:			64	75	110	122	75

Bilaga 4. Smoltproduktion och potential.

Tabell. Nuvarande smoltproduktion och beräknade effekter på smoltproduktionen av samtliga föreslagna fiskevårdsåtgärder i Vätterns tillflöden. Observera att begreppet smoltproduktion avser den mängd öringsmolt som årligen når Vättern. (Prod. nedan VH avser den smoltproduktion som sker idag nedan det första definitiva vandringshindret, Prod. ovan VH avser den ökning av smoltproduktionen som skulle ske om samtliga vandringshinder upp till det första naturliga vandringshindret åtgärdades, Biotopvård nedan VH avser ökningen i smoltproduktion om delsträckorna inom delområde 1 biotopvårdades, Biotopvård ovan VH avser ökningen i smoltproduktion om delsträckorna uppströms delområde 1 biotopvårdades efter det att de gjorts tillgängliga för Vätteröringen.)

Vattendrag	Prod. nedan VH	Prod. ovan VH	Biotopvård nedan VH	Biotopvård ovan VH
Almnäsbäcken	24	135	0	27
Aspaån	0	0	0	0
Björnhultabäcken	139	162	0	0
Brandstorpsbäcken	42	43	16	8
Bronaån	0	0	0	0
Bäck från Axsjön	0	0	0	0
Bäck från Gransjön	0	-	0	-
Bäck S	0	-	0	-
Vättersvikbadet	0	-	0	-
Bäckeboäcken	728	-	45	-
Djupadalsbäcken	1	10	0	4
Djäknabäcken	580	-	69	-
Dohnaforsån	0	0	0	0
Domneån	407	246	0	0
Dunkehallaån	75	39	0	25
Edeskvarnaån	0	-	0	-
Ekhammarbäcken	6	34	0	0
Erlandstorpabäcken	0	0	0	0
Forsaån	481	-	87	-
Fågelåsbäcken norra	9	4	0	0
Gagnån	1279	-	0	-
Gatebäcken	1180	-	186	-
Girabäcken	0	-	0	-
Granviksån	69	0	1	-
Gräleboån	0	-	0	-
Gudmunderydsbäcken	2	4	0	0
Gyllingebäcken	0	-	0	-
Hjoån	624	49	150	377
Hjällöbäcken	2869	18	344	0
Holmån	0	-	0	-
Hornån	1462	4672	91	230
Hulebäcken	168	49	0	0
Hultsjöbäcken	0	0	0	0
Huskvarnaån	26	-	0	-
Häldeholmsbäcken	63	7	0	0

Vattendrag	Prod. nedan VH	Prod. ovan VH	Biotopvård nedan VH	Biotopvård ovan VH
Hökabäcken	14	-	0	-
Hökesån	6298	1461	61	34
Igelbäcken	34	3	0	0
Kallebäcken	823	34	7	7
Kavlebäcken	121	-	78	-
Knipån	3078	1165	510	0
Krikån	960	224	80	61
Kvarnsjöbäcken	0	0	0	0
Kåperydsån	-	-	-	-
Kärnsbyån	41	-	0	-
Laxbäcken	447	-	14	-
Lillån-Bankeryd	3257	-	164	-
Lillån-Huskvarna	905	-	23	-
Lillån-Tabergsån	19	-	0	-
Lufsebäcken	256	30	0	0
Malmabäcken	0	-	0	-
Medhamrabäcken	0	-	0	-
Mjölnaån	0	0	0	0
Moabäcken	20	42	3	0
Musslebobäcken	18	-	0	-
Mällbybäcken	0	0	0	0
Narbäcken	0	-	0	-
Norrbäcken	0	-	0	-
Nykyrkebäcken	528	0	40	0
Odensbergsbäcken	162	75	89	1
Orrnäsbäcken	0	-	0	-
Pirkåsabäcken	183	16	1	1
Ravelsbäcken	3	-	1	-
Ripanäsbäcken	23	33	0	0
Rydbobäcken	279	0	5	0
Rödån	351	604	39	0
Röttleån	426	-	13	-
Röån	128	54	27	0
Salaån	0	-	0	-
Sandserydsån	119	-	70	-
Sjöhamrabäcken	10	-	-	-
Sjörydsbäcken	11	-	0	-
Skjutbanebäcken	1	0	2	0
Skrämmabäcken	1	-	-	-
Skänningsforsån	2242	0	128	0
Stadsparksbäcken	0	0	0	0
Askersund				
Stavabäcken	13	-	6	-
Storebäcken	0	0	0	0
Sunnerydsbäcken	0	-	0	-
Svedån	1725	5634	0	25
Söderrydsbäcken	26	-	0	-
Sörfallabäcken	60	-	0	-

Vattendrag	Prod. nedan VH	Prod. ovan VH	Biotopvård nedan VH	Biotopvård ovan VH
Tabergsån	610	460	46	106
Tingsjöbäcken	69	-	41	-
Tivedsdalsbäcken	0	-	0	-
Tobäcken	10	-	15	-
Tumbäcken	110	0	9	0
Ullasandsbäcken	0	-	0	-
Vätterslundsäcken	7	-	5	-
Vättersviksbäcken	0	-	0	-
Ålebäcken	33	-	15	-
Ölabäcken	0	-	0	-
Totalt:	33692	15380	2502	920

Bilaga 5. Definitioner av huvudåtgärdstyper.

Nedan följer ett utdrag från den nationella databasen för åtgärder i vatten (<http://olga.lst.se/atgvatten/>). Alla åtgärder indelas i olika huvudåtgärdstyper enligt tabellen nedan (t.ex. fiskvägar eller biotopvård). Åtgärden delas därefter in i mer detaljerade åtgärdstyper (t.ex. för fiskvägar: kammartrappa eller denilränna, för biotopvård: vegetationsrensning eller lekplatsförbättring).

Tabell. Beskrivning av huvudåtgärdstyperna i den nationella databasen för åtgärder i vatten.

Huvudåtgärdstyp	Beskrivning
Bildande fvo:	Bildande av fiskevårdsområden enligt LOFO (Lag om fiskevårdsområden).
Biotopvård:	Alla åtgärder för att återställa vattnens fysiska miljö till naturlika förhållanden och öka den biologiska mångfalden och/eller förbättra produktionen av fisk.
Fisketillsyn:	Tillsyn att regler kring fiskets bedrivande i ett vatten följs.
Fiskevårdsplan:	Plan för fiskevårdens bedrivande i ett eller flera vatten.
Fiskutsättning:	Utsättning av odlade eller vildfångade fiskar, kräftor eller musslor.
Fiskvägar:	Utrivning av vandringshinder, omläggning av vägtrummor samt byggnation av naturlika passager (t ex omlöp) eller tekniska konstruktioner (fiskvägar) för att skapa framkomlighet förbi hinder för fiskars och andra vattenlevande djurs rörlighet i sjöar och vattendrag.
Hydrologisk restaurering:	Åtgärder som innebär en hydrologisk restaurering. Kan vara återskapande eller kompensationsåtgärder.
Information:	Kan vara information om fiske, fiskevård, tillsyn eller annat som rör skötsel eller nyttjande av ett vattenområde.
Uppföljning/inventering/resursövervakning:	Provfisken, undersökningar av växt och djurliv, insamling och sammanställande av fångstrapportering etc. Uppföljning sker efter genomförande av någon annan åtgärdstyp.
Utbildning:	All utbildning som har med skötsel av ett vattenområde att göra som tillsynsmän, fiskevårdare etc.
Utredning/Artspecifik åtgärdsplan:	Arbete med utredning av specifika problem och åtgärder för exempelvis hotade arter/stammar i ett vattenområde.
Övrig fysisk åtgärd:	Andra åtgärder som innebär en fysisk åtgärd som kan kopplas till en specifik plats.