

Naturliknande fiskvägar

I södra Sverige



Havs- och vattenmyndigheten

Datum: 2015-02-12

Nyckelord: fiskväg, naturlig, omlöp, inlöp, överlöp, dammutrivning

Rekommenderat format vid citering:

Nöbelin, F., 2014. Naturliknande fiskvägar i södra Sverige. Havs och Vattenmyndigheten, Rapport nummer 2014:11, 126 sidor, ISBN 978-91-87025-56-3.

För beställning kontakta:

Havs och Vattenmyndigheten

Box 11930, 404 39 GÖTEBORG

Telefon: 010-696 60 00

Rapporten kan laddas ned (som PDF-fil) från Havs och Vattenmyndighetens hemsida: www.havochvatten.se

Ansvarig utgivare: Björn Risinger

Projektledare: Arne Johlander och Ingemar Andersson, Havs- och vattenmyndigheten

Text: Fredrik Nöbelin, Huskvarna Ekologi

Foto: Fredrik Nöbelin ©, om inte annat anges.

Omslagsfoto: Omlöpet vid Jälmån-Nyfors, Tranemo kommun, Västra Götalands län.

Illustrationer: Frida Axell, Grafik & illustration.

Layout: Arkeobild

Kartor: Tobias Rydén, Havs- och vattenmyndigheten

ISBN 978-91-87025-56-3

Havs- och Vattenmyndighetens diarienummer: 2574-11

Havs- och vattenmyndigheten

Box 11 930, 404 39 Göteborg

www.havochvatten.se

Naturliknande fiskvägar

I södra Sverige

Havs- och vattenmyndighetens rapport 2014:11

Förord

Ett stort antal internationella och nationella åtaganden och beslut väcker krav på fysisk restaurering av sjöar och vattendrag; ramdirektivet för vatten, art- och habitatdirektivet, miljökvalitetsmålet Levande sjöar och vattendrag, EG:s ålförordning, etc. En viktig åtgärd i restaureringsarbetet är att återskapa funktionell konnektivitet mellan ekosystem/ inom avrinningsområden, exempelvis genom naturliknande vattenvägar (så kallade faunapassager). En naturlig utformning av vattenvägen gör att den kan fungera som livsmiljö- och passagesträcka för ett stort antal av de i vattenmiljön naturligt förekommande vattenanknutna arterna. En ökad ekologisk funktion hos vandringsvägen tillför även ekologiska värden till vattendraget, som delvis kompenserar för det som tas bort i samband med den aktuella exploateringen/fysiska anläggningen.

Denna rapport utgör en sammanställning kring naturliknande fiskvägar i åtta län i södra Sverige. Förutom en ren sammanställning av antal och information kring fiskvägar av olika typer, ingår även en översiktlig funktionsbedömning av fiskvägarna. För att veta när vi nått tillfredställande återställningsnivåer (nationella och internationella åtaganden), är det viktigt att följa upp och utvärdera effekten av restaureringsåtgärderna, så kallad adaptiv förvaltning.

Funktionsbedömningarna grundar sig i första hand på fiskeribiologiska undersökningar, direkta observationer av fisk samt i förekommande fall visuell inspektion. Funktionsbedömningen av fiskvägarna relateras till de byggnadstekniska förutsättningarna för att kunna ge ett kunskapsunderlag vid anläggning av nytillkommande naturliknande fiskvägar.

Det är Havs- och vattenmyndighetens förhoppning att rapporten kan utgöra en bra utgångspunkt för hur vi ska utveckla utformningen av naturliknande vattenvägar, när det är rätt och fel att använda metoden och vilka förväntningar vi kan ha med åtgärden. Arbetet har även satt fokus på vikten av dokumentation och uppföljning av åtgärder.

Arbetet med rapporten påbörjades av dåvarande Fiskeriverkets Utredningskontor i Göteborg genom Arne Johlander. Personal vid länsstyrelser, kommuner och kraftverksbolag har varit mycket tillmötesgående vid framtagandet av underlag till rapporten. Ett stort tack riktas till dem som bidragit med information och underlag för sammanställningen. Arbetet har utförts och sammanställts av Fredrik Nöbelin, Huskvarna Ekologi. Projektledare har för Havs- och vattenmyndighetens del varit Arne Johlander och Ingemar Andersson. Värdefulla synpunkter på rapporten och dess inriktning har lämnats av Erik Degerman på Institutionen för akvatiska resurser, SLU. Författaren svarar själv för de bedömningar och slutsatser som framförs i rapporten och dessa kan inte åberopas som Havs- och vattenmyndighetens ställningstagande.

Göteborg februari 2015, Björn Sjöberg
Chef för Avdelningen för Havs- och vattenförvaltning

SAMMANFATTNING.....	9
SUMMARY	10
1. INTRODUKTION	11
1.1 Konsekvenser av fragmentering	11
1.2 Kända artificiella vandringshinder	12
1.3 Anläggande av fiskvägar i ett historiskt perspektiv.....	13
2. MATERIAL OCH METODIK	15
2.1 Källor.....	15
2.2 Typer av fiskvägar	16
2.2.1 Naturliknande fiskvägar.....	16
2.2.2 Tekniska fiskvägar	17
2.3 Fältbesök.....	20
2.4 Bedömning av funktion	21
2.5 Redovisning	22
2.6 Statistik.....	22
3. ATT BEAKTA BETRÄFFANDE KONSTRUKTIONEN HOS NATURLIKNANDE FISKVÄGAR.....	23
3.1 Biologiska aspekter	23
3.1.1 Vandringsbeteende hos lax och öring.....	23
3.2 Tekniska aspekter	24
3.2.1 Förläggning av fiskvägen.....	24
3.2.2 Vattenföring.....	25
3.2.3 Övriga konstruktionstekniska synpunkter	25
4. RESULTAT OCH DISKUSSION	27
4.3 Fiskvägarnas mål och syfte	27
4.4 Konstruktionstekniska variabler	28
4.4.1 Byggnadsmaterial.....	29
4.4.2 Fallhöjd, längd och lutning.....	31
4.4.3 Vattenflöden	33
4.4.4 Inlopp och utlopp	35
4.5 Funktion	35
4.5.1 Funktionsrelaterade observationer	36
4.5.2 Statistisk analys	38
5. SLUTSATSER	40
5.1 Funktionsbedömning.....	41
Problemställningar vid uppföljning med elfiske och fiskräknare.....	41

5.2 Mål och rekommendationer	43
Förslag till prioritetsordning fiskvägslösningar	43
Förslag till tekniska rekommendationer	44
Uppföljning.....	44
Drift och skötsel av fiskvägar.....	45
Nationella databasen för "Åtgärder i vatten" (ÅiV).....	45
Övrigt.....	45
REFERENSER	46
BILAGA 1. UPPGIFTER KRING ETT URVAL FISKVÄGAR	49
1. Kallebäcken – Åsafors.....	51
Funktionsbedömning	52
2. Lillån – Attarpsdammen.....	53
Funktionsbedömning	54
3. Skämningsforsån – RV 195.....	55
Funktionsbedömning	56
4. Gisshultaån – Dissedala	57
Funktionsbedömning	58
5. Hornån – Hallefors.....	59
Funktionsbedömning	60
6. Nissan – Unnefors	61
Funktionsbedömning	62
7. Hjällöbäcken – Gate kvarn	63
Funktionsbedömning	65
8. Hjoån – Grebbans kvarn	65
Funktionsbedömning	66
9. Bäck från Skärsjön – Skärvö.....	67
Funktionsbedömning	68
10. Mörrumsån – Vartorp.....	69
Funktionsbedömning	70
11. Forsaån – Nedan våtmark.....	71
Funktionsbedömning	72
12. Mörrumsån – Böksholm	73
Funktionsbedömning	74
13. Olstorpsbäcken – Västra Lägerens utlopp	75
Funktionsbedömning	76
14. Almaån – Regleringsdamm Finjasjön.....	77
Funktionsbedömning	78
15. Almaån – Brittedals kvarn	79
Funktionsbedömning	80

16. Byaån – Vånga mölla	81
Funktionsbedömning	82
17. Kvesarumsån – Bjeversöds kvarn	83
Bjeversöds kvarn nedre	83
Funktionsbedömning	84
Bjeversöds kvarn övre	85
Funktionsbedömning	86
18. Mörrumsån – Hemsjö nedre	87
Funktionsbedömning	88
19. Nötån – Kronobo	89
Funktionsbedömning	90
20. Alsterån – Skälleryd	91
Funktionsbedömning	92
21. Virån – Skrikebo kvarn	93
Funktionsbedömning	94
22. Sällevadsån – Kvarntorpet	95
Funktionsbedömning	96
 BILAGA 2 – DE NATURLIKNANDE FISKVÄGARNAS LÄGE.....	99
Blekinge län	99
Hallands län.....	100
Jönköpings län.....	101
Kalmar län	103
Kronobergs län	105
Skåne län	106
Västra Götalands län.....	109
Östergötlands län.....	111
 BILAGA 3 – KONSTRUKTION.....	113
 BILAGA 4 – FUNKTION OCH MÅLART	119
 BILAGA 5 – FÄLTPROTOKOLL	125

Sammanfattning

Föreliggande rapport är en sammanställning och funktionsbedömning av naturliknande fiskvägar i södra Sverige. Den geografiska omfattningen är Blekinge, Halland, Jönköping, Kalmar, Kronoberg, Skåne, Västra Götaland och Östergötlands län. Rapporten omfattar kända naturliknande fiskvägar fram t.o.m. 2012. Totalt har 162 naturliknande fiskvägar noterats, fördelade på 90 st. omlöp, 5 st. inlöp, 15 st. överlöp, 7 st. kombinationer samt 45 st. utrivningar av vandringshinder.

Naturliknande fiskvägar i form av omlöp ökade i omfattning från slutet av 1990-talet och är idag den vanligaste formen av nybyggda fiskvägar. Överlöp, d.v.s. en naturlig tröskling förbi ett lågt hinder, har förekommit sedan länge (början av 1900-talet), men i liten omfattning.

Målet att i rapporten dra slutsatser kring hur konstruktionen bör utformas har till viss del inte uppnåtts på grund av kunskapsbrist rörande såväl konstruktion hos flertalet fiskvägar, men även genom bristen på uppföljning av många fiskvägar. Fältbesök har ökat kunskapen hos ett antal av fiskvägarna, men långt ifrån alla fiskvägar har av tidsmässiga skäl kunnat undersökas. Totalt har 47 fiskvägar besökts.

En utvärdering av funktionen, för framförallt uppströmsvandrande fisk, kunde göras med hjälp av utförda elfisken och fiskräknare, samt observationer av fisk och besiktning på plats. Ej optimal funktion kunde emellertid i stort sett endast noteras vid fältbesöken, även om elfisken i vissa fall indikerade att fisk inte passerade eller i endast liten mån passerade fiskvägen. En utvärdering av de *besökta* fiskvägarna visade att en av tre naturliknande fiskvägar bedömdes ha ej optimal funktion (13 st. omlöp, 1 st. inlöp samt 2 st. kombinationslösningar). Av de fiskvägar som bedömdes ha god funktion fanns 25 st. omlöp, 1 st. inlöp, 3 st. kombinationslösningar samt 2 st. överlöp. Observera att samtliga bedömningar från fältbesök är ögonblicksbilder, d.v.s. funktionen vid rådande vattenföring.

Andelen (%) av flödet på platsen som passerade genom fiskvägen visade sig vara den viktigaste variabeln för att skilja mellan fiskvägar med ej optimal respektive god funktion. Ju större andel av vattnet desto sannolikare att fiskvägen bedömdes ha god funktion.

Utifrån det underlag som beskrivs i föreliggande rapport samt de fältbesök som gjorts, redovisas förslag till prioriteringsordning och förslag till tekniska rekommendationer. Utöver detta ges ett flertal förslag rörande den nationella databasen Åtgärder i vatten (ÅiV) (<http://www.atgarderivatten.se>), drift och skötsel samt uppföljning av åtgärder.

Summary

The report describes 162 nature-like fishways in southern Sweden. Nature-like fishways are defined as by-passes (n=90), by-passes within the river (n=5), rocky ramps (n=15), combinations of naturelike and technical fishways (n=7) and dam removals (n=45). The construction of by-passes started in the mid-1990s and is today the dominating type of new fishways being built.

Evaluation of the function of fishways in Sweden is seldom carried out. In the present report a subjective visual assessment of the function for up-stream passage of fish was done in a selection of fishways based on size, length, slope, water flow, the angle of the entrance, placement of the fishway and other construction details (e.g. occurrence of sharp bends or vertical drops at the entrance or exit). In a few cases the subjective assessment was aided by electro-fishing data, fish observations or the result from fish counters. The fishways were generally situated in small streams and rivers (height of dams were normally 1,5–4 m, the slope 1,5–4 %, the length normally <200 m, but up to 700 m, and the flow through the fishway up to 400 l/s).

100 % of the rocky ramps were judged as having a good function with respect to fish passage. Out of 38 by-passes 68 % was judged as having a good function. Regarding by-passes within the river 50 % was judged as good functioning (1 out of 2), and for combinations of nature-like and technical fishways again 60 % was regarded as good (3 out of 5).

Statistical evaluation of the data showed that the amount (%) of the ambient discharge that was used in the fishways was the only significant variable when distinguishing between functioning and non-functioning fishways.

Several recommendations for the future construction of nature-like fishways are given in the report:

- Dam removal is always the best option, if possible. When selecting a fishway, rocky ramps may be prioritized as they use all the flow and thereby attract fish. However, the negative effect of the lentic water fish fauna on stream-dwelling fish may be large. If so, a by-pass is suggested circumventing the lotic section above the dam.
- The amount of flow through the fishway is the most important feature for good fish passage function.
- Water flow through the fishway should be maintained all year round as species migrate at different seasons and the fishway may constitute an important habitat.
- Monitoring and maintenance of fishways are required to assure good function.
- A protocol for visual inspection and assessment of the fishways should be established.
- More objective follow-up studies are required to assess the passage efficiency of fishways.

1. Introduktion

Rinnande vatten har traditionellt använts som kraftkälla vid olika verksamheter, t.ex. vid äldre tiders kvarnar och sågar. Skapandet av dammarna härörde ofta från ett lokalt behov inom ett bysamhälle. Det lokala behovet har efterhand minskat och flertalet kvarnar och sågar har lagts ned. Anspråket på lokal, direktverkande vattenkraft har därför minskat och istället har fokus skiftat mot energiproduktion. Många mindre dammar som tidigare nyttjats för andra ändamål används idag därför som minikraftverk. Ett stort antal av de tidigare dammarna står emellertid outnyttjade och har i många fall förfallit. Många dammar används idag endast med syftet att upprätthålla en spegeldamm.

Det omfattande kraftbehovet under industrialiseringsprocessen sedan slutet av 1800-talet har medfört en omfattande utbyggnad även av större vattendrag. I de fall dessa tidigare utnyttjats för olika verksamheter, t.ex. laxfiske, lämnades en kungsådra genom vilken en viss del av fisken kunde passera. Utbyggnaden av de större vattendragen i Sverige, främst under första hälften av 1900-talet, skar dock helt av de vandringsmöjligheter som fanns. I samband med utbyggnaden av de större kraftverken anlades dessutom ofta regleringsdammar i sjöutlopp uppströms kraftverken, i syfte att skapa magasin som kunde utnyttjas för att vända flödet, d.v.s. ha mer flöde på vintern än på våren.

Behovet av dammar har under senare år ökat även av andra anledningar. Till exempel har koncentrationen av människor i tätorter ökat kraven på vattenförsörjningen i kommunerna. Detta har ofta lett till en strävan att öka uttagsmöjligheterna i sjöar genom att höja vattennivån och reglera utflödet av vatten. Vandringshinder för fisk har i hög grad även skapats i samband med utbyggnaden av vägnätet. Felaktigt placerade trummor vid passage över vattendrag kan effektivt hindra fiskvandringen.

1.1 Konsekvenser av fragmentering

Den fragmentering som skett som en följd av dammanläggningarna i vattendragen har minskat fiskens vandringsmöjligheter mellan olika biotoper. Fragmentering innebär i detta sammanhang en uppsplittring av en naturtyps eller en arts habitat i mindre delar. Med andra ord resulterar en ökad fragmentering av ett vattendrag i minskad tillgänglighet av habitat och begränsade vandringsmöjligheter. Anläggande av dammar inskränker de reproduktionsområden som kan användas av uppvandrande lekfisk till de sträckor som finns nedströms vandringshindren, men begränsar även vandringsmöjligheterna för strömlevande fiskbestånd. Lek- och uppväxtområden riskerar att skiljas från födosöksområden vilket på ett påtagligt sätt minskar förutsättningarna för beståndets/artens fortsatta överlevnad. En uppdelning av ett vattendrag i mindre delar kan därför medföra en total utslagning av fiskbestånden mellan vandringshindren eller en genetisk utarmning hos individerna (Näslund m.fl. 2013).

Effekten av anläggandet av vandringshinder på fiskbestånd är tämligen väl kända och illustreras ofta genom dess påtagliga effekt på produktionen av sjö- och havsvandrande lax och öring. Då fria vandringsvägar etableras,

återkoloniserar dessa arter uppströms liggande reproduktionsområden tämligen snabbt. Vandringshindrens negativa effekter på andra fiskarter får emellertid inte underskattas. Vandringsbenägenheten hos olika arter belystes i en studie som genomfördes vid Finsjö kraftverk i Emån, där fokus låg på såväl passagemöjlighet som uppehållsplats (Calles & Greenberg 2007). Studien visade att de arter som i högst utsträckning passerade var sutare, abborre, färna, lake och mört, medan flertalet av de som misslyckades utgjordes av mindre cyprinider (karpfiskar).

Det bör framhållas att fragmentering av vattendrag även kan leda till negativ påverkan på andra djurgrupper, såsom evertebrater, och därmed på den biologiska mångfalden som helhet. Flera teorier har framlagts som orsaker till evertebraters behov av migration i vattendrag. Som exempel kan nämnas sök efter föda och habitat, hög populationstäthet, fortplantning, kompensation av nedströmsdrift och återkolonisation. Undersökningar av fiskvägars passer-barhet för evertebrater saknas dock i stor utsträckning.

En studie (Rawer-Jost m.fl. 1998) i Tyskland av bentiska makroevertebraters förmåga att passera dels en kammartrappa, dels ett oreglerat överlöp, visade att kammartrappan var svår att passera för bentiska evertebrater medan överlöpet gav i princip fri passage. Ytterligare en studie som fokuserade på små fiskars passage genom slitsrännor visade även att två arter av kräftdjur kunde vandra upp genom fiskvägen, dock endast om den stängdes av och vattenflödet begränsades till läckvatten (Stuart m.fl. 2008). Resultaten tyder på att problematiken är likartad mellan små fiskars och evertebraters passagemöjligheter i fiskvägar. Förutsättningarna för uppvandring synes dock vara gynnsammare i en naturliknande fiskväg, men spridningen uppströms kan sannolikt hämmas i de fall en reglering anlagts i fiskvägens övre del, oavsett om det rör sig om ett överfall eller underströmsöppning. I båda fallen leder regleranordningen till ökad vattenhastighet, och även överfallet torde genom höjdskillnaden utgöra ett vandringshinder.

1.2 Kända artificiella vandringshinder

En sammanställning av antalet kända artificiella vandringshinder i landet har utförts av Länsstyrelsen i Jönköpings län (Haag 2013, tabell 1). Sammanställningen är baserad på bästa passerbarhet per vattenyta (vattenplats). D.v.s. är en damm passerbar någonstans, i en fiskväg eller i en parallell fåra, har den i dessa siffror satts som passerbar.

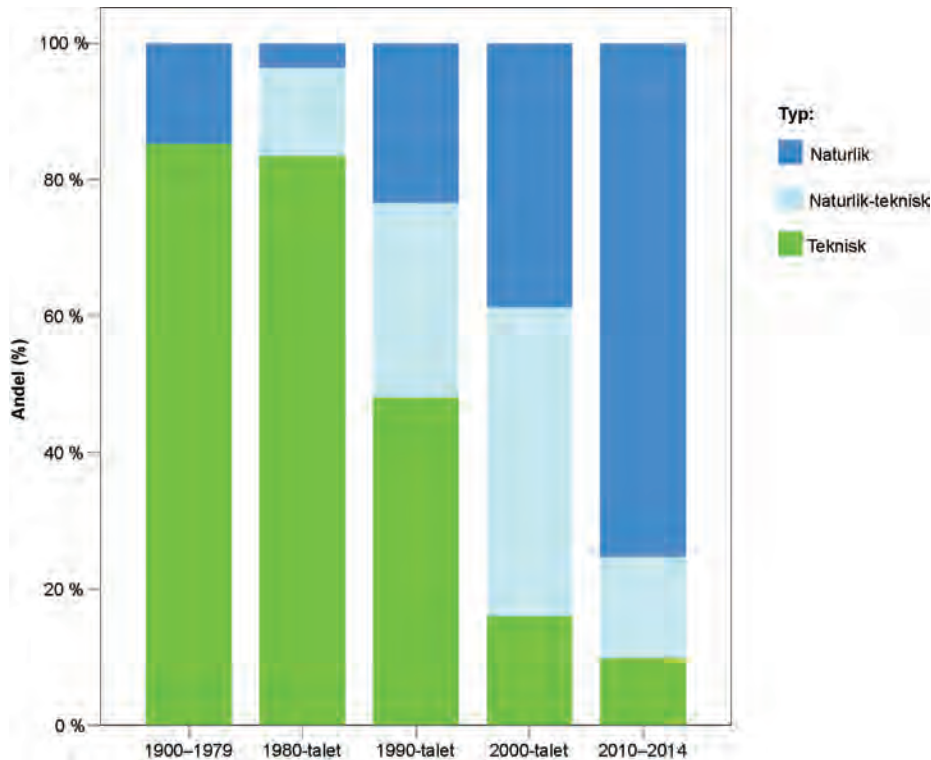
Tabell 1. Antal kända vandringshinder fördelat per län (Haag 2013). Ej bedömt: De allra flesta av dessa är dammar i SMHI:s dammregister som inte är vandringshinderkarterade varför svårighetsgraden aldrig blivit bedömd. De flesta är med stor sannolikhet definitiva vandringshinder. Passerbart: Hindret bedöms vara partiellt för mört och övrig fisk men kan vara passerbart för öring. Partiellt: Hindret kan passeras under vissa gynnsamma förhållanden, vanligtvis vid högvattenföring. Definitivt: Hindret kan med största sannolikhet inte passeras under några förhållanden.

Län	Vandringshindrets svårighetsgrad för öring			
	Ej bedömt	Passerbart	Partiellt	Definitivt
Blekinge	54	24	35	75
Halland	160	120	99	158
Jönköping	66	178	409	686
Kalmar	109	71	162	291
Kronoberg	126	54	10	223
Skåne	96	160	311	240
V:a Götaland	449	100	297	617
Östergötland	90	106	323	331
Summa:	1150	813	1646	2621

1.3 Anläggande av fiskvägar i ett historiskt perspektiv

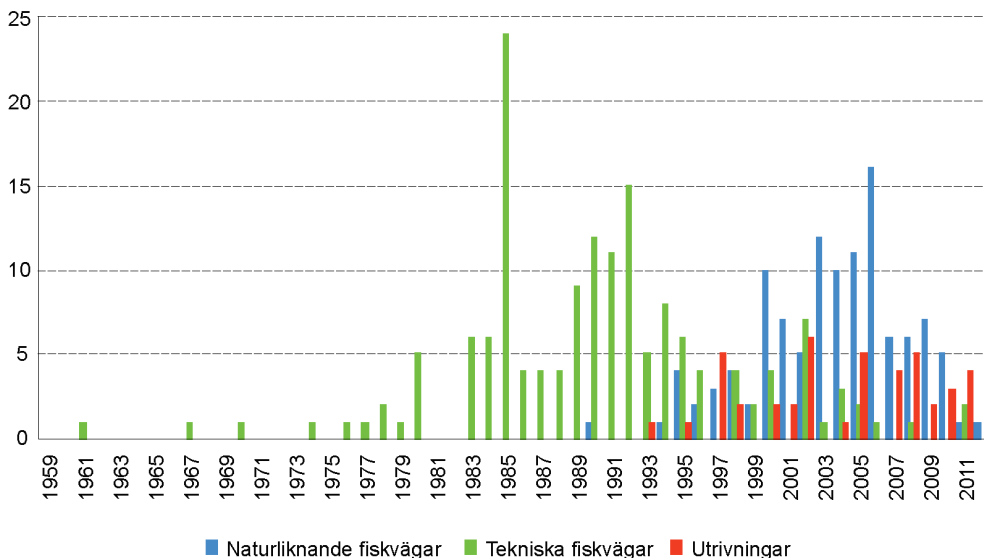
Flera hundra fiskvägar av olika typer har anlagts i Sverige genom åren. Merparten är kammarrappor och denilrännor, tekniska lösningar som på en kort sträcka utjämnar fallhöjden och vattnets energi vid ett vandringshinder. Sedan mitten av 1990-talet har fiskvägsbyggandet ändrat karaktär till att domineras av naturliknande fiskvägar, i första hand av omlöp, men även inlöp och överlöp förekommer. I vissa fall sker utrivningar av vandringshinder för att i möjligaste mån återskapa de förutsättningar som rådde före anläggandet av dammen.

Den första kända fiskvägen anlades på Kung Oscar II:s befallning vid Nyebro i Nissan, sannolikt 1878. Bland äldre fiskvägar kan även nämnas Slottsmöllan i Nissan (anlagd 1900) och Sperlingsholm (anlagd 1903). Anläggandet av tekniska fiskvägar ökade under 1980- och 90-talen medan byggnationen av naturliknande fiskvägar startade i mitten av 1990-talet (Almer 2006). Många av de fiskvägar som klassats som naturlika är sådana där man byggt enkla trappsteg i huvudfåran nedom hindret, en form av överlöp. Detta har skett där det var liten fallhöjd. Sådana konstruktioner finns med från början av 1900-talet, men i relativt ringa antal. Utrivningar kommer med i statistiken från slutet av 1990-talet, t.ex. med utrivningarna i Himleån, Varbergs kommun. Omlöpen, d.v.s. där man leder fisken i en naturlig fåra runt hindret, är också något som kommer under 1990-talet. År 1990 byggs ett omlöp i Tjöstelserödsån, Västra Götalands län. Från år 1995 börjar omlöpen bli vanligare och dominerar åtgärderna från 2000-talet (figur 1 och 2).



Figur 1. Andel av registrerade fiskvägar i databasen Åtgärder i Vatten (ÅiV) som definierats som tekniska, naturliga och kombinationslösningar under olika tidsperioder (n=520).

Räknat på perioden från år 2000 fram till och med år 2012 (13 år) har i de åtta södra länen, per län anlagts i snitt en naturlig fiskväg per år, en teknisk fiskväg vart femte år och en utrivning utförts vart tredje år (figur 2). I snitt har utförts 1,5 åtgärder av fiskvägstyp per år och län, i de åtta länen (12 per år sammantaget). Att jämföra med åtgärdsbehovet, med över 2500 definitiva artificiella vandringshinder som behöver åtgärdas inom detta geografiska område (tabell 1).



Figur 2. År för idrifttagande av fiskvägar i det geografiska område som behandlas i denna rapport, uppdelat på naturliknande och tekniska fiskvägar samt utrivningar. Före 1960 har identifierats ytterligare 5 tekniska fiskvägar. Vad gäller år för idrifttagande saknas information för 4 naturliknande, 15 tekniska fiskvägar samt en utrivning.

2. Material och metodik

Föreliggande sammanställning har koncentrerat intresset kring naturliknande fiskvägar i södra Sverige. Geografiskt innefattar rapporten fiskvägar i Blekinge, Halland, Jönköping, Kalmar, Kronoberg, Skåne, Västra Götaland och Östergötland. Samtliga vattensystem i detta område ingår i undersökningen. Rapporten omfattar kända naturliknande fiskvägar fram t.o.m. 2012.

2.1 Källor

Rapporten baseras på ett flertal olika källor; databaser, rapporter och sammanställningar, muntliga uppgifter och fältbesök. En grundpelare i sammanställningen har varit databasen "Åtgärder i vatten" (ÅiV)

(<http://www.atgarderivatten.se>) där respektive länsstyrelse ska mata in restaureringsåtgärder, exempelvis anlagda fiskvägar inklusive information om det byggnads-tekniska utförandet. Databasen är emellertid inte fullständig och saknar i många fall information om såväl förekomsten av fiskvägar som byggnadstekniska grunddata såsom fallhöjd, längd, lutning, inloppsriktning och medelflöde i fiskvägen. Graden av tillgängliga data skiljer sig dock mellan olika län, där det i vissa län nästan helt saknas uppgifter kring konstruktion m.m. medan andra länsstyrelser redovisat mer ingående uppgifter.

Naturliknande fiskvägar av typerna omlöp och inlöp visas som egna kategorier i databasen "Åtgärder i vatten" (ÅiV). I föreliggande rapport lyfts ytterligare två modeller fram, överlöp och kombinationslösningar. Överlöp (eller upptröskling, stryk) redovisas också i andra sammanställningar som egna typer (Degerman 2008, Calles m.fl. 2013). I sammanställningen inkluderas även utrivning av vandringshinder. En utrivning kan inte anses vara en fiskväg i normal betydelse, men utrivningar av vandringshinder återskapar naturliga förhållanden och bedöms därför vara viktiga att belysa.

Varken överlöp eller kombinationslösningar framgår tydligt i databasen "Åtgärder i vatten" (ÅiV) utan döljs under kategorierna omlöp, övriga fiskvägar eller enkla fiskvägar. Att kartlägga förekomsten av överlöp har därför varit svårt, och de uppgifter om överlöp som finns i föreliggande rapport har erhållits via direkt kontakt med länsstyrelser alternativt sådana som redan var kända av författaren. I de flesta län tycks emellertid kunskapen om förekomsten av överlöp vara tämligen liten. Dessutom tycks uppfattningen om vad som ska räknas som ett överlöp variera.

De kombinationslösningar som förekommer är fiskvägar med drag av både naturliknande och tekniska modeller. Dessa kombinationsfiskvägar skiljer sig i hög grad från varandra, men normalt har en naturliknande fiskväg komplett-erats med bassänger i övre eller nedre delen. Endast i de fall då antalet trösklar har varit flera har fiskvägen karaktäriserats som en kombinationslösning. Vid omlöpens regleranordningar har ofta en tröskel anlagts, men detta har inte inneburit en klassning som kombinationslösning. Kombinationslösningar som besiktigats på plats i samband med fältbesök har utan undantag klassificerats som omlöp i databasen "Åtgärder i vatten" (ÅiV).

Konstruktionen hos tekniska fiskvägar såsom denilrännor, kammarrappor, slitsrännor, fiskfällor och ålledare beskrivs inte närmare (se Calles m.fl. 2013).

Däremot har det i görligaste mån skett en kartläggning av kända tekniska fiskvägar och vilket år de tagits i drift. Syftet har i första hand varit att belysa när en övergång mot naturliknande fiskvägar ägde rum och i vilken utsträckning tekniska fiskvägar anläggs i dag.

Mindre åtgärder vid vandringshinder i syfte att underlätta passage för fisk, såsom omflyttning av stenar, redogörs inte för i denna rapport. Dessa typer av åtgärder har lagts under rubrikerna ”Enkla fiskvägar” samt ”Övriga fiskvägar” i databasen ”Åtgärder i vatten” (ÅiV). Noterbart är att dessa enkla fiskvägar ofta är bristfälligt beskrivna och att det, som påpekats ovan, är troligt att överlöp i viss utsträckning hänförs till dessa rubriker.

Utöver information hämtad ur databasen ”Åtgärder i vatten” (ÅiV) finns ett antal inventeringar och funktionsbedömningar av fiskvägar utförda av Fiskeriverket och olika länsstyrelser. Rapporterna belyser dock nästan helt äldre, tekniska fiskvägar. Trots att sammanställningarna främst belyser tekniska fiskvägar bidrar de dock till att ge en bild av den allmänna trendutvecklingen av olika typer av fiskvägar. Kompletterande uppgifter har dessutom hittats i länsstyrelsernas naturvärdesbedömningar och planer för biologisk återställning.

Sakkunniga på respektive länsstyrelse har bidragit med muntliga uppgifter om såväl förekomsten av fiskvägar, deras konstruktion samt i vissa fall även en bedömning av funktionen. Kontaktpersoner har varit Olof Lessmark och Theodor Samuelsson, Länsstyrelsen Kronobergs län, Roger Johnsson, Länsstyrelsen Blekinge län, Tobias Borger, Länsstyrelsen i Kalmar län, Urban Hjalte, Länsstyrelsen i Östergötlands län, Johan Wagnström, Länsstyrelsen i Skåne län, Hans Schibli och Peter Norell, Länsstyrelsen i Hallands län samt Mikael Ljung, Länsstyrelsen i Västra Götalands län.

Fältbesök vid vissa fiskvägar har ökat det sammantagna kunskapsunderlaget. Fältbesöken föranledde i något fall att fiskvägstypen ändrades jämfört med uppgifterna som matats in i databasen ”Åtgärder i vatten” (ÅiV), t.ex. vad gäller kombinationslösningar.

Resultat från elfiskeundersökningar har hämtats från Svenskt Elfiskeregister, SERS.

Något som inte studerats i föreliggande rapport är vilken hänsyn som tagits vid konstruktionen av fiskvägen till rådande omgivningsfaktorer. Ingen bedömning av fiskvägens naturlighet har därför gjorts vad gäller i vilken grad fiskvägen smälter in i närmiljön, eller i vilken grad den möjliggör ett utbyte mellan terrestra och limniska ekosystem.

2.2 Typer av fiskvägar

2.2.1 Naturliknande fiskvägar

I föreliggande sammanställning avses med naturliknande fiskväg de olika modellerna omlöp, inlöp, överlöp och kombinationslösningar (tabell 2, figur 3 bild 1 och 2). Som ett komplement till dessa, ingår även utrivningar av vandringshinder.

Den naturliknande fiskvägen ska sträva efter att på ett ”naturligt” sätt skapa en fiskpassage förbi ett vandringshinder. Därför bör fiskvägen byggas upp av naturliga material. Stenar och block i fiskvägen bör av denna anledning inte placeras på ett ”konstlat” sätt, t.ex. i trappstegsformationer. Samtidigt förut-

sätts att fiskvägen konstrueras på ett sätt som efterliknar de biotoper som kan förväntas i ett naturligt och opåverkat vattendrag, d.v.s. med bl.a. växlande bottenstruktur.

Många fiskvägar uppfyller inte ovanstående kriterier till fullo eftersom de kombinerats med bassängliknande konstruktioner, eller att onaturliga byggmaterial använts i onödigt stor utsträckning. Konsekvensen av detta har varit att klassificeringen av fiskvägarna i olika kategorier försvårats. Kombinationen av naturliknande och tekniska lösningar har föranlett att en hel del omlöp bedöms som kombinationslösningar. Gränsen är ofta flytande med inslag av klassiska tekniska lösningar i vissa fall och mindre tydliga konstruktioner i några fall. Dessa kombinationslösningar räknas som naturliknande fiskvägar, men särskiljs som en egen modell.

Vad gäller begreppet överlöp finns en mängd olika varianter och beteckningar såsom stryk och upptröskling. Det som är gemensamt mellan de olika typerna är att en uppbyggnad på olika sätt görs på nedströmssidan av ett hinder för att utjämna fallhöjden. Lutningen är i vissa fall hög eftersom utrymmet nedströms hindret ofta är begränsande för konstruktionen. Detta har lett till att överlöp kan få en bassängliknande struktur samt att de främst har använts vid vandringshinder med låg fallhöjd.

Värt att notera vad gäller överlöp i föreliggande sammanställning är den lösning som presenteras i bilaga 1.11 (Forsaån–Nedan våtmark). Exemplet visar inget klassiskt överlöp eftersom hindret revs ut och det gavs möjlighet att flytta krönet uppströms i ån. Bibehållandet av krönhöjden medför dock att lösningen räknas som ett överlöp. Möjligheten att flytta krönet uppströms, medförde att utrymmet för att skapa en upptröskling med låg fallhöjd på ett naturliknande sätt utan trappstegsformationer, var goda.

Tabell 2. Naturliknande fiskvägar.

Utrivning	Vid en utrivning av ett vandringshinder ges normalt sett möjlighet att återskapa den tidigare åfåran, men eventuellt behövs olika biotopvårdande insatser för att skapa goda biotoper för målarten.
Överlöp	Vattennivån vid ett vandringshinder utjämnas genom en uppbyggnad av botten nedströms hindret upp mot hindrets övre kant. Anläggandet av överlöp behåller vattennivån uppströms och skapar en naturliknande strömsträcka nedströms hindret.
Omlöp	Ett omlöp är en helt eller delvis konstgjord bäckfåra förbi ett vandringshinder. Olika typer kan dock särskiljas beroende på uppbyggnaden. I vissa fall har konstruktionen drag av en teknisk fiskväg genom att bassånger skapas av blockrader i stigrännan medan andra anläggs med målet att morfologiskt efterlikna ett naturligt vattendrag (Calles m.fl. 2012). Natursten används som grund i konstruktionen, men i många naturliknande fiskvägar används även andra material, främst betong, dammduk eller geotextil.
Inlöp	Fallhöjden vid dammen utjämnas genom att en naturliknande passage byggs in i dammen. Vid byggandet av ett inlöp behövs en skiljevägg mot dammen.
Kombination	En naturliknande fiskväg, vanligen omlöp, som kombineras med en teknisk fiskväg.

2.2.2 Tekniska fiskvägar

Till skillnad från naturliknande fiskvägar skapar tekniska fiskvägar en artificiell fiskväg som vanligen byggs i material som inte smälter in i naturmiljön. Betong är det vanligaste bygg-materialet även om trä ofta används i synnerhet vid byggnation av denilrännor. Förutom denilrännor räknas kammartrappor, slits-

rännor, fiskfällor, fiskslussar, fiskhissar och ålledare som tekniska fiskvägar (figur 3 bild 3 och 4). Nedan visas exempel på olika fiskvägslösningar.

Tabell 3. Tekniska fiskvägar.

Denilränna	Tvärstående slitsade lameller vinklas mot strömmen i en ränna. Dessa skapar en motström som möjliggör fiskpassage. Kan monteras med hög lutning.
Kammartrappa	Även kallad bassängtrappa. Utgörs av en serie på varandra följande bassänger som utjämnar höjdskillnaden. Varje tvärvägg är försedd med öppning i över- och/eller underkant.
Slitsränna	Liknar kammartrappan, men har en eller två öppningar i tvärväggarna från botten till yta, s.k. slitsar.
Fiskfällor	T.ex. fiskhissar och fiskslussar där en upptransport av fisken görs. Ovanlig i Sverige.
Ålledare	Ett rör eller ränna med ett innermaterial, t.ex. borst eller sten, där ålynglen kan klättra upp.



Bild 2



Bild 3





Figur 3. Exempel på olika fiskvägsmodeller. Bild 1 visar ett naturliknande omlöp vid Fågelfors i Nötån, Kalmar län. Bild 2 visar ett naturliknande inlöp vid Hemsjö nedre i Mörrumsån (Foto: Arne Johlander), Blekinge län. Bild 3 visar en bassängtrappa med överfall i Lunkbäcken, Kronobergs län. Bild 4 visar en denilränna i Valån, Jönköpings län.

2.3 Fältbesök

Fältbesök har av tidsmässiga skäl inte kunnat göras vid samtliga fiskvägar. Totalt har 47 fiskvägar besökts, fördelat på 17 st. i Jönköpings län, 10 st. i Kronobergs län, 8 st. i Skåne län, 5 st. i Västra Götalands län, 6 st. i Kalmar län och 1 st. i Östergötlands län. Merparten av fältbesöken har gjorts under maj månad 2011, men ett smärre antal besök gjordes våren/sommaren 2010 samt under slutet av november 2011. En geografisk spridning såväl som en variation av olika typer av fiskvägar har eftersträfvats vid besöken. Närmare beskrivningar av utrivningar och överlöp är fåtaliga eftersom kunskapen om tidigare förutsättningar i de flesta fall saknas liksom lämpligt fotografiskt material. Fokus har därför legat på omlöp och inlöp. Överlöp och utrivning har kunnat beskrivas mera ingående i ett fall vardera där foton före och efter åtgärd erhållits. Fältbesök har gjorts vid såväl fiskvägar där fiskpassage kunnat verifieras på olika sätt, som ett flertal andra fiskvägar vars funktion endast kunnat bedömas visuellt.

Förutom en beskrivning av det geografiska läget, avseende län, vattendrag, koordinater (Sweref99TM) samt namn på lokalen, har en beskrivning av fiskvägens förläggning, konstruktion och uppbyggnad eftersträfvats. Varje besökt fiskväg har fotodokumenterats. De parametrar som noterats är vandringshindrets typ, vattenflöde i vattendrag och fiskväg, byggnadsmaterial, dominerande bottensubstrat, regleranordning, placering, fallhöjd, längd, bredd, djup, inloppsriktning, våtareal och beskuggning. En allmän bedömning av fiskvägen har gjorts, t.ex. då särskilda synpunkter på konstruktion eller funktion har funnits, och om möjligt har fotodokumentation skett. Hos de vandringshinder som be-

sökts är fallhöjden ofta en skattning eftersom mätning endast kunnat ske av vandringshindrets höjd. Ligger utloppet långt nedströms vandringshindret kan fallhöjden öka betydligt. För att få en mera exakt fallhöjd måste en avvägning ske.

För att en uppskattning av vattenflödet i både vattendrag och fiskväg skulle vara möjlig användes den s.k. apelsinmetoden. Denna innebär att tiden för apelsinen att flyta en given sträcka ger ett mått på vattenhastigheten. Vattenhastigheten tillsammans med den beräknade arealen i ett tvärsnitt av den våta ytan ger därefter ett mått på vattenflödet.

2.4 Bedömning av funktion

Flera metoder för värdering av en fiskvägs funktion har använts i denna studie; resultat från fiskräknare och elfisken, kända observationer av fisk i eller i anslutning till fiskvägarna samt visuell funktionsbedömning på plats. I många fall saknas emellertid grund för en bedömning, vanligen p.g.a. att uppföljning helt saknas eller är bristfällig.

En fiskvägs funktion för uppströmsvandrande fisk, oavsett om det gäller naturliknande eller tekniska lösningar, kan kortfattat sägas bero på två faktorer, nämligen passerbarhet och attraktion. Passerbarheten och attraktionen kan därefter brytas ned i såväl tekniska som biologiska parametrar, samtliga av stor enskild betydelse för fiskvägens effektivitet. Effektiviteten hos en fiskväg beror av många faktorer, t.ex. målartens vandringsbeteende, strömförhållandena såväl nedströms vandringshindret som i anslutning till inloppet till fiskvägen, vattenflödet i fiskvägen, och fiskens motivation att vandra (Katopodis m.fl. 2001). För att studera effektiviteten hos fiskvägar finns ett antal begrepp (Calles m.fl. 2012, 2013). *Attraktionseffektivitet* är den andel (%) av vandrande fiskar som lockas till och finner fiskvägen. *Passageeffektivitet* är den andel av fiskar som funnit fiskvägen som passerar hela vägen. *Total effektivitet* beaktar både attraktion- och passageeffektivitet, dvs. utgörs av den andel av vandrande fiskar som finner fiskvägen och passerar igenom den.

Underlag för funktionsbedömning, framförallt elfisken uppströms fiskvägen eller resultat från fiskräknare, som kan visa att fisk passerar fiskvägen saknas i stor utsträckning. Elfisken ger ofta en god bild av beståndsutvecklingen hos laxartad fisk efter tillkomsten av en fiskväg, men notera att elfiskeresultaten bara ger en bild av hur produktionen utvecklas, inte överlevnaden hos utvandrande smolt. Möjligheterna till nedströmspassage för utvandrande smolt har inte varit fokus i denna sammanställning, men i fall då uppenbara svårigheter observerats har detta kommenterats i beskrivningen av de enskilda fiskvägarna. Det bör noteras att anläggningar som uppförts nära inpå denna sammanställning, d.v.s. särskilt säsongerna 2010–2012, inte på ett tillfredsställande sätt kan utvärderas utifrån genomförda elfisken. Det är viktigt att notera att elfisken inte ger en tillfredsställande bild av hur fiskvägen fungerar för andra arter än laxartad fisk eller yngre individer. Elfisken ger heller inget mått på *totala* effektiviteten, d.v.s. hur stor andel av de uppvandrande fiskarna som hittar och passerar fiskvägen.

I vissa fall har elfisken gjorts i fiskvägen och kunnat visa att fisk uppehåller sig där, men dessa kan inte säkert visa att fisk kan passera. De visar dock att fisken hittar fiskvägen, antingen genom uppströms- eller nedströmsvandring.

Uppgifter om observationer av fisk i fiskvägen finns i ett fåtal fall. Vanligen kan dock inte fiskarten identifieras säkert vid dessa observationer.

Vid fältbesök på plats kan en funktionsbedömning göras utifrån visuella observationer. I dessa fall finns emellertid en osäkerhet i och med att bedömningen görs utifrån en ögonblicksbild. Vattenflödet fluktuerar under året vilket även innebär att det är troligt att fiskvägens funktion förändras. Fältbesöken ger emellertid en indikation av funktionen samtidigt som brister eller fördelar kan beläggas som gäller under åtminstone delar av året (se bilaga 5 – Fältprotokoll).

Samtliga bedömningar redovisas i bilaga 4.

2.5 Redovisning

Redovisningens fokus ligger på parametrarna geografisk lokalisering, typ av fiskväg och vandringshinder, år för drifttagande, målart samt karaktäristika för fiskvägen såsom fallhöjd, längd, lutning, inloppsvinkel och vattenflöde. Utifrån fiskvägens konstruktion och placering i förhållande till huvudfåra, kraftverk m.m. gjordes en allmän bedömning av fiskvägens funktion. I samband med fältbesöken gjordes skattningar av vattenflödet i såväl fiskvägen som huvudfåran vilket syftade till att ge en relation mellan vattenflödena.

De undersökta parametrarna kan, tillsammans med bekräftad passage av fisk från exempelvis elfisken, utgöra en grund till en utvärdering av under vilka förutsättningar en fiskväg fungerar. Det är emellertid svårare att ge en bild av en icke fungerande fiskväg eftersom uppföljning saknas i flertalet fall, samtidigt som många fiskvägar anlagts på platser där uppföljning av olika skäl inte kan förväntas ge något nämnvärt resultat. Som exempel kan nämnas vattendrag med svaga strömlevande öringbestånd där påvisbara förändringar i öringtäthet inte kan förväntas efter anläggandet av en fiskväg. Hypotetiskt kan funktion dock konstateras i fall där beståndet av strömlevande öring uppströms vandringshindret varit helt utslaget. Så vitt känt finns emellertid inga sådana exempel. De fall där funktionen bedömts som tveksam härrör vanligen från en allmän visuell besiktning i samband med de fältbesök som gjorts.

Ett urval av de besökta fiskvägarna beskrivs mera utförligt i bilaga 1. Beskrivningen innehåller allmän information om vattendraget, resultat från elfisken, fiskräknare m.m., en sammanfattning av det byggnadstekniska underlaget samt en bedömning av funktionen baserad på det underlag som finns tillgängligt.

2.6 Statistik

För att identifiera vilka faktorer som utmärker väl fungerande fiskvägar till skillnad mot dem som bedömdes ha dålig funktion genomfördes en stegvis logistisk regression. Fiskvägens bedömda funktion (0=ej optimal, 1=god) testades mot variablerna fiskvägens fallhöjd, fiskvägens längd, bedömd vattenföring, lutning samt andel (%) av flödet i vattendraget som gick genom fiskvägen. Analysen gjordes stegvis så att först den variabel som gav den mesta statistiskt signifikanta förklaringen, d.v.s. bäst förmådde skilja mellan fiskvägar med ej optimal (0) och god funktion (1), togs med i funktionen varefter det testades om ytterligare variabler gav ett förbättrat statistiskt utfall.

3. Att beakta beträffande konstruktionen hos naturliknande fiskvägar

Målarterna vid anläggandet av fiskvägar har i de flesta fall varit lax samt havs- eller sjövandrande öring, men väl fungerande fiskvägar har betydelse som faunapassage även för andra fiskarter och för olika evertebrater (Calles m.fl. 2013). Fiskvägens konstruktion påverkar i hög grad vilka arter, och storlekar, som kan passera eftersom partier med hög strömhastighet fungerar som vandringshinder för mera simsvaga fiskarter (Degerman 2008). Typiskt simsvaga arter är småvuxna och bottenbundna, exempelvis simpor, medan storvuxna frisimmande arter ofta är starka simmare (Calles m.fl. 2013). Passagemöjligheten kan därför relateras till parametrar som vattenflöde och lutning, men även hur t.ex. reglerutskoven utformats. Många fiskvägar kan fungera väl även för nedvandrande fisk, men ofta har smolt (d.v.s. utvandrande ungdomsstadier av laxfisk) och flergångslekare, samt flera andra fiskarter, t.ex. ål, nejonöga och asp, svårt att lokalisera inloppet till fiskvägen. Detta medför att en stor andel passerar kraftverkens turbiner där dödligheten är hög (Calles m.fl. 2013). På senare år har studier av olika typer av fiskavledare påbörjats, men användningen av dessa är liten och får anses befinna sig på försöksstadiet.

3.1 Biologiska aspekter

Generella kunskaper om vandringsbeteende samt sim- och hoppegenskaper är faktorer som bör tas i beaktande vid utformningen av en fiskväg. Mållartens beteende och rörelsemönster i det specifika vattendraget är av avgörande betydelse vid anläggandet av fiskvägar (Katopodis m.fl. 2001). Beroende på yttre omständigheter, t.ex. vattenföring, kan både rörelsemönster, uppehållsplatser och fiskens motivation att vandra uppströms variera. Rörelsemönstret och vandringsbeteendet har även stor betydelse för skadefrekvensen hos nedströmsvandrande smolt och utlekta fiskar.

Nästan samtliga av de idag befintliga fiskvägarna har anlagts med målet att åstadkomma fria vandringsvägar för laxartad fisk, vilket kan ha medfört att andra arters vandringsmöjligheter ofta hämmas. Begränsningar av vattenflöde eller att helt stänga fiskvägen under perioder då laxartad fisk inte vandrar förekommer. Det framtida målet vid anläggande av naturliknande fiskvägar bör istället vara att samtliga i vattendraget förekommande arter av fisk och bottenfauna ska kunna passera vilket vanligen innebär att fiskvägen alltid skall vara i funktion.

3.1.1 Vandringsbeteende hos lax och öring

Vattenflödet i vattendraget styr till stor del laxens och öringens lekvandring (Calles m.fl. 2013). Lax och öring vandrar huvudsakligen upp i perioder med stigande vattenflöden, men även då vattennivån faller från högvatten. Uppvandring sker även vid lågvatten, men antalet individer som vandrar är betydligt lägre.

Vattenflödet spelar också en betydande roll i fråga om initieringen av smoltens nedströmsvandring, där dock även temperaturen har stort inflytande. De flesta smolt startar vandringen ensamma men bildar efterhand stim eller mindre grupper. Smolten vandrar som regel i övre delen av vattnet och kan röra sig snabbt nedströms, särskilt i de djupare delarna av vattendragen där risken för predation är högre. Smolt, och även annan nedströmsvandrande fisk, följer ofta passivt strömmen och kan därför lätt ledas in i kraftverksturbinen eller i en återvände-gränd.

Återfångstförsök med öring- och laxsmolt i Gudenåsystemet i Danmark visade att ca 30 % av den utsatta laxsmolten och ca 15 % av den utsatta öring-smolten hittade omlöpet medan resterande fiskar fångades i en fisksluss framför turbinerna. Av vildfisk var återfångsten betydligt lägre och endast ca 4 % av de vilda öring-smolten fångades i omlöpet. Vattenflödet i omlöpet uppgick till ca 15 % av vattenföringen (Nielsen 2004).

Vandringsbeteendet hos andra fiskarter är mindre känt, men ett flertal arter söker sig upp i vattendrag i samband med lek eller födosök. Det bör noteras att även många strömlevande bestånd har behov av, och utför, vandringar i vattendragen (Näslund m.fl. 2013).

3.2 Tekniska aspekter

Förläggningen av in- och utlopp, vattenflöde i relation till huvudfåran, lutning, bottenmaterial samt bottenstruktur är parametrar av stor betydelse för fiskens möjlighet att såväl lokalisera fiskvägen som att passera den. Brister i attraktionskraft och passagemöjlighet kan få betydande konsekvenser för fiskarter som är beroende av att kunna vandra upp i vattendrag för sin reproduktion. Passerar endast en liten andel av de potentiella lekfiskarna blir efterverkningarna på reproduktionen i än högre grad påverkad i det fall flera fiskvägar skall passeras på vägen till lek- och uppväxtområdena.

Kraven på den konstruktionstekniska utformningen är i samtliga delar höga om målet sätts till att såväl simsvaga arter som yngre individer och evertebrater skall kunna hitta fiskvägen och kunna passera.

3.2.1 Förläggning av fiskvägen

Betydelsen av placeringen och utformningen av fiskvägen betonas starkt i artiklar och rapporter som behandlar ämnet (Nielsen 1994, Degerman 2008, Calles m.fl. 2013). Förläggningen, avseende placering av fiskvägens in- och utlopp, lutning och djup, är av största vikt för en god attraktionsförmåga och hög effektivitet, i synnerhet om flödet i fiskvägen är litet i förhållande till flödet i vattendraget. Problemet med låg attraktionskraft härleds i stor utsträckning till felplacerade inlopp, men även vattendjupet i poolen nedströms anges som en viktig aspekt (Calles m.fl. 2012).

I boken "Ekologisk restaurering av vattendrag" beskrivs hur inloppet till fiskvägen bör utformas (Degerman 2008). Lockvattnet bör riktas mot den plats där fisken vandrar eller samlas nedan hindret samt strömma ut på lämpligt djup. Mynningen skall ligga djupare än normallågvattenstånd (MLQ). Vidare anges att vattenhastigheten i fiskvägens utlopp bör överstiga vattenhastigheten i huvudfåran och nå så långt ut i vattendraget som möjligt.

Katopodis (2001) påpekar betydelsen av att utforma fiskvägen på ett sätt att såväl större individer som stim av fisk ska kunna vandra upp. Detta innebär att det fysiska utrymmet, med tanke på både bredd och djup, bör vara väl tilltaget.

I en utvärdering av funktionen hos danska fiskvägar (Kaarup m.fl. 2004; Søby Jensen m.fl. 2004) görs rekommendationen att fiskvägen dimensioneras relativt vattendragets storlek. Vad gäller fiskvägens inlopp, för uppvandrande fisk, bör denna i första hand placeras i jämnhöjd med utloppet från kraftverket, i andra hand uppströms. Ingången till fiskvägen förläggs om möjligt omedelbart nedströms dämnet. På motsvarande sätt bör inloppet till fiskvägen, för nedvandrande fisk, placeras i jämnhöjd med intagskanalen till kraftverket omedelbart uppströms dämnet, i andra hand nedströms. Förläggs mynningsarna på annat sätt finns risk att fisken hamnar i en återvändsgränd då de i huvudsak följer huvudströmmen. I utvärderingen anges även att kraftverkets intag och utlopp skall placeras så nära varandra som möjligt.

I ”Ekologisk restaurering av vattendrag” anges att öring och andra snabba simmare utan problem kan forcera omlöp med 3–9 % lutning om skyddande ståndstenar finns (Degerman 2008). För korta omlöp, <50 m, som ska vara framkomligt för alla fiskarter och storlek anges en lutning på maximalt 2 % medan lutningen inte bör överstiga 1,5 % i längre omlöp. I den danska utvärderingen (Nielsen 2004) föreslås att lutningen inte ska överstiga 10 ‰ (1 %), förutom i vattendrag med stort naturligt fall.

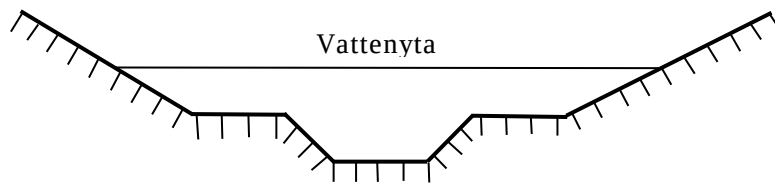
3.2.2 Vattenföring

Vad avser naturliknande fiskvägar, i första hand omlöp, är ett av de större problemen att vattenflödet i fiskvägen är för lågt i förhållande till vattenflödet i vattendraget (Calles m.fl. 2013). Fisken söker sig i högre utsträckning mot den riktning varifrån huvudströmmen kommer framför att välja mindre tillflöden av vatten. Målet bör därför vara att maximera vattenflödet i fiskvägen, åtminstone i den mån som är möjligt med hänsyn till de fysiska begränsningarna i närområdet. Om möjligt bör fiskvägar dimensioneras för att klara allt vatten utöver kraftverkets slukförmåga (Nielsen 1994, 2004).

Genomslaget blir som störst vid höga vattenflöden då differensen mellan flödet i fiskvägen och vattendraget ofta är som störst. Eftersom tider med höga flöden är den period då huvuddelen av uppvandringen av lax och öring äger rum kan effekten bli att en stor del av fisken inte hittar fiskvägen. Danska undersökningar (Nielsen 2004) har dessutom visat att inte all fisk som hittar upp i omlöpet passerar utan återvänder ned till huvudfåran. Orsaken till detta är okänd, men en teori är att fiskvägen i för stor grad avviker från vattendragets fysiska förutsättningar, som bredd, djup och vattenflöde.

3.2.3 Övriga konstruktionstekniska synpunkter

Fiskvägens lutning, och därmed vattenhastighet, påverkar vilka arter som kan vandra upp genom fiskvägen. Simsvaga arter, men även yngre stadier av lax och öring, kan ha svårt att passera sträckor med snabbströmmande vatten (Calles m.fl. 2013). Det kan därför vara lämpligt att anlägga fiskvägen med dubbelprofil, med låga vattenhastigheter vid sidorna och många strömlä vid botten och på sidorna, för att skapa lämpliga habitat även för yngre individer, simsvaga fiskarter och evertebrater (figur 4).



Figur 4. Schematisk skiss av en dubbelprofil.

Fall på sträckan bör i görligaste mån undvikas eftersom dessa kan utgöra definitiva hinder för många arter och samtidigt minska fiskvägens effektivitet som passage för laxartad fisk. Fiskens sim- och hoppförmåga kan även relateras till regleringen av fiskvägen. Såväl hopp som underströmsöppningar i reglerutskovet kan medföra svårigheter för både vissa fiskarter och bottenfauna att passera. Feldimensionerade underströmsöppningar kan resultera i höga vattenhastigheter som försvårar passage, något som noterades i samband med fältbesöken. En fri passage, eller väl tilltagen underströmsöppning kan därför anses vara den bästa lösningen för att uppnå ett mål att samtliga arter ska kunna passera.

I vissa omlöp i Danmark har en "överloppskant" anlagts med syftet att öka flödet i omlöpet då vattenflödet i ån överstiger kraftverkets slukförmåga. Istället för att släppa överskottsvatten i ett separat högflödesutskov, rinner vatten vid en viss nivå i dammen över en kant och ökar flödet i omlöpet. Detta jämnar ut flödesdifferenserna i omlöpet och huvudfåran samtidigt som lock-vattnet ökar. Sammantaget ökar detta möjligheterna för fisken att hitta inloppet till fiskvägen jämfört med det fall då inget överlopp av vatten skett.

4. Resultat och diskussion

Totalt har 162 naturliknande fiskvägar, fördelade på 90 st. omlöp, 5 st. inlöp, 15 st. överlöp, 7 st. kombinationer samt 45 st. utrivningar av vandringshinder hittats vid arbetet med denna rapport (tabell 4). Antalet kända tekniska fiskvägar, merparten kammartrappor, i Götaland uppgår till 186 st. Notera att många av de utrivningar som gjorts avser mindre vandringshinder med ringa fallhöjd samt att antalet överlöp troligen är underskattat eftersom möjligheten att i databasen "Åtgärder i vatten" (ÅiV) registrera överlöp som en särskild fiskvägsmodell saknas. Utöver nämnda fiskvägar har ett stort antal enklare fiskvägar anlagts genom t.ex. stenomflyttning.

Flera tekniska fiskvägar har under åren ersatts av naturliknande konstruktioner eller så har vandringshindret rivits ut och ingår därför inte i tabell 4. Däremot ingår tekniska fiskvägar som ännu inte ersatts och även sådana som i olika sammanhang bedömts ha en tveksam funktion.

I bilaga 2 redovisas antalet naturliknande fiskvägar och utrivningar fördelat per län och vattensystem samt med koordinater för varje fiskväg.

Tabell 4. Antal kända fiskvägar av olika modeller fördelat per län.

Län	Naturliknande fiskvägar					Tekniska fiskvägar			
	Om-	Inlöp	Överlöp	Komb	Utrivn	Kammar	Denil	Slits	Öv-
Blekinge	1	2	0	0	0	11	3	1	3
Skåne	28	0	9	0	8	53	4	0	0
Halland	0	0	0	0	12	30	1	0	0
Jönköping	21	1	0	2	16	5	2	0	0
Kalmar	17	1	1	0	3	4	1	0	0
Kronoberg	5	0	2	3	1	3	0	0	0
V:a Götaland	12	0	0	1	4	49	8	1	1
Östergötland	5	1	3	1	2	5	1	0	0
Summa:	90	5	15	7	45	160	20	2	4

4.3 Fiskvägarnas mål och syfte

Målet med fiskvägarna har vanligen varit att gynna en eller ett mindre antal specifika arter med undantag för en fiskväg i Kalmar län där målet var att gynna samtliga förekommande fiskarter i vattendraget. Av de resterande naturliknande fiskvägarna, där målet med åtgärden är känd (121 st), angavs öring som målart vid 100 % av fiskvägarna och även lax vid 13 % av dem (tabell 5). Andra arter förekommer dock som delmål vid anläggandet av fiskvägar. Övriga förekommande målarter (antal fiskvägar i parentes) är lax (16), flodnejonöga (6), harr (1), ål (6), mört (1) och flodpärlmussla (9). Totalt saknas uppgifter om

målart för tio omlöp, fyra överlöp samt fyra utrivningar. Målarter för samtliga fiskvägar redovisas i bilaga 4.



Ål (*Anguilla anguilla*)

Öring (*Salmo trutta*)

Tabell 5. Målart för olika typer av fiskvägslösningar inom det aktuella geografiska området i Götaland exkl. Gotland. Antal fiskvägar i parentes.

Fiskart	Omlöp	Inlöp	Överlöp	Kombination	Utrivning	Summa
	(78)	(5)	(11)	(6)	(21)	
Öring	78	5	11	6	21	121
Lax	10	2	2		2	16
Harr	1					1
Ål	6					6
Mört	1					1
Flodnejonöga	3	1			2	6
Flodpärlmussla	6	1		1	1	9

4.4 Konstruktionstekniska variabler

De inbördes konstruktionstekniska variationerna är stora beroende på de olika fysiska förutsättningar som finns. Vandringshindrets fallhöjd tillsammans med närområdets struktur, markutnyttjande och jordarter påverkar i hög grad fiskvägens konstruktion. Såväl längd, lutning, fallhöjd, inlopps- och utloppspunkt som inloppsriktning kan påverkas av närmiljön på ett sätt som gör att de konstruktionstekniska lösningarna inte alltid kan optimeras. Oliketerna mellan olika lokaler ger därför en konstruktionsmässig variation som i varje fall anpassats efter lokala förhållanden.

Av betydelse är också den tillgängliga vattenmängden som kan utnyttjas i en fiskväg. Dels det faktiska flödet i fiskvägen, men även flödet i fiskvägen i relation till flödet i huvudfåran kan ha betydelse för fiskvägsfunktionen. Flödet i fiskvägen kan vara begränsat av vatten- och miljödomar alternativt andra överenskommelser som gjorts med fallrättsinnehavaren.

I det följande görs en genomgång av olika faktorer av betydelse för fiskvägens funktion och konstruktion, såsom byggnadsmaterial, fallhöjd, längd, lutning, inloppsriktning samt inlopps- och utloppspunkt. Mera fullständig information finns endast om de fältbesökta fiskvägarna, men tillgängliga värden presenteras fördelade på de olika fiskvägsmodellerna, d.v.s. omlöp, inlöp, kombinationslösningar, överlöp och utrivning.

4.4.1 Byggnadsmaterial

Natursten är det dominerande byggnadsmaterialet vid uppbyggnaden av både omlöp, inlöp och överlöp. De konstgjorda strömsträckorna som skapas ska i möjligaste mån ge ett ”naturligt” intryck och vara ett lämpligt habitat för strömlevande arter. På liknande sätt eftersträvas ”naturliga” förhållanden vid utrivning av vandringshinder. Beroende på resultatet av utrivningen kan biotopvård vara nödvändig efter att strömsträckorna tillgängliggjorts. I samband med fältbesöken noterades att krossten använts vid ett omlöp (Skrikebo kvarn, Kalmar län). Släntlutningen var dock ovanligt brant vilket kan förklara bruket av krossten. Krossten skall dock normalt inte användas på grund av risken att fisk skadas (Degerman 2008).

I många naturliknande fiskvägar används även andra material, främst betong och dammduk, men även geotextil, stål och trä. Betong är ofta ett nödvändigt material vid anläggandet av t.ex. regleranordningar och erosionsskydd. Dammduk används framförallt i de fall markbeskaffenheten är vattengenomsläpplig, t.ex. vid ett stort inslag av sand i marken (figur 5). Ett vattentätt ”membran” mellan natursten och underliggande jordartsmaterial är i sådana fall nödvändigt. I de fall där jordarten domineras av mindre vattengenomsläppliga jordarter, exempelvis morän, kan omlöpet grävas direkt i marken utan att dammduk används. Efter grävningen tillförs större sten och block för att skapa en varierande strömbild som ökar passagemöjligheterna och skapar ståndplatser i omlöpet. Geotextil minskar vattengenomsläppligheten något, men används även i syfte att binda underliggande material i de fall då erosionsrisken är påtaglig. Trä används i regleranordningen som spetluckor och som sättar. Stål förekommer mera sällan, men har använts som spont t.ex. vid byggandet av inlöpen i Hemsjö, Mörrumsån, för att avskilja fiskvägen från dammen. I bilaga 3 redovisas de byggnadstekniska förutsättningarna för varje fiskväg.

Observera att informationen i den nationella databasen ”Åtgärder i vatten” (ÅiV) ofta är knapphändig och osäker. Samtidigt kan fältbesök inte alltid avgöra hur fiskvägen byggts upp, bl.a. vad gäller användandet av dammduk. Det är därför sällan konstruktionen är känd i sin helhet.





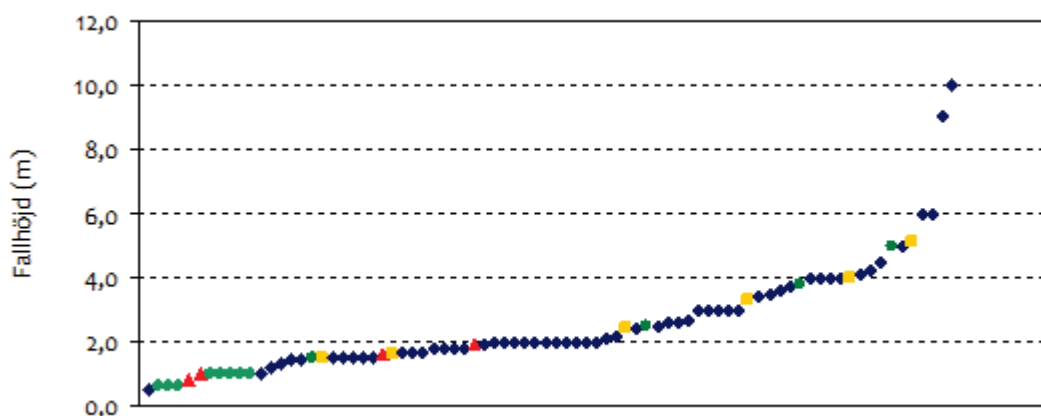
Figur 5. Foton tagna i samband med byggnation av omlöp vid Stocke kvarn, Rottneån, Kronobergs län. Observera gummiduken som används för att minimera risken för infiltration i marken.

4.4.2 Fallhöjd, längd och lutning

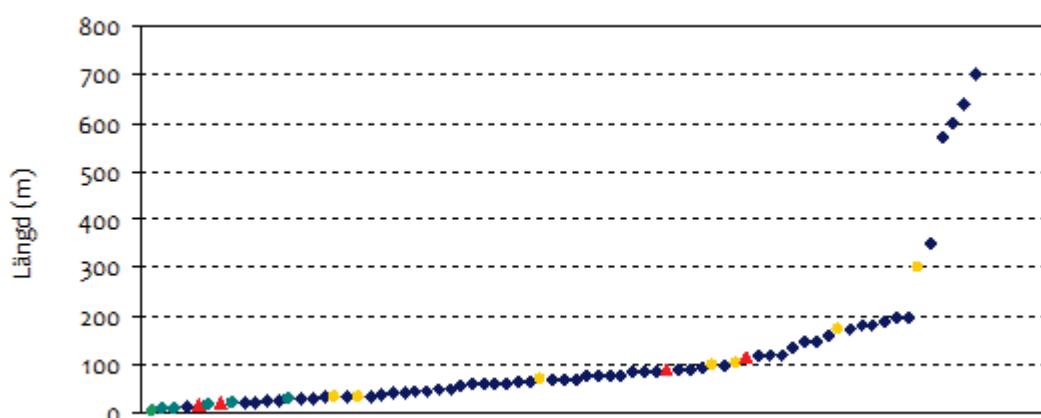
De flesta vandringshindren har en fallhöjd inom intervallet 1,5–4,0 m (figur 6). I de fall där fallhöjden är känd har de lägsta och högsta fallhöjderna angivits till 0,5 m (reglerdammen vid Finjasjön, Skåne) respektive 10,0 m (Smedstorpsdammen, Skåne).

Längden på fiskvägarna varierar mellan 6–700 m (figur 7). De längsta fiskvägarna är nästan uteslutande omlöp, frånsett en 300 m lång kombinationslösning. Större delen av denna kombination utgörs av omlöp medan det i övre delen gjorts ett flertal steg. Flertalet av de kortare fiskvägarna är överlöp, men det finns flera exempel på korta omlöp och inlöp.

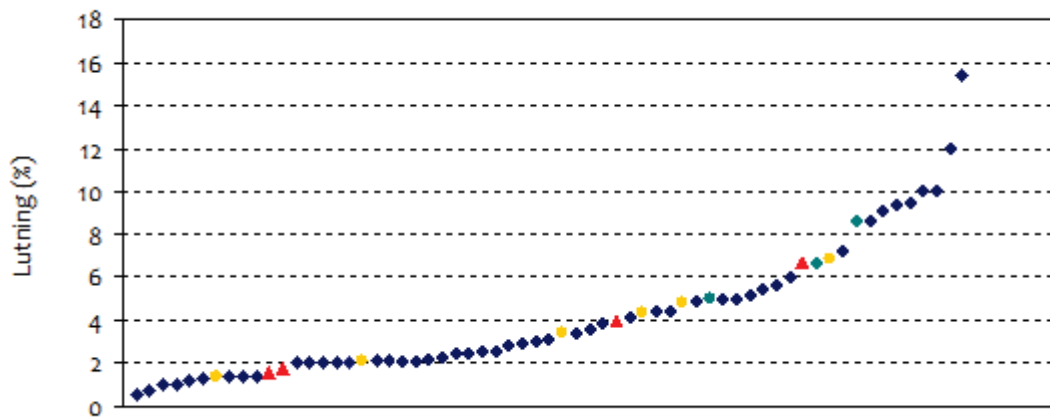
Lutningen påverkas av vandringshindrets fallhöjd i relation till tillgängligheten i närområdet. Brist på utrymme kan leda till att fiskvägarna blir korta med hög lutning som följd. Flertalet omlöp har förlagts med medellutningar på 1,5–4 %, även om betydligt högre lutningar förekommer (figur 8). Den högsta kända medellutningen är ett överlöp med 25 % lutning medan den högsta lutningen för ett omlöp är 15,4 %. Utslaget på alla fiskvägarnas medellutning är den genomsnittliga lutningen 4,2 %. Notera att lutningen ofta inte är konstant och att stora differenser kan finnas även i fiskvägar med tämligen moderat medellutning. Som exempel kan nämnas Grebbans kvarn i Hjoån, där medellutningen är ca 5 %, men där det enligt uppgift från fiskevårdsområdet finns partier med upp till ca 12 % lutning.



Figur 6. Fiskvägarnas fallhöjd. Blå = omlöp (58 st), röd = inlöp (4 st), grön = överlöp (12 st), gul = kombinationer (6 st). Utrivningar redovisas inte.



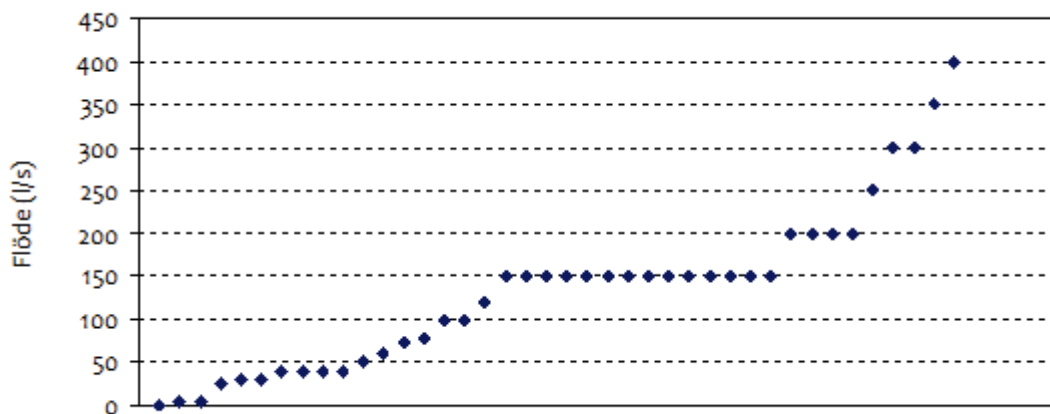
Figur 7. Fiskvägarnas längd. Blå = omlöp (57 st), röd = inlöp (4 st), grön = överlöp (6 st), gul = kombinationer (6 st). Utrivningar redovisas inte.



Figur 8. Fiskvägarnas lutning. Blå = omlöp (50 st), röd = inløp (4 st), grön = øverløp (3 st), gul = kombinationer (6 st). Utrivningar redovisas inte.

4.4.3 Vattenflöden

Observera att endast omlöp, inløp och kombinationslösningar ingår i följande beskrivning av vattenflöden i fiskvägarna. De vid fältbesöken skattade vattenflödena överensstämde sällan med de uppgifter som finns angivna i databasen "Åtgärder i vatten" (ÅiV), som möjligen avser dimensionerande flöden. Variationen var stor (figur 9), bl.a. saknades vatten i omløpet i ett fall (Plate såg, Ätran). I ytterligare två fall var det mycket lågt, endast ca 5 l/s (Gate kvarn, Hjällöbacken samt Kvarntorpet, Sällevadsån). Nedan redovisas de skattade vattenflödena i besökta fiskvägar.



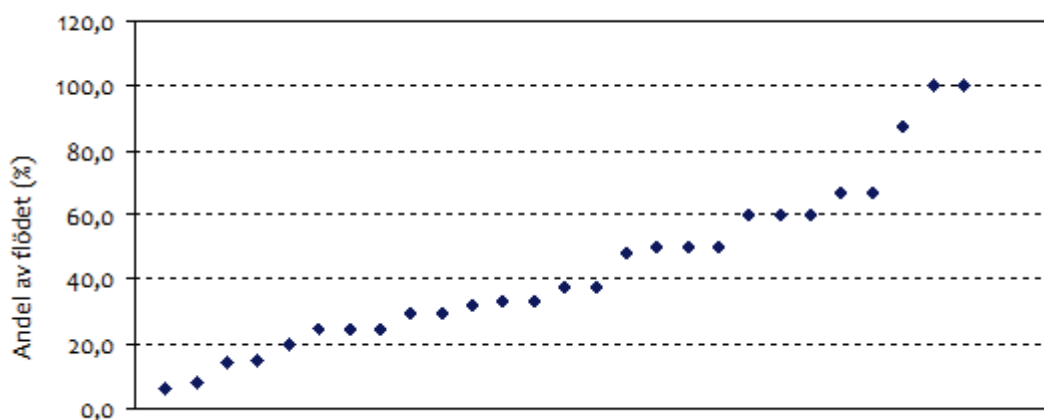
Figur 9. Skattade vattenflöden i fiskvägar.

Utvärderingen av vattenflödena i fiskvägarna problematiseras genom att de vattenflöden som använts av konstruktören vid dimensioneringen av fiskvägarna, sällan har angivits i databasen "Åtgärder i vatten" (ÅiV). Även uppgifter om medelvattenföring i vattendraget saknas i stort sett helt. Detta är uppgifter av stort intresse för beskrivningen av fiskvägarnas funktion eftersom de medger en utvärdering av hur vattenflödet i fiskvägen i relation till vattenflödet i vattendraget påverkar funktionen. Uppgifter om vattenflöden har dock

hämtats in vid de fältbesök som gjorts vid vissa fiskvägar. Eftersom flödet i fiskvägarna varierar med vattennivån och p.g.a. att det samtidigt råder osäkerhet vid vilken vattenföring besöket gjordes kan de noterade uppgifterna vid fältbesöken dock inte anses motsvara det dimensionerande flödet i fiskvägen eller medelvattenföringen i vattendraget.

Utvärderingen kompliceras dessutom av olika faktorer som kan ha stor betydelse för vattenflödet i fiskvägen i förhållande till vattenflödet i vattendraget. I synnerhet bör fiskvägar förlagda vid vandringshinder som idag saknar funktion särskiljas från dem som finns vid dammanläggningar med aktiv reglering. Kvoten mellan vattenflöde i fiskväg och vattenflödet i vattendraget kan förväntas variera betydligt mellan dessa typer.

Merparten av de besökta fiskvägarna har anlagts vid vandringshinder där ingen verksamhet bedrivs idag. De flesta dammarna har tidigare använts vid kvarn- och sågdrift, men är idag i olika stadier av förfall. I vissa fall används dammen för att upprätthålla en vattenspiegel, medan andra dammar delvis skadats. I de fall fiskvägar anläggs vid denna typ av hinder ges större möjligheter till utnyttjande av tillgängligt vattenflöde. En betydande andel av vattenflödet i vattendraget både kan och bör i dessa fall ledas via fiskvägen. I figur 10 nedan redovisas kvoten mellan vattenflöde i fiskväg och vattendrag som noterats i omlöp vid vandringshinder som saknar användning idag. Observera att dessa kvoter är ögonblicksbilder som i olika grad förändras vid ändrad vattenföring. Kvoter på 100 % avser fiskvägar som letts förbi vandringshindren i sin helhet. Tillflödet till dammarna, för att behålla vattenspegeln, är i dessa fall minimalt.



Figur 10. Vattenmängd i fiskväg i förhållande till flödet i vattendraget vid hinder där ingen verksamhet bedrivs.

I det fall en fiskväg anlagts vid en anläggning i drift kan endast en mindre del av flödet användas i fiskvägen. Vattenflödet till fiskvägen regleras varför flödesvariationerna är mindre än i oreglerade fiskvägar. Däremot varierar flödet i vattendraget över året och eventuella jämförelser bör därför göras mellan det dimensionerande flödet i fiskvägen och medelflödet i vattendraget. I endast sju fall är både dimensionerande flöde i fiskvägen och medelvattenföring i vattendraget känt. Dessa anläggningar redovisas i tabell 6 nedan.

Tabell 6. Anläggningar med känd vattenföring i fiskvägen respektive vattendraget.

Vattendrag	Namn	Typ	Vattenflöde (l/s)		Kvot fiskväg/ vattendrag (%)
			Fisk-	Vat-	
Holjeån	Gonarps kraftverk	Omlöp	320	6700	4,8
Mörrumsån	Hemsjö övre	Inlöp	1500	26300	5,7
Mörrumsån	Hemsjö nedre	Inlöp	1500	26300	5,7
Emån	Mela kvarn	Omlöp	300	4800	6,3
Svartån	Åsvallehultsdammen	Omlöp	600	5700	10,5
Rottneån	Stocke kvarn	Omlöp	100	750	13,3
Alsterån	Skälleryd	Omlöp	1500*	10500	14,3

* Minimitappning under perioden 17/8–15/11. Resterande tid släpps 200 l/s.

4.4.4 Inlopp och utlopp

Inloppsriktningen har betydelse för omlöp och kombinationslösningar eftersom en felaktig riktning minskar attraktionskraften. Uppgifter om placeringen av inlopp och utlopp saknas dock i stor utsträckning i databasen "Åtgärder i Vatten" (ÄiV), men informationen har kompletterats vid de fältbesök som genomförts.

Uppgifter om inloppsvinkel finns i totalt 47 fall av de 97 anlagda omlöpen och kombinationerna. Inloppsriktningen varierar mellan 15–90° där majoriteten av omlöpen ligger rätvinkligt mot vattendraget. Av de omlöp där uppgift om inloppsvinkeln finns tillgänglig har 31 st förlagts med ca 90°, 1 st med ca 75° vinkel, 3 st med ca 60° vinkel, 9 st med ca 45° vinkel, 2 st med ca 30° vinkel och 1 st med ca 15° vinkel.

4.5 Funktion

Vid platsbesöken gjordes en allmän bedömning av fiskvägens funktion utifrån karaktäristika för fiskvägen såsom fallhöjd, längd, lutning, inloppsvinkel och vattenflöde samt utifrån placering i förhållande till huvudfåra, kraftverk m.m. Utöver den visuella bedömningen noterades resultat från fiskräknare och elfisken samt kända observationer av fisk i eller i anslutning till fiskvägarna. Ingen funktionsbedömning görs av utrivningar eftersom hela flödet passerar genom den tidigare vattendragsfåran.

Notera att elfiskeresultat inte alltid är en tillförlitlig metod för en funktionsbedömning. Som exempel kan nämnas de fall där fiskvägar anlagts i vattendrag med strömlevande bestånd, där det i flertalet fall inte kan observeras någon positiv förändring. Detta kan ha sin grund i att strömlevande öringbestånd ofta är svaga vilket försvårar tolkningen av resultaten. Mindre optimala lösningar har därför främst noterats vid de fältbesök som gjorts. Det bör i dessa fall noteras att detta handlar om en ögonblicksbild, d.v.s. funktionen vid rådande vattenföring.

Sammanlagt indikerar den erhållna informationen, vad gäller de platsbesökta fiskvägarna, god funktion för uppströms vandring hos totalt 25 st. omlöp, 1 st. inlöp, 5 st. kombinationslösningar samt 2 st. överlöp. I nedanstående tabell 7 redovisas den bedömning som gjorts av de besökta fiskvägarnas funktion.

Funktionsbedömningen av de fiskvägar som inte besökts på plats bygger helt på resultat från fiskräknare och elfisken. Detta resulterar i att ingen funktionsbedömning kunnat göras hos majoriteten av dessa. Av de 65 st. fiskvägar som inte besökts kunde god funktion fastställas hos 13 st. omlöp, 2 st. inlöp samt 4 st. överlöp (tabell 8).

Tabell 7. Funktionsbedömning av *besökta* fiskvägar av olika modeller. Bedömningen är gjord vid fältbesök och då rådande vattenföring.

Modell	Antal besök	Funktion uppströmsvandring (st)			Funktion nedströmsvandring (st)		
		God	Ej optimal	Ej bedömd	God	Ej optimal	Ej bedömd
Omlöp	38	25	12	1	30	8	-
Inlöp	2	1	1	-	1	1	-
Överlöp	2	2	-	-	2	-	-
Kombination	5	3	2	-	3	2	-

Tabell 8. Funktionsbedömning av *icke besökta* fiskvägar av olika modeller. Bedömningen är gjord utifrån tillgängliga data, t.ex. elfisken och fiskräknare.

Modell	Antal	Funktion uppströmsvandring (st)		
		God	Ej optimal	Ej bedömd
Omlöp	50	13	1	36
Inlöp	3	2	-	1
Överlöp	13	4	-	9
Kombination	2	-	-	2

4.5.1 Funktionsrelaterade observationer

Visuella observationer indikerade bristande funktion vid flera fiskvägar. De mest uppenbara bristerna gällde förläggning av in- och utloppspunkter, regleranordningen samt fel som uppstått under byggnationen. I många fall var däremot bristerna svåra att gradera utifrån visuella observationer. Nedan återges kortfattat ett antal av de uppenbara brister som noterades vid fältbesöken.

I ett par fall noterades att vattenflödet var väldigt lågt i fiskvägen, vilket troligen berodde på att inloppet förlagts på fel nivå, vilket i sin tur ger en negativ effekt på vattentillförseln. Låga vattenflöden påverkar uppvandringsmöjligheterna på grund av att djupet är för litet, men även möjligheterna för fisken att hitta lockvattnet.

Problem med fiskvägsutloppen noterades i minst två fall. I det ena fallet låg bottennivån i ingången till fiskvägen för högt i förhållande till huvudfåran vilket försvårade uppvandring, åtminstone vid den vattenföring som rådde vid besöksstillfället. I det andra fallet spreds det tillgängliga vattnet på för bred yta, något som möjligen orsakats av erosion, men som resulterade i ett svagt lockvatten och svårighet för fisken att vandra upp. I detta fall var även andelen vatten som gick i omlöpet litet i förhållande till huvudfåran.

I minst två fall noterades problem med regleranordningen i inloppen till omlöpen. I det ena fallet var avståndet för högt mellan nedre och övre vattenytan. I det andra fallet var vattendjupet mycket lågt i inloppet, orsakat av hög lutning nedströms, slät betongbotten och regleranordningens inställning. I ett fall noterades en svår passage i omlöpet. Passagen var troligen inget definitivt hinder, men det kan ha hämmat uppvandringen.

Ett tydligt fel som uppstått i samband med byggnationen inträffade vid ett omlöp. Omlöpet läcker vatten, sannolikt till följd av att geotextilen skadats eller förlagts på fel sätt. Endast en mycket liten del av vattnet som rinner in i omlöpet når ned till huvudfåran.

Troligen finns problem även med branta lutningar/passager i omlöpen (figur 11), men den exakta omfattningen av dessa problem är svåra att avgöra eftersom även fiskvägar med moderata medellutningar kan ha passager med hög lutning. Lax och öring är arter med stor förmåga att passera sträckor med hög lutning medan samma partier kan utgöra definitiva vandringshinder för mera simsvaga arter. Även för lax och öring bestäms passagemöjligheten vid dessa branta partier, i högre grad än på sträckor med svagare lutning, av vattenflödet i fiskvägen. Minskande vattenföring kan leda till problem även för dessa arter att forcera fiskvägarna. Det torde därför vara viktigt att skapa "avsatser" för uppvandrande fisk samt i vissa fall även vilobassänger. Förhållandet mellan lutning och vattenföring är därför en viktig parameter att klargöra.





Figur 11. Exempel på olika problemställningar. Bild 1 visar en svår passage i ett omlöp. Tämmligen högt fall tillsammans med begränsade möjligheter för fiskens avsats. Bild 2 visar en reglering med hög nivåskillnad mellan övre och nedre vattenytan.

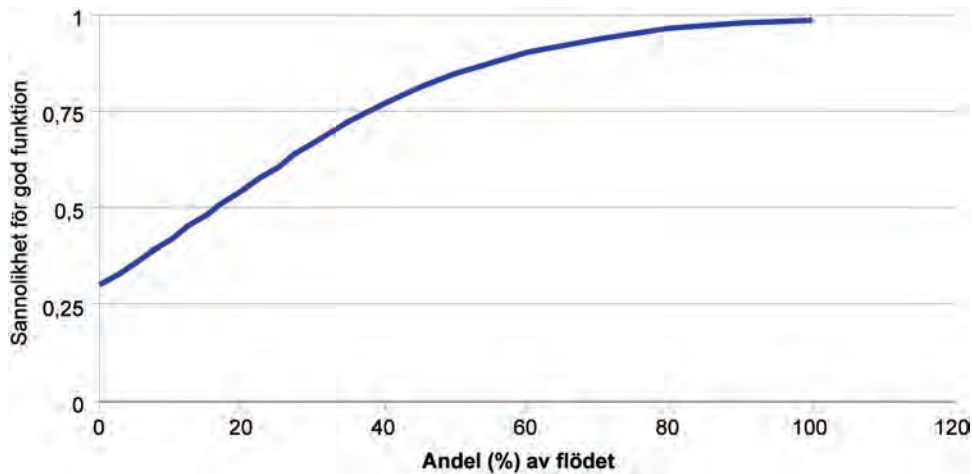
Ett problem som utifrån tillgänglig kunskap är svårare att avgöra är fiskvägarnas funktion för utvandrande fisk. I vissa fall har fisken sannolikt stora svårigheter att hitta omlöpet eftersom det ligger långt från huvudflödet alternativt att flödet i fiskvägen är litet i förhållande till flödet i vattendraget. Inloppet till omlöpet har i något fall även placerats på ett sätt att det gynnar predatorer som gädda, t.ex. i närhet till vegetationsrika områden. I förekommande har kommentarer gjorts i beskrivningarna av enskilda fiskvägar (se bilaga 1).

4.5.2 Statistisk analys

En statistisk analys genomfördes för att se vilka faktorer som kunde vara förknippade med god funktion. För 66 fiskvägar fanns en funktionsbedömning (51 omlöp, 4 inlöp, 6 överlöp och 5 kombinationer; tabell 7 och 8). Endast funktionen för uppströmsvandring bedömdes. Funktionen indelades i två klasser (god funktion=1, resp. ej optimal=0). I en stegvis logistisk regression testades funktionen (0,1) mot fem variabler; fallhöjd, längd på fiskvägen, flöde i fiskväg, andel (%) av flödet på platsen som gick igenom fiskvägen samt lutningen. Endast andel av flödet genom fiskvägen var signifikant korrelerat till funktionen. Med kännedom om andelen av flödet kunde man till 76 % prediktera rätt om fiskvägen var bedömd ha god eller ej optimal funktion (Logistisk regression, Nagelkerke $r^2=0,32$, Chi-square=8,78, df=1, $p=0,003$). Ekvationen kan uttryckas som:

$$Z=(0,051*\text{andel av flödet})-0,833.$$

Sätter man olika flödesandeler i denna ekvation så kan man se att vid en flödesandel över 17 % var det sannolikare att funktionen bedömts som god än icke optimal (figur 12).



Figur 12. Sannolikheten att fiskvägen bedömts ha god funktion avsett mot andelen av flödet på platsen som passerar genom fiskvägen. När sannolikheten är 0,5 eller större bedöms oftare fiskvägen ha god funktion, vilket sker vid ett brytvärde på 17 % av flödet.

Övriga variabler gav inget signifikant utfall, dock var flödet i liter per sekund nästan signifikant ($p=0,056$). Förutom att en viss andel av flödet var viktigt finns det således indikationer på att flödesmängden också spelade roll. Vi skulle således kunna etablera ett samband med följande ekvation:

$$Z=(0,060*\text{andel av flödet})+(0,009*\text{flödet})-2,283.$$

Sätter man in olika värden i denna ekvation så framkommer att effekten av flödesandel är viktig upp till 250 l/s, därefter har den ingen effekt. Eftersom denna senare ekvation har en ej signifikant variabel så bör man inte dra för stora slutsatser. Slutsatsen bör dock vara att det krävs en andel av flödet för god funktion och att den andelen minskar med ökat flöde i fiskvägen. Lutning, fallhöjd och fiskvägens längd hade ingen påvisbar effekt i det studerade intervallet.

5. Slutsatser

Målet med föreliggande rapport var dels att sammanställa antalet naturliknande fiskvägar i södra Sverige, dels att samla information i syfte att påvisa vilka parametrar som är viktiga för en god funktion hos fiskvägen. Det bör poängteras att byggstart är planerad för ett flertal fiskvägar vid tidpunkten för denna redovisning. Det innebär att detta dokument kan och bör uppdateras regelbundet för att få tillgång till mer konkret och aktuell information.

Ett stort problem för en utvärdering av under vilka förutsättningar naturliknande fiskvägar kan anses fungera, är bristen på underlagsuppgifter. Länsstyrelserna har som uppgift att mata in utförda åtgärder i databasen "Åtgärder i vatten" (ÅiV), men såväl uppgifter om anlagda fiskvägar som kringuppgifter, t.ex. byggnadstekniska, saknas i varierande grad hos de olika länsstyrelserna. Anmärkningsvärt är att överlöp saknas som specifik fiskvägsmodell i databasen "Åtgärder i vatten" (ÅiV), men även att ansvarig myndighet inte alltid kan ge information om var och hur överlöp anlagts. Dessa har istället tillförts andra fiskvägsmodeller, t.ex. gruppen "Övrig passage". Definitionen av vad som är ett överlöp tycks även variera mellan olika myndigheter och tjänstemän.

Utvärderingar av funktionen blir genom bristen på information haltande även om fältbesök i viss mån ökat kunskapen om fiskvägarna. En faktor som särskilt försvårar utvärderingar av funktionen är de varierande lutningar som finns inom fiskvägarna. Medellutningar kan enkelt mätas, men i vissa fall är troligen den maximala lutningen i fiskvägen av större intresse. Kan dessa uppgifter inte fås via bygghandlingar krävs mera ingående fältstudier med avvägning av de brantaste passagera.

Noterbart är att fältbesöken endast ger en ögonblicksbild av funktionen med avseende på vattenflödet. Värdefullt vore kunskap om vilka dimensionerande flöden som använts vid konstruktionen liksom medelflödet i aktuellt vattendrag. Kunskap om dessa parametrar ger en högre säkerhet i bedömningen av hur förhållandet mellan vattenflöde i fiskvägen och flödet i vattendraget påverkar funktionen. De skattningar av vattenflöden som noterats vid fältbesöken kan ge en indikation på fördelningen, men kvoten förändras i takt med ändrade flödesförhållanden i vattendraget.

Fiskvägar bör i möjligaste mån tillförsäkra goda möjligheter för fisken att vandra både upp- och nedströms. Målet bör även vara att minimera uppehållstiden i anlagda lugnvatten för nedströmsvandrande fisk, i syfte att begränsa predationen till minsta möjliga. För att åstadkomma detta måste fiskvandringssvägen vara så tydlig och enkel som möjligt. Ur båda aspekterna måste fokus därför ligga på fiskvägens in- och utlopp samt vattenflödet i fiskvägen.

Överlöp, till skillnad mot ordinära omlöp, bedöms ge bättre möjligheter för fisken att hitta en passage, jämfört med den splittrade strömbild som kan bli fallet om ett omlöp anläggs. Förslaget att gynna anläggandet av överlöp tas även upp i utvärderingen av danska fiskvägar (Søby Jensen m.fl. 2004). Man bör dock vara medveten om de betydande skillnader som finns mellan Sverige och Danmark, rörande bland annat topografi och markbeskaffenhet, vilket i många fall kan försvåra anläggande av överlöp. Möjligheterna att anlägga ett överlöp bör dock belysas i samband med förprojekteringen, liksom möjligheterna till utrivning, i synnerhet där hela eller större delen av åns flöde kan utnyttjas.

Kan lugnvattnet uppströms vandringshindret anses utgöra ett hot mot strömfiskar genom att det utgör habitat för konkurrenter och predatorer, är emellertid ett omlöp ett bättre alternativ än överlöp, om det anläggs runt lugnvattnet. Omlöp som dras förbi dammen i sin helhet och använder större delen av vattenmängden i vattendraget, kan anses vara väl lämpade för sin uppgift. De säkerställer fria vandringsvägar både upp- och nedströms samt minskar predationen på vandrande fisk. Denna typ av omlöp tycks vara ovanliga i Sverige, men beskrivs i bilaga 1.16 (Byaån – Vånga mölla). I detta fall har dammen behållits men tillförs endast så mycket vatten att vattenspegeln upprätthålls. Kan denna lösning användas bör den prioriteras framför överlöp och omlöp vars inlopp ligger i dammen.

Anläggande av omlöp är dock förenat med problem. Omgivningsfaktorer såsom topografi och närområdets karaktär, t.ex. utnyttjandet för olika verksamheter, kan leda till att en optimal förläggning av in- och utlopp inte är möjlig eller att fiskvägslutningen delvis blir hög. Konstruktionstekniska problem med t.ex. regleranordningar kan orsaka svårigheter för vissa arter och/eller livsstadier hos fisk, men även för t.ex. evertetrater, att passera omlöpet.

5.1 Funktionsbedömning

Det bör noteras att den funktionsbedömning som görs i föreliggande rapport fokuserar på uppvandrande fisk. Funktionskontroll av nedvandringsmöjligheterna är svårare att genomföra och kräver olika fångstanordningar i samband med fiskens utvandring, alternativt telemetristudier. Känt är dock att förläggningen av inloppet till fiskvägen samt flödet i fiskvägen i relation till vattendraget påverkar graden av nedvandring genom fiskvägen. Bedömningar av funktionen har vanligen grundats på resultat från elfisken uppströms fiskvägen eller från fiskräknare, men resultatutvärdering från i synnerhet elfiske begränsas av vissa faktorer, se nedan. Det bör även noteras att när det gäller anläggande av fiskvägar saknas det påfallande ofta all form av uppföljning.

I viss grad kan underlag från visuella observationer ge en indikation på funktionen hos en fiskväg, men det är troligt att uppfattningen av funktionen skiljer sig åt vid olika vattenförläggningar och vid studier utförda av olika personer. För att få en konsekvent bedömning av fiskvägar vid visuella besök bör därför ett protokoll utarbetas med klara och enkla riktlinjer.

Problemställningar vid uppföljning med elfiske och fiskräknare

- Förutsättningarna kan vara olämpliga för elfisken uppströms fiskvägen, t.ex. för fiskvägar belägna vid sjöutlopp eller i vattendrag som saknar lämpliga strömsträckor uppströms. Funktionsbedömningar kräver i dessa fall fiskräknare, telemetristudier eller visuella observationer av fisk.
- Tolkningar av elfisken kan försvåras i vattendrag med strömlevande öring där bestånden ofta är individfattiga och likartade såväl upp- som nedströms fiskvägen. Tydliga förändringar hos bestånden kan därför inte alltid förväntas.
- En brist med elfisken är att resultaten sällan visar hur väl fiskvägen fungerar för andra arter än öring och lax.

- Elfisken visar inget om funktionen hos fiskvägen vad gäller yngre individer av olika arter.
- Uppföljningar med elfisken är ibland bristfälliga med tanke på att undersökningar inte alltid gjorts före anläggandet av fiskvägen, även om bestandsstrukturen kan ge viss ledning, i synnerhet hos sjö- eller havsvandrande öringbestånd. Det bör även påpekas att uppföljning med elfisken bör ske under en följd av år för att säkert fastställa funktionen.
- Värt att notera är även attraktions- och passageeffektiviteten hos fiskvägen, parametrar som inte ingår i uppföljningar, men som är viktiga vid utvecklingen av rekommendationer för hur en fiskväg bör utformas. Även om elfisken och fiskräknare visar att fisk passerar fiskvägen visar dessa metoder inget om hur stor andel av de uppvandrande potentiella lekfiskarna som dels hittar inloppet till fiskvägen, dels passerar hela fiskvägen.
- Varken elfisken eller fiskräknare ger information om mortaliteten hos utvandrande fisk.

Med hänsyn till ovanstående är det ofta svårt att belägga dålig funktion hos fiskvägarna p.g.a. att negativa resultat från elfisken inte med självklarhet kan relateras till dålig funktion hos fiskvägen. Endast i fall med sjö- eller havsvandrande bestånd, där tydliga förändringar av tätheten kan förväntas, kan elfisken ge en indikation på mindre god funktion hos fiskvägen.

Även en synbart väl fungerande fiskväg, med elfisken som visar en god produktion av laxartad fisk uppströms och/eller fiskräknare som påvisar att fisk passerar fiskvägen, kan trots allt ha en mindre god funktion. I det fall andelen passerande fiskar av totala antalet uppvandrande individer är lågt, har detta stor genomslagskraft på antalet tillgängliga lekfiskar uppströms, särskilt om flera fiskvägar anlagts i vattendraget.

Fältbesök vid naturliknande fiskvägar som utförts i samband med utarbetandet av denna rapport, påvisar problem med framförallt förläggning av in- och utlopp samt vattenflöde i fiskvägen i relation till flödet i vattendraget. Dessa faktorer har i flera undersökningar bedömts som avgörande för fiskvägarnas funktion. En notering som gjordes i samband med fältbesöken var att differensen mellan vattenflödet i fiskvägen och i huvudfåran kan vara tämligen stor även i de fall där ingen verksamhet pågår vid dammen. Frågan kan i dessa fall ställas om flödet i fiskvägen optimerats på ett sätt som skulle gynna fiskens uppvandring? Även mera uppenbara konstruktionstekniska problem konstaterades, exempelvis högt förlagda inlopp eller splittrat vattenflöde i inloppet. Ytterligare värt att notera är avsaknaden av beskuggning utmed ett flertal omlöp. Beskuggning skulle sannolikt gynna såväl uppvandring som möjligheterna för fisken att använda fiskvägen som lek- och uppväxtområde. Vetskapen om nämnda problem leder till slutsatsen att många naturliknande fiskvägar inte kan anses fungera optimalt. De problem som noterats avser främst omlöp eftersom utrivningar och överlöp vanligen använder hela åns flöde.

Det bör poängteras att ett anlagt lugnvatten ovanför ett dämme kan innebära stora problem för strömlevande fisk genom att det utgör habitat för konkurrenter och predatorer (Degerman m.fl. 2013). Lugnvattnet har särskilt betydelse för nedvandrande fisk, i synnerhet då de inte snabbt hittar nedströmspassagen. Problemet uppstår vid anläggande av både överlöp och omlöp, bortsett från de

tillfällen då ett omlöp kan dras förbi hela dammen, som i fallet med Byaån (bilaga 1.16). För att erhålla en tillfredsställande funktion med andra lösningar förutsätts att större delen av flödet kan ledas via fiskvägen. I det scenariot har ofta ett överlöp fördelar jämfört med ett omlöp eftersom det är oberoende av in- och utlopp, men ett *väl förlagt* omlöp måste anses likvärdigt med ett överlöp i denna situation. Trots detta har det konstgjorda lugnvattnet ovan dämnet en negativ effekt på överlevnaden hos nedvandrande fisk. Av denna orsak är alltid en utrivning av hindret att föredra.

5.2 Mål och rekommendationer

Utifrån resultaten och tidigare undersökningar av fiskvägars funktion har en prioritetsordning tagits fram för vilka fiskvägslösningar som bör användas, samt även tekniska rekommendationer rörande fiskvägens förläggning, konstruktion och drift.

Det måste betänkas att varje vandringshinder kräver en specifik lösning baserad på dess unika förutsättningar. Omgivningsfaktorer styr fiskvägens utformning och begränsar ofta handlingsutrymmet när det gäller både vilken typ av fiskväg som väljs och hur den förläggs. När de yttre förhållandena ger utrymme för flera lösningar bör dock avväganden göras av vilken som på bästa sätt uppfyller målet.

Vid utformningen av fiskvägen är det viktigt att känna till artsammansättningen, i synnerhet vilka förekommande arter som kan dra nytta av en fiskväg oavsett anledning. Av samma anledning bör kunskapen om uppströms liggande biotoper fastställas. Finns t.ex. potentiella lek- och uppväxtområden uppströms vandringshindret?

Observera att för samtliga fiskvägslösningar, bör förprojekteringen av fiskvägar innehålla en undersökning av möjligheten till sänkning av dammhöjden.

Förslag till prioritetsordning fiskvägslösningar

1. Utrivning av hindret skapar fria vandringsvägar samtidigt som den tidigare indämda sträckan tillgängliggörs för uppvandrande fisk.
2. Kan vandringshindret inte rivas ut, t.ex. eftersom en spegelyta skall behållas, bör möjligheten att låta ett omlöp passera förbi både vandringshindret och det anlagda lugnvattnet undersökas. Kan fiskvägen förläggas på detta vis är vandringsmöjligheterna för fisk mycket goda, men lösningen förutsätter att huvuddelen av vattenflödet leds via omlöpet eftersom risken annars är stor att nedvandrande fisk hamnar i en återvändsgränd i lugnvattnet.
3. Möjligheterna till anläggande av överlöp med låg lutning bör utredas när en utrivning inte kan genomföras, men då hela eller merparten av vattenflödet kan användas för fiskvägen. Genom att överlöp tar hela eller merparten av vattenflödet hittar uppvandrande fisk av alla arter enkelt uppvandringsvägen. Eftersom huvudströmmen leder mot överlöpet minimeras tiden som nedvandrande fisk uppehåller sig i anlagda lugnvatten uppströms vandringshindret. Svagheten är att naturliknande överlöp med låg lutning är utrymmeskrävande och främst användbara vid vandringshinder med låg fallhöjd.
4. Fjärde alternativet är ett anläggande av omlöp/inlöp där större delen av vattenflödet kan ledas via omlöpet/inlöpet, men där fiskvägen inte kan dras

runt lugnvattnet. Detta kan i stort sett jämföras med Punkt 3 under förutsättning att omlöpets in- och utloppspunkt kan förläggas på ett tillfredsställande sätt.

5. Femte alternativet är omlöp med endast mindre del av vattenflödet. Detta är dock ofta ett dåligt alternativ. Tillräckligt flöde är avgörande för funktionen. Måste denna lösning användas är placeringen av fiskvägens in- och utlopp mycket viktiga.
6. Tekniska fiskvägslösningar.

Förslag till tekniska rekommendationer

1. Maximalt vattenflöde i fiskvägen bör eftersträvas, d.v.s. så stor andel av flödet som möjligt på platsen.
2. Fiskvägen bör vara vattenförande hela året. Orsaken är att fisk av olika arter konstaterats vandra i vattendragen hela året. Dessutom kan fiskvägen utgöra ett viktigt strömhabitat.
3. Även de mest simsvaga arterna och livsstadierna bör kunna passera.
4. Fiskvägen bör vara underhållsfri och självreglerande.
5. Fiskvägens in- och utlopp skall placeras på ett sådant sätt att både upp- och nedvandrande fisk lätt hittar fiskvägen. I de fall anläggningen omfattar en kraftverkskanal bör fiskvägens utlopp i första hand placeras i nivå med kanalens utlopp, i andra hand i kanalen. Inlopp bör i första hand placeras in till inloppet till kraftverket, i andra hand i intagskanalen.
6. En eventuell regleranordning bör utformas på ett sådant sätt att höga vattenhastigheter och större fall i görligaste mån undviks.
7. Vid fiskvägens slutliga utformning vore det önskvärt om fokus inte endast ligger på fiskpassagens funktion utan även på strävan att smälta in i den aktuella miljön. Det kan innebära att i görligaste mån ta hänsyn till närområdets struktur vad gäller faktorer såsom t.ex. jordarternas beskaffenhet, vattendragets naturliga lutning och närområdets vegetationssammansättning.

Uppföljning

Uppföljningen av en faunapassage kan ske i två skalor, dels studier av själva fiskvägens funktion, dels studier av faunan före och efter att passagen etablerats. Det senare bör vara en del i ett normalt uppföljningsprogram. Denna form av uppföljning brukar kallas BA-design, d.v.s. det ska finnas data före och efter åtgärd (BA before–after). Mer omfattande uppföljningsprogram bör ha en BACI-design (before-after-control-impact; Underwood, 1994) och omfatta studier före och efter genomförd åtgärd, dels i vattendraget med den nya fiskpassagen, dels i ett likartat vattendrag utan åtgärder som tjänar som referens. Normalt bedöms dock att en BA-design kan vara tillräckligt i de fall då man förväntar sig tydlig respons av åtgärden. På grund av de naturliga fluktuationerna i vattendrag och den tid det kan ta för den nya faunan att etableras, bör en enkel uppföljning ske under ett antal påföljande år, vanligen minst 4. Om förväntade effekter av faunapassagen inte registreras, t.ex. i form av nya arter eller ändrade tätheter av arter, bör en funktionskontroll genomföras av faunapassagen. En funktionskontroll kan ske på två nivåer, primärt en okulär besiktning

av en tränad person med god kunskap om fiskvägar (se denna rapport), och i andra hand genom fångst och märkning av fisk i och i anslutning till faunapassagen. Det senare kan vara att fånga fisk i olika delar av faunapassagen för att se hur arter anlockas och vandrar, men om detta inte ger klara besked om funktionen bör fisk märkas med radiosändare och anlockning och migration genom passagen studeras.

Drift och skötsel av fiskvägar

1. Besiktningar i fält bör göras kontinuerligt eftersom erosion, ansamlingar av bråte m.m. kan påverka funktionen negativt.
2. Ansvar för drift- och skötsel bör alltid klargöras liksom hur denna lämpligast utförs.

Nationella databasen för "Åtgärder i vatten" (ÅiV)

1. Utförda åtgärder bör matas in löpande i databasen och inbegripa byggnadsteknisk information/ -beskrivning samt kort redogörelse av fiskvägens utseende. Även äldre utförda åtgärder bör matas in och kompletteras med denna information. För att kunna följa upp åtgärdernas effektivitet är det även viktigt att de samlade kostnaderna för planering och genomförande redovisas.
2. Med ledning av att överlöp är en väl fungerande fiskvägsmodell, som under vissa förutsättningar bör prioriteras vid anläggning av faunapassager, rekommenderas att ett större fokus läggs på överlöp i databasen. Likt andra fiskvägsmodeller ges den lämpligen en egen rubrik under fliken Fiskvägar.
3. För den som matar in information i databasen bör definitionerna av olika fiskvägsmodeller klargöras.

Övrigt

1. Det krävs utarbetande av en enkel och tydlig metod för visuella studier av fiskvägar för att underlätta en enhetlig funktionsbedömning.
2. Studier av effektivitet hos fiskvägar bör öka, d.v.s. hur olika utformningar påverkar andelen av uppvandrande fisk som hittar och passerar fiskvägen.
3. Studier krävs av olika evertebraters förmåga att passera olika typer av naturliknande fiskvägar, med respektive utan regleranordningar.
4. En övervägning bör göras av vilka krav som ska ställas på naturliknande fiskvägar i avseendet att smälta in i miljön. Ett flertal av dagens omlöp har en konstruktion som tydligt avviker från omgivningen och därmed ger intryck av tekniska fiskvägar trots att natursten varit grundmaterialet i konstruktionen.

Referenser

- Almer, B. 2006. I upprörda vatten: reflektioner över en kvartssekelång vistelse i Halland.
- Bjelke, U. SLU Artdatabanken. Muntliga uppgifter.
- Bergbom, I. Habo kommun. Resultat från fiskräknare i Knipån.
- Borger, T. Länsstyrelsen i Kalmar län. Muntliga uppgifter.
- Calles O., Greenberg L. 2009. Connectivity is a two-way street – the need for a holistic approach to fish passage problems in regulated rivers. *River research and applications*. 25. 1268–1286
- Calles O., Greenberg L. A. 2007. The use of two nature-like fishways by some fishspecies in the Swedish river Emån. *Ecology of freshwater fish*.
- Calles O., Gustafsson S., Österling M. 2012. Naturlika fiskvägar i dag och i morgon. *Karlstad University Studies*. 2012:20.
- Calles, O., Degerman, E., Wickström, H., Christiansson, J., Gustafsson, S. & I. Näslund, 2013. Anordningar för upp- och nedströmspassage av fisk vid vattenanläggningar. Underlag till vägledning om lämpliga försiktighetsmått och bästa möjliga teknik för vattenkraft. Havs- och vattenmyndighetens rapport 2013:14, 114 s.
- Degerman, E. 2008. Ekologisk restaurering av vattendrag. Fiskeriverket ISBN 978-91-972770-4-4. Naturvårdsverket ISBN 978-91-620-1270-0.
- Degerman, E., Calles, O., Näslund, I. & H. Wickström, 2013. Påverkan på strömlevande fisk av anlagda lugnvatten. Underlag till vägledning om lämpliga försiktighetsmått och bästa möjliga teknik för vattenkraft. Havs- och vattenmyndighetens rapport 2013:15, 20 s.
- Fiskräknare vid Brittedals kraftverk. Sammanställning av resultat.
- Fiskräknare vid Gonarps kraftverk. Sammanställning av resultat.
- Haag, T., 2013. Sammanställning av vandringshinderdata från Nationella biotopkarterings-databasen, länsstyrelserna och SMHI:s dammregister. Länsstyrelsen i Jönköpings län 2013-09-03.
- Hjalte, U. Länsstyrelsen i Östergötlands län. Muntliga uppgifter.
- Johnsson, R. Länsstyrelsen i Blekinge län. Muntliga uppgifter.
- Katopodis C., Kells J.A., Acharya M. 2001. Nature-like and conventional fishways: Alternative concepts? *Canadian Water Resources Journal*. Vol. 26, No 2, 2001.
- Kungsbackaåns Vattenvårdsförbund. 2009 års vattendragskontroll.
- Larsson M., Sparrevik E. 2009. Återskapande av vandringsmöjligheter för havsvandrande fisk – ekologiska effekter och verksamhetspåverkan. *Vattenfall*.
- Lessmark, O. Länsstyrelsen i Kronobergs län. Muntliga uppgifter.
- Ljung, M. Länsstyrelsen i Västra Götalands län. Muntliga uppgifter.
- Lundberg, M. Tranås Energi AB. Resultat från fiskräknare i Svartån.
- Länsstyrelsen Blekinge län. Länsplan för fiskevård och biologisk återställning av kalade vatten i Blekinge län 2007–2010. Länsstyrelsens rapport 2007:13.
- Länsstyrelsen Blekinge län. Naturvärdesbedömning av vattendrag i Blekinge. Länsstyrelsens rapport 2008:21.
- Länsstyrelsen Hallands län. Utvärdering av fiskvägars funktion 2000–2001. *Meddelanden* 2002:9.
- Länsstyrelsen Kalmar län. Biotopkartering av Vindån. Länsstyrelsens meddelande 2004:02.

- Länsstyrelsen Kalmar län. Regional plan för biologisk återställning i kalkade vatten i Kalmar län 2007–2010. Länsstyrelsens meddelande 2007:4.
- Länsstyrelsen Kronobergs län. Plan för arbetet med biologisk återställning av kalkade vatten i Kronobergs län 2006–2010.
- Länsstyrelsen Västra Götalands län. 2005. Fungerar våra fiskvägar. Miljömålsuppföljning i Västra Götalands län. Rapport 2005:56.
- Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri, de jyske amter, Danmarks Fiskeriundersøgelser, Dansk Dambrugerforening og Danmarks Sportsfiskerforbund. Faunaudvalget. Fiskenes krav til passageløsninger i vandløb med dambrug. Delrapport I–V.
- Nationell databas för "Åtgärder i vatten" (ÅiV). <http://www.atgarderivatten.se>
- Nielsen, J, 1994. Vandløbsfiskenes verden – med biologen på arbejde. Gads forlag København, 202 s.
- Nielsen, J., 2004. Fiskenes krav til passageløsninger i vandløb med dambrug – Delrapport 1. Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri, de jyske amter, Danmarks Fiskeriundersøgelser, Dansk Dambrugerforening og Danmarks Sportsfiskerforbund. ISBN: 87-7941-473-7, ISBN internet: 87-7941-475-5. 96 sid.
- Kaarup, P., Møller Olesen, T. 2004. Status for faunapassageforhold i vandløb ved dambrug – Delrapport 2. Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri, de jyske amter, Danmarks Fiskeriundersøgelser, Dansk Dambrugerforening og Danmarks Sportsfiskerforbund. ISBN: 87-7941-475-3, ISBN internet: 87-7941-476-1. 62 sid.
- Søby Jensen, P., Landsfeldt, P. 2004. Tekniske løsninger for faunapassager, vandindtag og afgittringer ved dambrug – Delrapport 4. Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri, de jyske amter, Danmarks Fiskeriundersøgelser, Dansk Dambrugerforening og Danmarks Sportsfiskerforbund. ISBN: 87-7941-481-8, ISBN internet: 87-7941-482-6. 32 sid.
- Norrgård J.R. 2011. Landlocked Atlantic salmon *Salmo salar* L. and trout *Salmo trutta* L. in the regulated river Klarälven, Sweden. Karlstad university studies 2001:53.
- Näslund, I., Degerman, E., Calles, O & H. Wickström, 2013. Fiskvandring – arter, drivkrafter och omfattning i tid och rum. Underlag till vägledning om lämpliga försiktighetsmått och bästa möjliga teknik för vattenkraft. Havs- och vattenmyndighetens rapport 2013:11, 41 s.
- Rawer-Jost C., Kappus B., Böhmer J., Jansen W., Rahmann H. 1998. Upstream movements of benthic macroinvertebrates in two different types of fishways in southwestern Germany. *Hydrobiologia*. **391**. 47–61, 1999.
- Samuelsson, T. 2012. Länsstyrelsen i Kronobergs län. Muntliga uppgifter.
- Stuart I G, Baumgartner L J, Zampatti B P. 2008. Lock gate improves passage of small-bodied fish and crustaceans in a low gradient vertical-slot fishway. *Fisheries management and ecology*. 2008. 15. 241–248.
- Svenskt Vattenarkiv. SMHI 1985.
- Underwood A. J., 1994. On Beyond BACI: Sampling Designs that Might Reliably Detect Environmental Disturbances. *Ecological Applications*, Vol. 4, No. 1, pp. 3–15.
- Wagnström, J. 2012. Länsstyrelsen i Skåne län. Muntliga uppgifter.

Bilaga 1. Uppgifter kring ett urval fiskvägar

Totalt har 47 fiskvägar besökts, fördelat på 17 st. i Jönköpings län, 10 st. i Kronobergs län, 8 st. i Skåne län, 5 st. i Västra Götalands län, 6 st. i Kalmar län och 1 st. i Östergötlands län. Ett urval av de besökta fiskvägarna beskrivs mer ingående i bilaga 1, t.ex. vad gäller byggnadsteknik, funktionsbedömning, artförekomst m.m. Eventuella regleringsanordningar, inlopp och utlopp, samt vyer som visar den allmänna konstruktionen har fotodokumenterats. Målet är att beskriva olika lösningar på naturliknande fiskvägar. Såväl fiskvägar där funktionen på olika sätt kunnat verifieras, som fiskvägar som inte kan anses vara optimala, beskrivs. Svårigheten att dokumentera utrivningar och överlöp, d.v.s. i relation till tidigare förhållanden, gör att endast två exempel redovisas, överlöpet/utrivningen i Forsaån (lokal Nedan våtmark) i Kronobergs län samt utrivningen av dammen vid Unnefors i Nissan, Jönköpings län. Två av de fiskvägar som redovisas har inte besökts på plats, Hemsjö i Mörrumsån och Unnefors i Nissan.

Nedan visas olika exempel på konstruktionslösningar för att på olika sätt reglera vattenflödet i fiskvägarna (figur 13). I vissa fall varierar vattenflödet i fiskvägen fritt med vattennivån i ån.







Figur 13. Olika regleringsalternativ. Bild 1 visar reglering med spettlucka och sättar i Västerån, Skogsfors, Jönköpings län. Bild 2 visar V-format utskov med överliggande sättar för att begränsa flödet vid högvatten från Jälmån, Nyfors, Västra Götalands län. Bild 3 visar trumma som begränsar flödet i Almaån, regleringsdammen vid Finjasjön, Skåne län. Bild 4 visar öppet, självreglerande, inlopp i betongvagg i Skämningsforsån, RV 195, Jönköpings län.

1. Kallebäcken – Åsafors

Avrinningssystem	Delavrinningssystem	Lokalkoordinat (SWEREF)	Län	Kommun
067 Motala ström	Tabergsån	6398460 – 446900	Jönköping	Jönköping

Kallebäcken är ett mindre biflöde till Tabergsån, som i sin tur är ett av de större tillflödena till Vättern. Bäckens är via Tabergsån och Munksjön tillgänglig för den sjövandrande öringen från Vättern, men elfisken har även påvisat abborre, bäcknejonöga, bergsimpa och sutare.

I syfte att öka den tillgängliga reproduktionsarealen för den sjövandrande öringen anlades 2002 ett omlöp vid Åsafors, en äldre damm som idag inte är i bruk. Dammen utgjorde ett definitivt vandringshinder för all fisk. Huvudman för projektet var Jönköpings kommun.

Tabell 9. Fiskvägens konstruktion och förläggning. Flödet i huvudfåran avser totala flödet i ån.

Material	Vatten/miljödom	Fallhöjd (m)	Bredd (m)	Lutning (°)	Flöde fiskväg (l/s)
Natursten, betong	Ingen känd	1,8	1,1	2,6	80
Inlopp (°)	Vattenhastighet	Längd (m)	Djup (m)	Våtarea (%)	Flöde huvudfåra (l/s)
90	Strömmande	70	0,25	95	250 (tot)



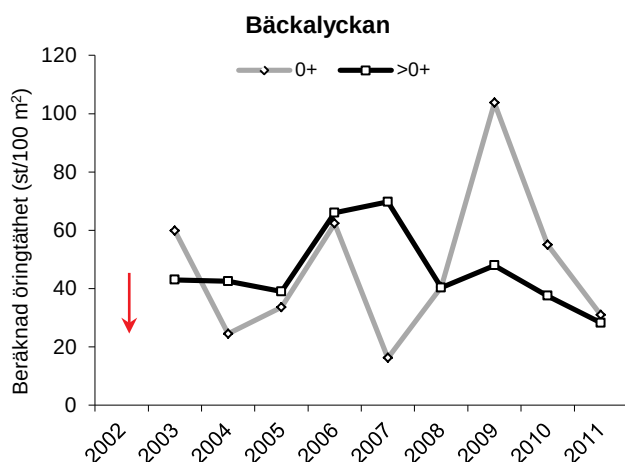
Figur 14. Övre fotot visar det betongförstärkta inloppet. Det nedre fotot visar omlöpets förläggning.

Funktionsbedömning

På en lokal, "Bäckalyckan", strax uppströms omlöpet vid Åsafors har elfisken gjorts sedan 2003, d.v.s. året efter färdigställandet. Resultaten visar på tämligen höga tätheter av öringungar vilket indikerar att omlöpet varit passerbart, även om jämförelsevärden från före anläggandet saknas.

En visuell besiktning av omlöpet uppvisar inga brister som skulle kunna ha en negativ påverkan på passerbarheten, för i synnerhet öring.

Sammantaget tyder dessa faktorer på en god funktion hos omlöpet.



Figur 15. Elfiskeresultat på lokal "Bäckalyckan". Pilen markerar när omlöpet anlades.

2. Lillån – Attarpsdammen

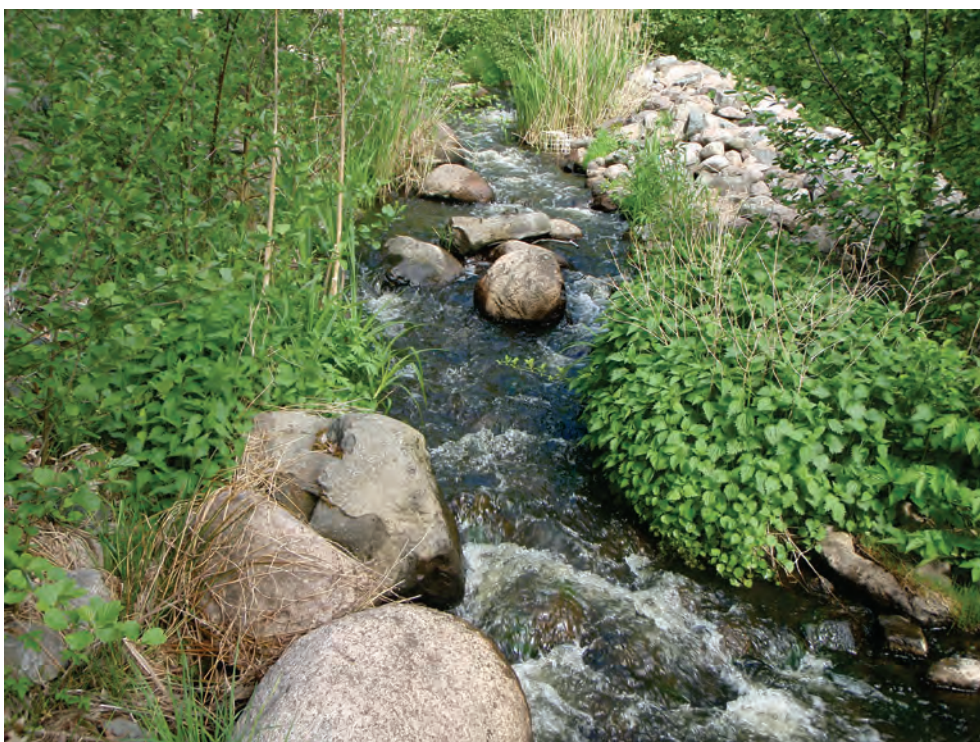
Avrinningssystem	Delavrinningssystem	Lokalkoordinat (SWEREF)	Län	Kommun
067 Motala ström	Lillån	6413580 - 447683	Jönköping	Jönköping

Lillån är ett mindre tillflöde till Vättern som mynnar i sjöns sydvästra del vid samhället Bankeryd. I Lillån leker Vätternöring och troligen även flodnejonöga. Förutom dessa har abborre, bäcknejonöga, gädda, lake, mört, småspigg, sutare och signalkräfta påträffats vid elfiske.

Omlöpet togs i bruk 2005 med syftet att gynna sjövandrande Vätternöring och flodnejonöga. I Lillån har ytterligare ett omlöp anlagts vid Månseryd (2008). Dessutom har en damm i nedre delen av Lillån, Sjöåkradammen, rivits ut (2000). Attarpsdammen användes tidigare för kraftproduktion, men saknar idag funktion. Vattendom finns för dammen, men saknas för fiskvägen.

Tabell 10. Fiskvägens konstruktion och förläggning. Flödet i huvudfåran avser totala flödet i ån.

Material	Vatten/miljödom	Fallhöjd (m)	Bredd (m)	Lutning (°)	Flöde fiskväg (l/s)
Natursten, betong	Ingen känd	4,5	1,2	3,0	150
Inlopp (°)	Vattenhastighet	Längd (m)	Djup (m)	Våtarea (%)	Flöde huvudfåra (l/s)
90	Strömmande	150	0,25	90	250



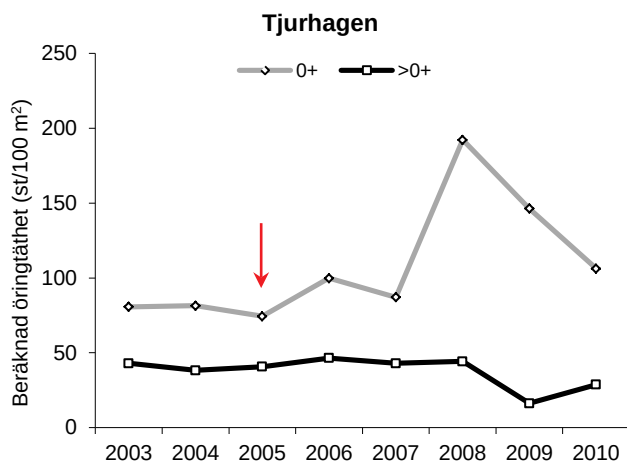
Figur 16. Övre fotot visar regleranordningen. Det nedre fotot visar del av omlöpet.

Funktionsbedömning

Årliga elfisken har utförts på en lokal uppströms Attarpsdammen sedan 2003. Tätheten av öringårsungar stiger efter tillkomsten av omlöpet. Resultatet tyder på att uppvandrande öring kunnat passera omlöpet.

En visuell besiktning av omlöpet uppvisar inga brister som skulle kunna ha en negativ påverkan på uppströmsvandringen.

Inloppet till omlöpet ligger intill tät vegetation och en bit från dammens utskov. Det är möjligt att detta leder till ökad predation på utvandrande öringsmolt.



Figur 17. Elfiskeresultat på lokal "Tjurhagen". Pilen markerar när omlöpet anlades.

3. Skämningsforsån – RV 195

Avrinningssystem	Delavrinningssystem	Lokalkoordinat (SWEREF)	Län	Kommun
067 Motala ström	Skämningsforsån	6440638 - 453341	Jönköping	Habo

Skämningsforsån mynnar i Vättern strax norr om det lilla samhället Brands-torp på sjöns västra sida. Ån är ett viktigt reproduktionsområde för öring, harr och flodnejonöga, men även abborre, bergsimpa, bäcknejonöga, gädda, lake, elritsa och signalkräfta har fångats vid elfiske.

Omlöpet, som togs i bruk 2006, anlades förbi ett partiellt hinder under riksväg 195 med motivet att gynna den sjövandrande öringen. Redan tidigare hade ett omlöp anlagts uppströms vid ett vandringshinder (Sverkerfors 2004) som även detta troligen var partiellt. Huvudman för projektet var Jönköpings kommun.

Tabell 11. Fiskvägens konstruktion och förläggning. Flödet i huvudfåran avser totala flödet i ån.

Material	Vatten/miljödom	Fallhöjd (m)	Bredd (m)	Lutning (°)	Flöde fiskväg (l/s)
Natursten, betong	Ingen känd	2,7	1,2	4,2	150
Inlopp (°)	Vattenhastighet	Längd (m)	Djup (m)	Våtarea (%)	
90	Strömmande	65	0,2	80	300



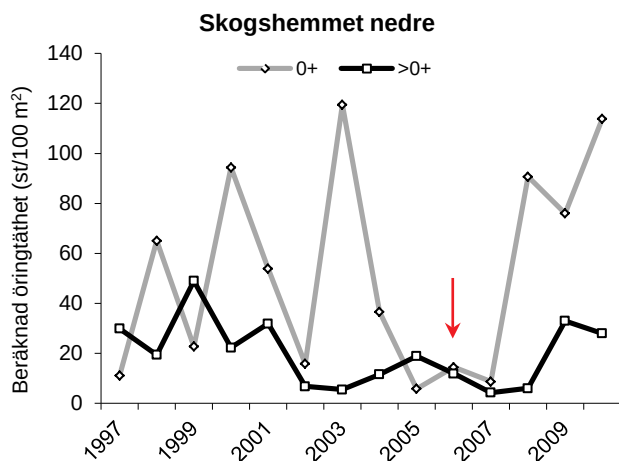
Figur 18. Övre fotot visar inloppet med betongförstärkta kanter. Det nedre fotot visar omlöpets utlopp i huvudfåran.

Funktionsbedömning

Elfisken har utförts regelbundet sedan 1997 på en lokal uppströms omlöpen vid RV 195 och Sverkerfors. Höga öringtätheter vissa år redan före omlöpens anläggande tyder på att båda hindren varit passerbara vid vissa flöden. Öring-

tätheten efter tillkomsten av omlöpet vid RV 195 har legat på en stabilt hög nivå. Resultatet indikerar att öring kunnat passera omlöpet varje år sedan tillkomsten.

En visuell besiktning av omlöpet uppvisar inga brister som skulle kunna ha en negativ påverkan på passerbarheten.



Figur 19. Elfiskeresultat på lokal "Skogshemmet nedre". Pilen markerar när omlöpet anlades.

4. Gisshultaån – Dissedala

Avrinningssystem	Delavrinningssystem	Lokalkoordinat (SWEREF)	Län	Kommun
074 Emån	Nömmenån	6383615 - 487232	Jönköping	Nässjö

Gisshultaån är ett mindre biflöde till Nömmenån i Emåns vattensystem. Gisshultaåns utlopp i Nömmenån ligger ca 5 km innan mynningen i sjön Nömmen. I ån finns ett strömlevande bestånd av öring, men även bäckröding, elritsa, lake, gädda och mört.

Motivet för anläggandet av fiskvägen var att gynna den strömlevande öringen i vattensystemet. Omlöpet togs i bruk 2006 och ger fria vandringsvägar förbi ett definitivt vandringshinder, ett äldre kvarndämme, i åns övre del.

Tabell 12. Fiskvägens konstruktion och förläggning. Flödet i huvudfåran avser totala flödet i ån.

Material	Vatten/miljödom	Fallhöjd (m)	Bredd (m)	Lutning (°)	Flöde fiskväg (l/s)
Natursten	Ingen känd	ca 4–4,5	ca 1,4	4,5	75
Inlopp (°)	Vattenhastighet	Längd (m)	Djup (m)	Våtarea (%)	Flöde huvudfåra (l/s)
90	Strömmande	65	0,25	95	500



Figur 20. Övre fotot visar det öppna inloppet till omlöpet. Det nedre fotot visar omlöpets utlopp i huvudfåran.

Funktionsbedömning

Ingen uppföljning har gjorts i samband med anläggningen av omlöpet. Elfisken har gjorts nedströms och påvisat förekomst av öring, bäckröding, elritsa, lake, gädda och mört. Det är möjligt att Gissultaån används som reproduktionsområde för öringen i Nömmenån.

Vid fältbesöket noterades att omlöpet är en grävd fåra, troligen direkt i moränmark utan att gummiduk använts, men kompletteringar har sannolikt skett med block och sten. Omlöpet mynnar tämligen långt nedströms vandringshindret vilket medför att fallhöjden ökar, sannolikt till ca 4–4,5 m. De övre 25 m av omlöpet har en mycket liten fallhöjd. Större delen av fallhöjden, troligen 3–3,5 m, ligger inom de nedersta 25 m vilket ger en hög initial lutning i omlöpet på ca 12–14 %. Utloppet är brett vilket sprider vattnet och försvårar uppvandring. Orsaken till detta kan möjligen vara erosion i omlöpet eller i omlöpets sidor.

Det förhållandevis låga vattenflödet tillsammans med den höga lutningen och breda utloppet medför att vissa partier i nedre delen av omlöpet troligen är svårpasserade för öring. Med största sannolikhet är passagen inte passerbar för flertalet andra arter. Det låga vattenflödet i omlöpet i förhållande till flödet i vattendraget kan även medföra att uppvandrande fisk har svårt att lokalisera ingången till omlöpet. Upp- och nedvandringen försvåras möjligen även av att inlopp och utlopp ligger en bit från dammutskovet.

5. Hornån – Hallefors

Avrinningssystem	Delavrinningssystem	Lokalkoordinat (SWEREF)	Län	Kommun
067 Motala ström	Hornån	6425709 - 445946	Jönköping	Habo

Hornån är ett tillflöde till Vättern som mynnar mellan orterna Habo och Fagerhult på västra sidan av sjön. I ån leker Vätternöring, harr och flodnejonöga. Övriga arter som fångats vid elfiske är abborre, bergsimpa, flodnejonöga, gädda, lake och signalkräfta.

Omlöpet anlades 2007 förbi ett naturligt hinder i Hornån. Motivet för omlöpet var att gynna den sjövandrande öringen i Vättern. Ett omlöp på platsen kan dock potentiellt vara positivt även för flodnejonögat. Huvudman för projektet var Habo kommun.

Tabell 13. Fiskvägens konstruktion och förläggning. Flödet i huvudfåran avser totala flödet i ån.

Material	Vatten/miljödom	Fallhöjd (m)	Bredd (m)	Lutning (°)	Flöde fiskväg (l/s)
Natursten, betong	Ingen känd	2,0	0,9	5,0	150
Inlopp (°)	Vattenhastighet	Längd (m)	Djup (m)	Våtarea (%)	Flöde huvudfåra (l/s)
90	Strömmande	40	0,25	90	400



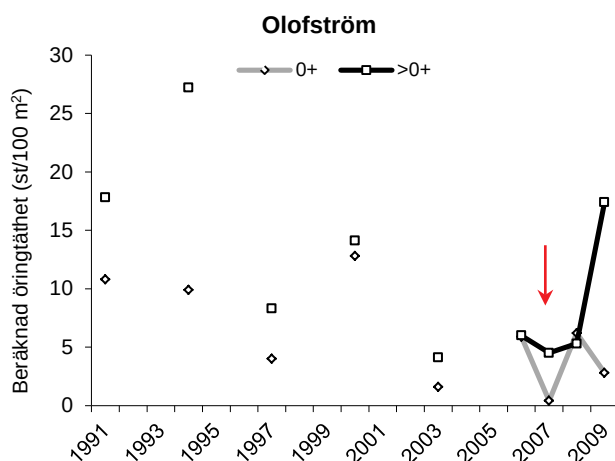
Figur 21. Vänstra fotot visar inloppet till omlöpet med betongförstärkta kanter och enkel reglering. Det högra fotot visar övre delen av omlöpet.

Funktionsbedömning

Elfisken har utförts på en lokal ca 2 km uppströms Hallefors ungefär vart tredje år sedan 1991. I samband med byggandet av omlöpet har elfisken utförts årligen. Resultaten visar ingen tydlig ökning av öringtätheten efter anläggandet.

Äldre öringungar ökar vid elfisket 2009, men årsungarna är på en fortsatt låg nivå. Detta kan indikera att omlöpet inte fungerar tillfredsställande.

En visuell besiktning visar att större delen av fallhöjden ligger i nedre delen av omlöpet. I nedre delen finns även ett större fall som skulle kunna medföra att omlöpet är svårpasserat.



Figur 22. Elfiskeresultat på lokal "Olofström". Pilen markerar när omlöpet anlades.

6. Nissan – Unnefors

Avrinningssystem	Delavrinningssystem	Lokalkoordinat (SWEREF)	Län	Kommun
101 Nissan	-	6387316 - 426536	Jönköping	Jönköping

Nissan mynnar i Kattegatt vid Halmstad i Halland medan åns källflöden ligger strax söder om Jönköping. I nedre delen av vattendraget vandrar lax och havsöring upp, men ett flertal vandringshinder medför att öringbeståndet i övre Nissan är strömlevande. Vattensystemet är och har varit hårt drabbat av förorening och kalkning sker i flertalet tillflöden. Vid elfisken har även abborre, bergsimpa, bäcknejonöga, elritsa, gädda, lake, benlöja, mört, ål och signalkräfta hittats. Motivet för utrivningen 2008 var att gynna den strömlevande öringen.

Tabell 14. Fiskvägens konstruktion och förläggning. Flödet i huvudfåran avser totala flödet i ån.

Material	Vatten/miljödom	Fallhöjd (m)	Bredd (m)	Lutning (°)	Flöde fiskväg (l/s)
Natursten	M1752/06	Okänd	Okänd	Okänd	Hela
Inlopp (°)	Vattenhastighet	Längd (m)	Djup (m)	Våtarea (%)	Flöde huvudfåra (l/s)
0	Strömmande	Okänd	Okänd	100	-



Figur 23. Övre fotot dammen före utrivning. Det nedre fotot visar dammen utskov efter utrivning. Foto: Per Sjöstrand, Jönköpings Fiskeribiologi.

Funktionsbedömning

Inget fältbesök har gjorts vid Unnefors utan bedömningen av utrivningen har gjorts utifrån fotografiskt material. Det magra fotografiska underlag som finns på utrivningar medför dock att denna redovisas.

De elfisken som utförts i Nissan visar ingen förändring jämfört med före utrivningen av dammen. Det strömlevande öringbeståndet i större delen av Nissan är svagt. Utifrån foton som tagits både före och efter genomförandet bedöms utrivningen vara mycket lyckad. Varierande sträckor med omväxlande strömmande och lugnflytande vatten borde utgöra lämpliga biotoper för öring och annan fisk.

Betydande arbetsinsatser utfördes även efter avsänkningen av dammen vid skapandet av en åfåra och lämpliga biotoper. Betydande mängder stenmaterial användes vid detta arbete.

7. Hjällöbäcken – Gate kvarn

Avrinningssystem	Delavrinningssystem	Lokalkoordinat (SWEREF)	Län	Kommun
067 Motala ström	Hjällöbäcken	6448577 - 452618	V:a Götaland	Hjo

Hjällöbäcken är ett tillflöde till Vättern som mynnar på västra sidan av Vättern vid Hjällö gods. I ån leker sjövandrande öring, harr och flodnejonöga, men även bergsimpa, bäcknejonöga, elritsa, lake, stensimpa, storspigg och signalkräfta har påträffats vid elfiske.

Omlöpet vid Gate kvarn, idag använd som spegeldamm, togs i bruk 2008. I bäcken har ytterligare ett omlöp anlagts nedströms vid Hjällö kvarn. Motivet för båda omlöpen var att gynna Vätternöring samt flodnejonöga. Huvudman för projektet var Hjo kommun.

Tabell 15. Fiskvägens konstruktion och förläggning. Flödet i huvudfåran avser totala flödet i ån.

Material	Vatten/miljödom	Fallhöjd (m)	Bredd (m)	Lutning (°)	Flöde fiskväg (l/s)
Natursten, geotextil	Ingen känd	3,0	0,7	10	5
Inlopp (°)	Vattenhastighet	Längd (m)	Djup (m)	Våtarea (%)	Flöde huvudfåra (l/s)
60	-	30	0,05	20	200



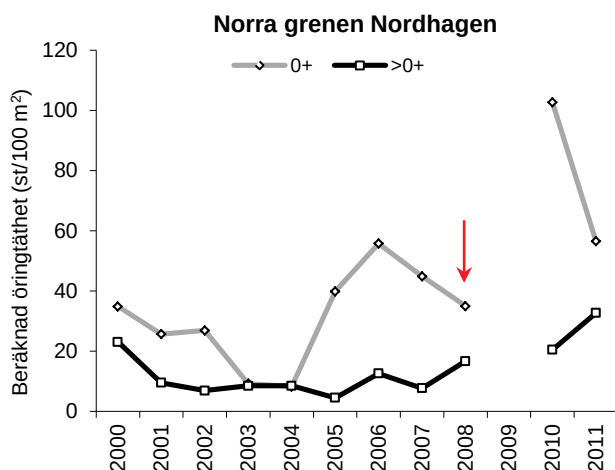
Figur 24. Övre fotot visar omlöpet med utloppet i huvudfåran. Det nedre fotot visar dammens utskov.

Funktionsbedömning

Elfisken uppströms omlöpet har skett sedan 2000, men endast två elfisken har gjorts efter 2008. Jämfört med tidigare är tätheten av öringårsungar högre vilket tyder på att öring kunnat passera.

Vid fältbesöket var flödet i omlöpet mycket lågt. Den höga lutningen medför att vattenflödet i omlöpet troligen måste vara tämligen högt för att fisk ska kunna vandra upp.

Omlöpet läcker idag vatten till intilliggande kvarn, men ägaren ökar trots detta vattennivån i omlöpet under hösten för att öring ska kunna passera.



Figur 25. Elfiskeresultat på lokal "Norra grenen Nordhagen". Pilen markerar när omlöpet anlades.

8. Hjoån – Grebbans kvarn

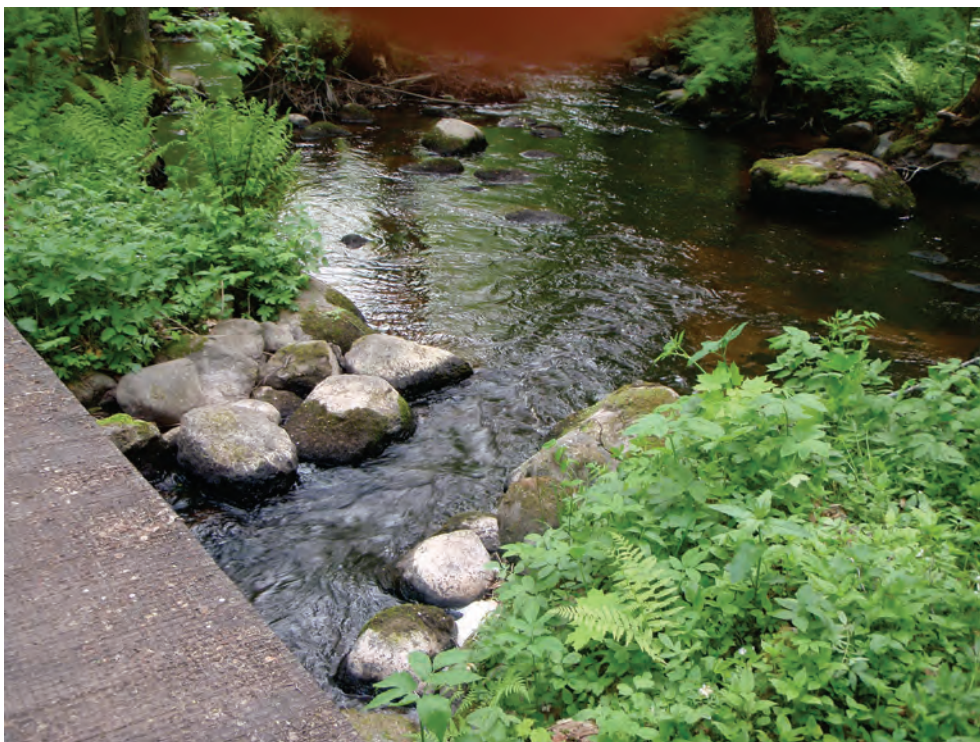
Avrinningssystem	Delavrinningssystem	Lokalkoordinat (SWEREF)	Län	Kommun
067 Motala ström	Hjoån	6463399 - 456868	V:a Götaland	Hjo

Hjoån startar i Mullsjön och mynnar i Vättern i centrala Hjo, ca 4 km nedströms. I ån vandrar öring, harr och flodnejonöga upp för lek från Vättern. Förutom nämnda arter har abborre, bäcknejonöga, gädda, mört, regnbåge, lake, flodnejonöga och signalkräfta påträffats vid elfisken.

Motivet för omlöpet, som togs i bruk 2001, var att gynna Vätternöring, men även flodnejonöga uppges passera. Grebbans kvarn används inte idag och är avsänkt på uppströmssidan. Det är troligt att fallet tidigare varit ett naturligt hinder. Huvudman för projektet var Hjo kommun.

Tabell 16. Fiskvägens konstruktion och förläggning. Flödet i huvudfåran avser totala flödet i ån.

Material	Vatten/miljödom	Fallhöjd (m)	Bredd (m)	Lutning (°)	Flöde fiskväg (l/s)
Natursten, geotextil	Ingen känd	9,0	1,5	4,9	150
Inlopp (°)	Vattenhastighet	Längd (m)	Djup (m)	Våtarea (%)	Flöde huvudfåra (l/s)
45	strömmande	183	0,25	90	400



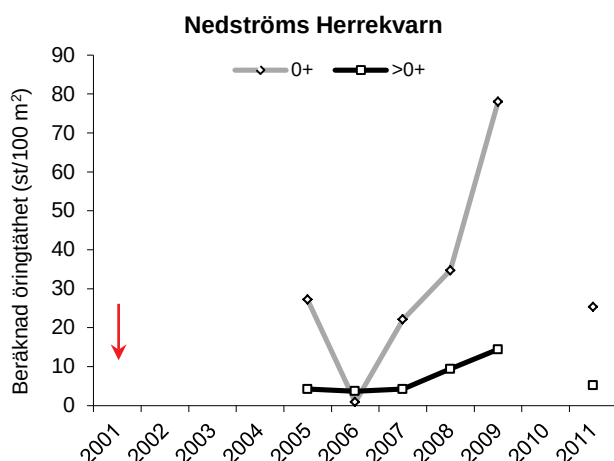
Figur 26. Övre fotot visar regleranordningen med sättar vid inloppet till omlöpet. Det nedre fotot visar omlöpets utlopp i huvudfåran.

Funktionsbedömning

Elfisken uppströms sedan 2005 visar i allmänhet på goda tätheter av öringungar. Årliga observationer av öring i omlöpet görs av medlemmar i fiskevårdsområdet.

De låga tätheterna 2006 orsakades av fiskdöd (Erik Degerman, skriftligen). Ett avsnitt av omlöpet har en lutning på ca 12 % vilket sannolikt påverkar passerbarheten för flertalet arter och tidvis möjligen även för öring.

Fältbesöket påvisade inga brister som kan påverka vandringsen vid rådande vattenföring.



Figur 27. Elfiskeresultat på lokal "Nedströms Herrekvarn". Pilen markerar när omlöpet anlädes.

9. Bäck från Skärsjön – Skärvö

Avrinningssystem	Delavrinningssystem	Lokalkoordinat (SWEREF)	Län	Kommun
098 Lagan	Skärvöbäcken	6285547 - 410498	Kronoberg	Ljungby

Skärsjön har varit starkt påverkad av förorening vilket lett till en nästan total utslagning av sjöns mörtbestånd. I utloppsbäcken ned mot sjön Mäen vandrar mört upp för lek till en äldre damm vid Skärvö, ca 200 m nedströms Skärsjön. Vid de nätprovfisken som gjorts i Skärsjön har, förutom mört, även gädda och abborre fångats. Vid elfisken nedströms hindret har signalkräfta noterats.

Efter tillkomsten av omlöpet har öring planterats ut i bäcken. Motivet med anläggandet av omlöpet var i första hand att möjliggöra en naturlig återkolonisation av mört i Skärsjön. Huvudman för projektet var Torpa fvo.

Tabell 17. Fiskvägens konstruktion och förläggning. Flödet i huvudfåran avser totala flödet i ån.

Material	Vatten/miljödom	Fallhöjd (m)	Bredd (m)	Lutning (°)	Flöde fiskväg (l/s)
Natursten	Ingen känd	1,5	0,6	2,5	50
Inlopp (°)	Vattenhastighet	Längd (m)	Djup (m)	Våtarea (%)	Flöde huvudfåra (l/s)
90	Strömmande	60	0,15	80	100



Figur 28. Övre fotot visar inloppet till omlöpet. Det nedre fotot visar del av omlöpet.

Funktionsbedömning

Vid nätprovfisket i Skärsjön åren 1993 och 1998 fångades ingen mört. Prov-fisket 2004, innan omlöpet byggdes, visade att ett svagt mörtbestånd fanns i sjön. Även vid provfisket 2009, efter omlöpets tillkomst, påvisades ett svagt

mörtbestånd. Provfiskena i Skärsjön kan med anledning av resultatet 2004 inte säkert påvisa god funktion hos omlöpet. Enligt uppgift från fiskevårdsområdet, Torpa fvo, har emellertid fisk iakttagits i omlöpet. Vilken art det handlar om är dock osäkert liksom om de passerat hela omlöpet.

Den dominerande jordarten kring Skärvö är morän. Omlöpet har därför kunnat grävas direkt i marken utan att geotextil eller dammduk använts eller att större kvantiteter natursten tillförts. Kompletteringar har dock skett med block och större sten för att underlätta passage. Inloppet till omlöpet ligger omedelbart uppströms vandringshindret medan utloppet ligger ca 20 m nedströms och mynnar i en mindre sidofåra, som dock har nästan direkt kontakt med huvudfåran. Fallhöjden är i stort sett jämnt fördelad över sträckan. Vid låga vattenflöden, som även rådde vid fältbesöket, placeras en planka vid dämnet för att öka vattenframrinningen genom omlöpet. En visuell bedömning av omlöpet tyder på god funktion. En brist är emellertid att beskuggning helt saknas.

10. Mörrumsån – Vartorp

Avrinningssystem	Delavrinningssystem	Lokalkoordinat (SWEREF)	Län	Kommun
086 Mörrumsån	-	6325389 - 495462	Kronoberg	Växjö

Växjö kommun genomförde under slutet av 1990-talet till början av 2000-talet byggnationer av flera fiskvägar i Mörrumsåns huvudfåra mellan Helgasjön och Örken. Totalt sex fiskvägar anlades på sträckan, i varierande grad av naturlighet. I vissa fall gjorde fallhöjden vid dammarna att bassänger skapades medan huvuddelen var naturliknande. Fiskvägen vid Vartorp ligger strax uppströms sjön Övrasjö. Nedströms dammen finns en liten strömsträcka. Vid de två elfisken som genomförts, 1986 och 1996, fångades abborre, lake, mört och bergsimpa. Anläggandet av omlöpet ingick som en del i Växjö kommuns mål att skapa fria vandringsvägar för öring mellan sjöarna Helgasjön och Örken. Huvudman för projektet var Växjö kommun.

Tabell 18. Fiskvägens konstruktion och förläggning. Flödet i huvudfåran avser totala flödet i ån.

Material	Vatten/miljödom	Fallhöjd (m)	Bredd (m)	Lutning (°)	Flöde fiskväg (l/s)
Natursten, trä	VA 45/96	1,5	1,5	4,5	250
Inlopp (°)	Vattenhastighet	Längd (m)	Djup (m)	Våtarea (%)	Flöde huvudfåra (l/s)
75	Strömmande	33	0,25	90	Okänt



Figur 29. Övre fotot visar regleranordningen med spettlucka. Det nedre fotot visar del av omlöpet.

Funktionsbedömning

Större delen av strömsträckorna i Mörrumsåns huvudfåra mellan Helgasjön och Örken är utbyggda. Mindre strömsträckor finns nedströms anlagda dammar, men öringbestånden är svaga. Några belägg för att omlöpet i Vartorp fun-

gerar finns inte. Inga elfiskeundersökningar kan bekräfta funktionen och så vitt känt har inga visuella observationer gjorts av fisk som passerat fiskvägen.

Omlöpet leds i en stensatt fåra på vänstra sidan av Mörrumsån. Bottensubstratet domineras av sten och block som skapar en omväxlande ström. I övre delen av omlöpet finns en regleranordning i trä med spetlucka. Omlöpet mynnar i en mindre sidofåra som löper parallellt med huvudfåran. Ett litet vattenutbyte sker dock med huvudfåran även vid omlöpets utlopp, men nästan allt vatten följer sidofåran.

Trots omlöpets tämligen höga lutning, d.v.s. för arter andra än öring, bedöms konstruktionen ge tämligen goda passagemöjligheter. Möjligen kan svårigheter uppstå vid passagen av regleranordningen. Däremot är sannolikt inloppet svårt att hitta genom att vattenflödet till större delen leds via sidofåran. Lösningen bedöms därför inte vara optimal.

11. Forsaån – Nedan våtmark

Avrinningssystem	Delavrinningssystem	Lokalkoordinat (SWEREF)	Län	Kommun
075 Alsterån	Forsaån	6319209 - 528717	Kronoberg	Uppvidinge

Forsaån är ett potentiellt viktigt reproduktionsområde för den strömlevande öringen i Alsterån. Ån har under lång tid varit försurningspåverkad och öringbeståndet är försvagat. Återställningsarbeten har genomförts i ån, bland annat föreliggande projekt, men även genom andra biotopvårdande insatser. Vid ett elfiske före åtgärden, nedströms dammen, fångades elritsa, lake, stensimpa och lake. På andra lokaler i ån har även gädda, abborre och mört fångats. Syftet med åtgärderna var att gynna det strömslevande öringbeståndet i Forsaån och samtidigt skapa ökade reproduktionsmöjligheter för öringen i Alsterån. Huvudman för projektet var länsstyrelsen i Kronobergs län.

Tabell 19. Fiskvägens konstruktion och förläggning. Flödet i huvudfåran avser totala flödet i ån.

Material	Vatten/miljödom	Fallhöjd (m)	Bredd (m)	Lutning (°)	Flöde fiskväg (l/s)
Natursten	Ingen känd	1,0	-	1,6	Hela flödet
Inlopp (°)	Vattenhastighet	Längd (m)	Djup (m)	Våtarea (%)	Flöde huvudfåra (l/s)
-	Strömmande	60	-	-	-



Figur 30. Övre fotot visar dämmet före åtgärd. Det nedre fotot visar strömsträcka efter uppbyggnad med sten.

Funktionsbedömning

Öringbeståndet i Forsaån är svagt och nästan helt utslaget i övre delen av vattendraget. Öringen i ån har påverkats negativt av försurning, men även av fy-

siska ingrepp och vandringshinder. Biotopvård har genomförts liksom det nu beskrivna projektet med åtgärdande av en mindre hålldamm. Eftersom lutningen är tämligen låg och hela vattenflödet passerar bedöms sträckan vara passerbar för alla fiskarter, vilket dock inte har bekräftats via elfisken. Beståndet av öring är idag så pass försvagat att eventuella förändringar troligen skulle vara svåra att observera.

Hålldammen upprätthöll en viss vattennivå i den uppströms våtmarken, men utgjorde samtidigt ett definitivt vandringshinder för fisk. Åtgärden vid vandringshindret innebar en utrivning av hålldammen med en uppbyggnad av natursten till den tidigare vattennivån med syftet att bibehålla våtmarkens areal. Krönet på uppbyggnaden lades ca 60 m uppströms hålldammen vilket resulterade i en strömsträcka, uppströms den tidigare hålldammen. Åtgärden innebar såväl utrivning som uppbyggnad av botten, men i föreliggande rapport räknas åtgärden som överlöp eftersom uppströms liggande vattennivå behölls.

12. Mörrumsån – Böksholm

Avrinningssystem	Delavrinningssystem	Lokalkoordinat (SWEREF)	Län	Kommun
086 Mörrumsån	-	6327027 - 500431	Kronoberg	Växjö

Fiskvägen vid Böksholm ingår i projektet som Växjö kommun genomförde under slutet av 1990-talet till början av 2000-talet för att skapa fria vandringsvägar för öring mellan sjöarna Helgasjön och Örken. Totalt sex fiskvägar anlades på sträckan, i varierande grad av naturlighet där fiskvägen vid Böksholm är den längst uppströms belägna strax nedströms Örken. Fiskvägen är ett exempel som lämpligen kan hänföras till gruppen kombinationslösningar med några steg i övre delen av fiskvägen. I omlöpet har även två bassänger anlagts, troligen mera som en estetisk utformning än som vilobassäng. Ett elfiske gjordes 2004 i omlöpet då öring, abborre, lake, mört och signalkräfta fångades. Öringbeståndet synes dock vara svagt. Huvudman för projektet var Växjö kommun.

Tabell 20. Fiskvägens konstruktion och förläggning. Flödet i huvudfåran avser totala flödet i ån.

Material	Vatten/miljödom	Fallhöjd (m)	Bredd (m)	Lutning (°)	Flöde fiskväg (l/s)
Natursten, trä	VA 45/96	5,1	1,3	2,5	150 (medel)
Inlopp (°)	Vattenhastighet	Längd (m)	Djup (m)	Våtarea (%)	Flöde huvudfåra (l/s)
90	Ström/lugnfl	115	0,25	90	13000 (medel)



Figur 31. Övre fotot visar regleranordningarna. Det undre fotot visar del av omlöpet inkluderande övre bassängen.

Funktionsbedömning

Reproduktionsområdena för öring i Mörrumsån, på sträckan mellan Helgasjön och Örken är små. Mindre strömsträckor finns nedströms de olika dammar

som anlagts, men bestånden av öring är svaga. Utsättningar av Heligeå-öring har gjorts och det kan inte uteslutas att dessa reproducerat sig vid Böksholm. Frånsett elfisket i omlöpet 2004 finns inga belägg för att omlöpet fungerar. Det är omöjligt att kontrollera funktionen med elfisken eftersom lämpliga strömsträckor saknas uppströms. Så vitt känt har heller inga visuella observationer av fisk som passerat fiskvägen gjorts.

Omlöpet leds i en stensatt fåra på högra sidan av Mörrumsån. Botten-substratet domineras av sten och block som skapar en omväxlande ström. Två bassänger har gjorts i omlöpet. Tre anordningar för reglering av flödet samt några bassänger i övre delen av fiskvägen gör att den klassificeras som en kombinationslösning. In- och utlopp synes vara väl placerad, nära vandringshindret på både upp- som nedströmssidan.

Visuellt bedöms konstruktionen ge goda passagemöjligheter för öring och möjligen även för mört. Det är emellertid troligt att mera svagsimmande arter kan ha svårt att passera.

13. Olstorpsbäcken – Västra Lägerens utlopp

Avrinningssystem	Delavrinningssystem	Lokalkoordinat (SWEREF)	Län	Kommun
067 Motala ström	Bulsjöån	6410102 - 505526	Östergötland	Ydre

Olstorpsbäcken förbinder sjöarna Västra och Östra Lägeren. I båda sjöarna finns bestånd av öring. I Olstorpsbäcken finns även Östergötlands starkaste bestånd av flodpärlmussla.

Omlöpet vid Västra Lägerens utlopp byggdes 2008 med målet att gynna öring och flodpärl-mussla. Elfisken i bäcken har påvisat tämligen goda tätheter av öringungar samt abborre, gädda, elritsa, bergsimpa, lake, mört och signalkräfta.

Tabell 21. Fiskvägens konstruktion och förläggning. Flödet i huvudfåran avser totala flödet i ån.

Material	Vatten/miljödom	Fallhöjd (m)	Bredd (m)	Lutning (°)	Flöde fiskväg (l/s)
Natursten, betong	AD35/1939	1,6		4,8	250
Inlopp (°)	Vattenhastighet	Längd (m)	Djup (m)	Våtarea (%)	Flöde huvudfåra (l/s)
90	Strömmande	33		90	350



Figur 32. Övre fotot visar del av omlöpet samt regleranordningen. Det nedre fotot visar regleranordningens bassängliknande konstruktion.

Funktionsbedömning

Omlöpet i Olstorpsbäcken är anlagt på en tämligen kort sträcka. För att utjämna fallhöjden har en bassängliknande konstruktion med flera mindre steg använts i övre delen av omlöpet. Av denna anledning tillförs fiskvägen gruppen kombinationslösningar. Omlöpet är uppbyggt av natursten med en regleranordning i betong och trä. Träsättar används för att skapa de mindre bas-

sånger som ligger i anslutning till regleranordningen. Minimiflödet i omlöpet är 250 l/s medan ett minflöde på 70 l/s släpps via dammen intill. Minimivattenföringen i Olstorpsbäcken är alltså 330 l/s, ett flöde som ungefär bedömts ha rätt vid besökstillfället. Bottensubstratet domineras av sten och block som skapar en omväxlande ström.

Uppföljning efter anläggandet kan inte göras utan att använda fiskräknare. Inga observationer av passerande fisk har heller veterligen gjorts. Resultat som kan indikera funktion hos omlöpet saknas därför. Visuellt bedöms konstruktionen dock ge goda passagemöjligheter för fisk.

14. Almaån – Regleringsdamm Finjasjön

Avrinningssystem	Delavrinningssystem	Lokalkoordinat (SWEREF)	Län	Kommun
088 Helge å	Almaån	6224634 - 419447	Skåne	Hässleholm

Almaån är ett biflöde till Helge å, ett laxförande vattendrag i östra Skåne. Ån börjar vid Finjasjön och mynnar i Helge å vid det lilla samhället Hanaskog. Omlöpet vid Finjasjöns regleringsdamm anlades 2008 med syftet att iordningsställa fria vandringsvägar för lax och havsöring. Eftersom Finjasjön är en tämligen stor och starkt eutrof sjö synes möjligheterna för uppvandrande laxfisk vara dåliga. Omlöpet bör därför ses som en vandringsväg för framförallt karpfisk, abborre m fl. Ytterligare två omlöp har anlagts i Almaån, vid Brittedal och Spånga.

Tabell 22. Fiskvägens konstruktion och förläggning. Flödet i huvudfåran avser totala flödet i ån.

Material	Vatten/miljödom	Fallhöjd (m)	Bredd (m)	Lutning (°)	Flöde fiskväg (l/s)
Natursten	Ja	0,5	1,6	0,6	100
Inlopp (°)	Vattenhastighet	Längd (m)	Djup (m)	Våtarea (%)	Flöde huvudfåra (l/s)
90	Strömmande	80	0,3	90	150



Figur 33. Övre fotot visar omlöpets utlopp nedan vandringshindret. Det nedre fotot visar omlöpets konstruktion.

Funktionsbedömning

Vid det nedströms liggande omlöpet vid Brittedal har en fiskräknare bekräftat att laxartad fisk, sannolikt större havsöring och lax passerat. Hur långt upp-

ströms de vandrat i Almaån är okänt. Reproduktionsmöjligheterna för lax och havsöring uppströms Finjasjön är dock begränsade. Dödligheten hos utvandrande smolt skulle dessutom sannolikt vara mycket hög. Finjasjön är en starkt eutrof sjö med hög fiskbiomassa dominerad av karpfisk. I sjön har 10 fiskarter påträffats vid provfiske, abborre, mört, benlöja, gädda, gös, braxen, sarv, sandkrypare, gers och björkna.

Omlöpet är i sin helhet uppbyggt av natursten. Kanterna har stensatts med stora block som skydd mot erosion. Inflödet till omlöpet styrs av en trumma. Vattenflödet varierar därför med vattennivån i Finjasjön. Av den totala längden på omlöpet utgör trumman ca 14 m. Bottensubstratet domineras av sten och block som skapar en omväxlande ström. In- och utlopp synes vara väl placerade, nära vandringshindret på både upp- som nedströmssidan.

Ingen uppföljning av funktionen är känd och inga observationer av passerande fisk har så vitt känt gjorts. Visuellt bedöms konstruktionen ge goda passage-möjligheter för fisk. I utloppet hade dock sten ansamlats, möjligen från högfloöden, som sprider vattenströmmen och kan försvåra passage vid de rådande vattenflödena. Värt att notera är även avsaknaden av vegetation längs omlöpet.

15. Almaån – Brittedals kvarn

Avrinningssystem	Delavrinningssystem	Lokalkoordinat (SWEREF)	Län	Kommun
088 Helge å	Almaån	6230759 - 432164	Skåne	Hässleholm

Av de tre anlagda omlöpen i Almaån är Brittedals kvarn det mellersta, omgivet av omlöpet vid Finjasjön, se föregående sida, och ett omlöp vid Spånga nedströms. I ån vandrar såväl lax som havsöring upp via Helge å, men ån är generellt artrik och elfisken har även påvisat färna, gers, grönling, mört, abborre, lake, sandkrypare, ål, benlöja, gädda, småspigg, björkna, bäcknejonöga och signalkräfta. Målet med anläggandet av omlöpet var att öka de tillgängliga reproduktionsarealerna för lax och havsöring.

Tabell 23. Fiskvägens konstruktion och förläggning. Flödet i huvudfåran avser totala flödet i ån.

Material	Vatten/miljödom	Fallhöjd (m)	Bredd (m)	Lutning (°)	Flöde fiskväg (l/s)
Natursten	VA 8/98	3,5	-	2,0	400
Inlopp (°)	Vattenhastighet	Längd (m)	Djup (m)	Våtarea (%)	Flöde huvudfåra (l/s)
90	Strömmande	175	-	100	800



Figur 34. Övre fotot visar del av omlöpets övre del. Nedre fotot visar utloppet i huvudfåran.

Funktionsbedömning

Elfisken saknas som kan bekräfta att lax och öring passerat omlöpet vid Brittedal. På en lokal, Strömsfors nedre, gjordes ett elfiske 1999 som visade att det fanns ett svagt öringbestånd. Elfisket upprepades 2009 med resultatet att end-

ast abborre fångades. Vid Brittedal bekräftas dock funktionen av en fiskräknare som satt monterad vid omlöpet åren 2004–2005. Resultatet från denna visar att laxartad fisk, såväl mindre strömlevande individer som större lax och havsöring passerade. Dessutom kunde fiskräknaren visa att även andra arter, främst sutare och färna, passerade.

I omlöpet vid Brittedal rinner tämligen mycket vatten jämfört med flertalet andra undersökta omlöp. Bottensubstratet består följaktligen främst av större block. Så vitt känt är omlöpet uppbyggt av sten med en regleranordning i betong. Huruvida dammduk använts är okänt, men med hänsyn till vattenmängder och fallhöjd är detta sannolikt. Både inloppet och utloppet synes vara väl placerade.

16. Byaån – Vånga mölla

Avrinningssystem	Delavrinningssystem	Lokalkoordinat (SWEREF)	Län	Kommun
067 Motala ström	Byaån	6226706 - 460529	Skåne	Bromölla

Byaån är ett mindre tillflöde till Ivösjön som mynnar i sjöns nordvästra del. Ivösjön avvattnas i sin tur av Skräbeån, ett havsöringsförande vattendrag. El-fisken har visat att det finns öring, bäcknejonöga, elritsa, lake, ål och signalkräfta i Byaån. Omlöpet vid Vånga mölla har dragits runt hela dammen, med endast ett litet tillflöde till dammen för att behålla vattenspegeln. Motivet för anläggandet av omlöpet var att gynna havsöringen i vattensystemet. I samband med anläggandet av omlöpet revs även en mindre illegal fördämning ut.

Tabell 24. Fiskvägens konstruktion och förläggning. Flödet i huvudfåran avser totala flödet i ån.

Material	Vatten/miljödom	Fallhöjd (m)	Bredd (m)	Lutning (°)	Flöde fiskväg (l/s)
Natursten	Ingen känd	3,0	1,0	2,0	60
Inlopp (°)	Vattenhastighet	Längd (m)	Djup (m)	Våtarea (%)	Flöde huvudfåra (l/s)
-	Strömmande	150	0,15	90	60

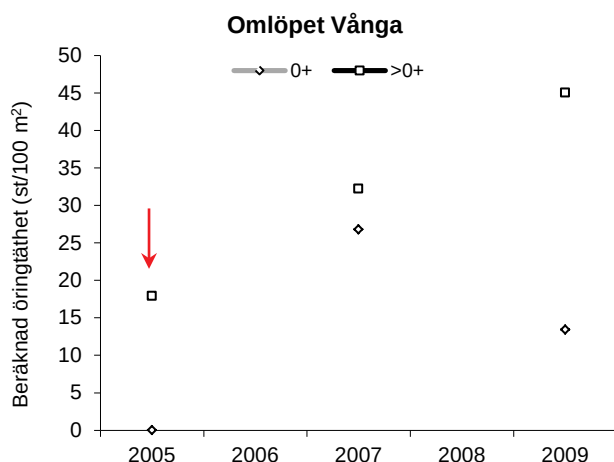


Figur 35. Båda fotona visar delar av omlöpets uppbyggnad.

Funktionsbedömning

Elfisken har skett i omlöpet sedan 2005, året då omlöpet anlades. Vid elfiske-tillfället hade äldre öringungar redan etablerat sig på sträckan. Vid följande elfisken fångas även årsungar, men de äldre öringungarna dominerar fortfarande. Denna åldersstruktur kan vara en indikation på att beståndet är strömlevande.

Fältbesöket visade inga brister, fränsett avsaknaden av skuggande vegetation, som skulle kunna påverka passagemöjligheterna. Med hänsyn till elfiskeresultat- en i kombination med den visuella besiktningen bedöms omlöpet fungera väl.



Figur 36. Elfiskeresultat på lokal "Omlöpet Vånga". Pilen markerar när omlöpet anlades.

17. Kvesarumsån – Bjeveeröds kvarn

Avrinningssystem	Delavrinningssystem	Lokalkoordinat (SWEREF)	Län	Kommun
096 Rönne å	Kvesarumsån	6197928 - 414616	Skåne	Hörby

Kvesarumsån är ett tillflöde till Östra Ringsjön. Från Västra Ringsjön rinner sedan Rönne ås huvudfåra ned till mynningen i Skälderviken vid Ängelholm. I Ringsjön finns ett bestånd av öring som vandrar upp i Kvesarumsån för lek. Förutom öring har elfisken visat att det finns mört, abborre, lake, ål och signalkräfta i ån.

Vid Bjeveeröds kvarn finns två dammar med en total fallhöjd på drygt 4 m. Förbi vardera dammen har ett omlöp anlagts. Motivet för anläggandet av omlöpen var att gynna öringen i Ringsjön. I det följande beskrivs omlöpen för sig, benämnt övre och nedre.

Bjeveeröds kvarn nedre

Dammen vid Bjeveeröds nedre är idag en liten spegeldamm. Avståndet till påföljande damm är ca 50 m. Fallhöjden är trots detta ca 2,5 m. Omlöpet ligger på vattendragets vänstra sida och har dragits via en trumma, i inloppet, under en passerande grusväg.

Tabell 25. Fiskvägens konstruktion och förläggning. Flödet i huvudfåran avser totala flödet i ån.

Material	Vatten/miljödom	Fallhöjd (m)	Bredd (m)	Lutning (°)	Flöde fiskväg (l/s)
Natursten	Ingen känd	2,5	1,5	3,6	150
Inlopp (°)	Vattenhastighet	Längd (m)	Djup (m)	Våtarea (%)	Flöde huvudfåra (l/s)
90	Strömmande	70	0,2	90	500



Figur 37. Övre fotot visar del av omlöpet. Nedre fotot visar inloppet till omlöpet.

Funktionsbedömning

Elfisken uppströms båda omlöpen saknas frånsett ett elfiske utfört 1995, d.v.s. före anläggandet. Enligt markägaren har emellertid Lunds universitet elfiskat i omlöpet. Hur många gånger elfisken skett eller vid vilken tidpunkt är okänt

eftersom ingen rapportering skett till Elfiskeregistret. Markägaren uppger att inga öringar fångats vid dessa tillfällen. Markägaren har inte heller sett någon fisk i nedre omlöpet.

Omlöpet är uppbyggt av natursten. Det är okänt om geotextil använts vid konstruktionen. Inflödet till omlöpet regleras av en ca 5 m lång trumma. Botten substratet domineras av sten och block som skapar en omväxlande ström. In- och utlopp synes vara väl placerade, nära vandringshindret på både upp- och nedströmssidan.

Framför trumman har en viss igenväxning skett, men vattenflödet är trots detta gott i omlöpet. Det finns dock en risk att igenväxningen förvärras och trumman bör eventuellt ersättas av någon annan lösning. Den visuella inspektionen tyder i övrigt inte på några brister som borde påverka passagemöjligheterna för fisk.

Bjeversöds kvarn övre

Den övre dammen har liksom den nedre dammen ingen funktion idag. Hur anläggningen vid Bjeversöds tidigare varit uppbyggd är okänd. Fallhöjden vid den övre dammen är ca 1,7 m. Liksom det nedre omlöpet ligger även detta omlöp på vattendragets vänstra sida och i inloppet sitter en trumma.

Tabell 26. Fiskvägens konstruktion och förläggning. Flödet i huvudfåran avser totala flödet i ån.

Material	Vatten/miljödom	Fallhöjd (m)	Bredd (m)	Lutning (°)	Flöde fiskväg (l/s)
Natursten	Ingen känd	1,7	1,1	2,1	40
Inlopp (°)	Vattenhastighet	Längd (m)	Djup (m)	Våtarea (%)	Flöde huvudfåra (l/s)
90	Ström/lugn	80	0,1	90	500



Figur 38. Övre fotot visar omlöpets utlopp i dammen. Nedre fotot visar del av omlöpet.

Funktionsbedömning

Som nämnts på föregående sida har ingen uppföljning av omlöpen skett frånsett de elfisken som genomförts i Lunds universitets regi. Ingen öring fångades vid dessa elfisken, men det är okänt huruvida någon annan art noterades. Markägaren har inte sett någon fisk i övre omlöpet.

Konstruktionen är liksom det nedre omlöpet uppbyggt av natursten, men det är okänt om geotextil använts. Inflödet till omlöpet regleras av en ca 5 m lång trumma. Bottensubstratet domineras av sten och block. In- och utlopp synes vara väl placerade, nära vandringshindret på både upp- som nedströmssidan.

Vattenflödet i omlöpet var lågt och troligen har fisk problem att ta sig upp i omlöpet då detta ligger för högt. Orsaken till problemet med tillförseln av vatten är okänd. Antingen har trumman förlagts för högt eller så har trumman på något sätt satts igen. Ingen igenväxning har skett som vid nedre omlöpet. I den form som omlöpet är uppbyggt idag finns brister som troligen begränsar vandringsmöjligheterna.

18. Mörrumsån – Hemsjö nedre

Avrinningssystem	Delavrinningssystem	Lokalkoordinat (SWEREF)	Län	Kommun
086 Mörrumsån	-	6241105 - 483306	Blekinge	Olofström

Mörrumsån är ett mycket betydelsefullt reproduktionsområde för havsvandrande lax och öring i Östersjön. Flera kraftverk finns på sträckan mellan utloppet i havet och sjön Åsnen ca 4 mil upp i vattensystemet. Vid Hemsjö finns två kraftverk, Hemsjö övre och Hemsjö nedre, som tidigare utgjorde definitiva vandringshinder för all fisk. I ån finns 17 fiskarter som hittas regelbundet. Utöver dessa har havsnejonöga och mal rapporterats från ån. Fiskvägarna vid Hemsjö är utförda som s.k. inlöp, d.v.s. fiskvägarna har byggts in i dammen. Motivet för anläggandet av fiskvägarna var att gynna lax och havsöring i vattensystemet. Reproduktionsarealerna för lax och havsöring ökade med ca 50 % i och med bygget av inlöpen.

Tabell 27. Fiskvägens konstruktion och förläggning. Flödet i huvudfåran avser totala flödet i ån.

Material	Vatten/miljödom	Fallhöjd (m)	Bredd (m)	Lutning (°)	Flöde fiskväg (l/s)
Sten, betong, stål	Ja	1,9	ca 5	1,6	1500
Inlopp (°)	Vattenhastighet	Längd (m)	Djup (m)	Våtarea (%)	Flöde huvudfåra (l/s)
0	Strömmande	120	0,5	90	26300



Figur 39. Övre fotot visar inlöpet. Nedre fotot visar naturfåran nedströms inlöpet. Foto: Arne Johlander.

Funktionsbedömning

Fiskeriverket har gjort upprepade elfisken på flera olika lokaler uppströms Hemsjökraftverken. Vid det övre inlöpet har även en fiskräknare suttit monterad för att följa uppvandringen via inlöpen. Fiskräknaren har bekräftat betydande uppgång av lekvandrande lax och öring under sommar och höst. De elfisken som

genomförs regelbundet visar att reproduktionen fungerar väl, men inget elfiske redovisas eftersom provutsättningar av öring gjordes före projektstart.

Inläppet vid Hemsjö nedre ligger på västra sidan av dammen. Avgränsningen, skibordet, mellan dammen och inläppet utgörs av stålspons. I inloppet till inläppet finns en regleranordning i betong med luckor. Bottnen i fiskvägen består av natursten. Inläppet mynnar i den tidigare naturfåran som efter kraftverkens anläggande endast använts för att släppa överskottsvatten.

19. Nötån – Kronobo

Avrinningssystem	Delavrinningssystem	Lokalkoordinat (SWEREF)	Län	Kommun
074 Emån	Nötån	6340045 - 548448	Kalmar	Högsby

I Nötån, ett biflöde till Emån, finns strömlevande öring och flodpärlmussla, målarter vid anläggandet av fiskvägen vid Kronobo. Ytterligare insatser för att öka vandringsmöjligheterna har gjorts i Nötån. Förutom iordningsställd fiskväg vid Kronobo har omlöp anlagts vid dammen i Fågelfors och Ljusholms kraftverk, båda nedströms Kronobo. Förutom öring och flodpärlmussla har elfisken påvisat förekomst av elritsa, gädda, lake, mört, abborre, löja, bäcknejonöga och signalkräfta. Fiskvägen vid Kronobo har angivits som omlöp, men fältbesöket visade att fiskvägen utgörs av en öppnad befintlig fåra vid dammen, möjligen det tidigare högflödesutskovet. Funktionen hos denna lösning är dock densamma som hos ett omlöp.

Tabell 28. Fiskvägens konstruktion och förläggning. Flödet i huvudfåran avser totala flödet i ån.

Material	Vatten/miljödom	Fallhöjd (m)	Bredd (m)	Lutning (°)	Flöde fiskväg (l/s)
Sten, block	Ingen känd	3,0	2,5	8,6	350
Inlopp (°)	Vattenhastighet	Längd (m)	Djup (m)	Våtarea (%)	Flöde huvudfåra (l/s)
90	Strömmande	35	0,2	90	400



Figur 40. Övre fotot visar övre delen av fiskvägen. Nedre fotot visar del av fiskvägen.

Funktionsbedömning

Lösningen att använda ett befintligt utskov som fiskväg, skapar en naturliknande fåra förbi vandringshindret vid Kronobo, men faller inte helt inom definitionen för ett omlöp. I Åtgärdsdatabasen anges fiskvägen som omlöp och med anledning av detta räknas lösningen som ett omlöp i föreliggande sam-

manställning. Fiskvägen är ett enkelt exempel på en god fiskvägslösning förbi ett vandringshinder.

Ett fåtal elfisken har genomförts på en lokal uppströms Kronobo, men bedöms inte utgöra ett tillräckligt underlag för en funktionsbedömning. Det allmänna intrycket vid fältbesöket var att passagemöjligheterna för fisk är goda, i synnerhet som större delen av vattenflödet passerade genom fiskvägen. Möjligen kan den branta lutningen medföra att simsvaga arter tidvis har svårt att passera.

20. Alsterån – Skälleryd

Avrinningssystem	Delavrinningssystem	Lokalkoordinat (SWEREF)	Län	Kommun
075 Alsterån	-	6314354 - 581860	Kalmar	Mönsterås

Alsterån rinner upp i sjön Alstern i Kronobergs län och mynnar i Kalmarsund, söder om Mönsterås. Elfisken har påvisat förekomst av lax, öring, ål, abborre, bergsimpa, björkna, braxen, bäcknejonöga, elritsa, färna, gers, gädda, lake, löja, mört, mal, sarv, stensimpa och sutare.

Omlöpet vid Skälleryds kraftverk anlades 2003. Strax uppströms vid Blomsterström anlades ytterligare ett omlöp 2006 och nedströms finns en äldre teknisk fiskväg vid Torsrum. Motivet för anläggandena var att gynna lax, havsöring och ål.

Tabell 29. Fiskvägens konstruktion och förläggning. Flödet i huvudfåran avser totala flödet i ån.

Material	Vatten/miljödom	Fallhöjd (m)	Bredd (m)	Lutning (°)	Flöde fiskväg (l/s)
Natursten	Ja	6,0	2,0	2,0	1500 (höst), 200 (övr)
Inlopp (°)	Vattenhastighet	Längd (m)	Djup (m)	Våtarea (%)	Flöde huvudfåra (l/s)
-	Ström/lugnflyt	600	0,30	90	10500 (MQ)



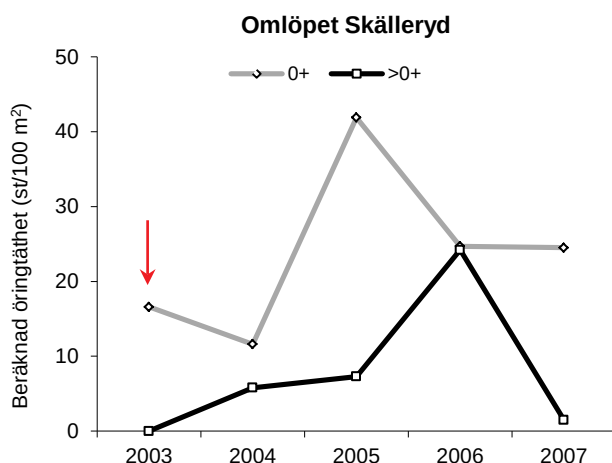
Figur 41. Övre fotot visar del av omlöpets uppbyggnad. Nedre fotot visar omlöpets utlopp.

Funktionsbedömning

En fiskräknare har suttit monterad vid omlöpet sedan 2004 och visat att fisk passerat. Elfisken har skett i omlöpet och visat på förekomst av öring. Elfisken

vid Strömsfors uppströms samtliga fiskvägar har endast visat små täthetsökningar vilket kan tyda på att någon av fiskvägarna inte fungerar optimalt.

Fältbesöket visade inga brister som skulle kunna påverka passagemöjligheterna. I kombination med resultaten från fiskräknare och elfiskena i omlöpet tyder detta på ett väl fungerande omlöp.



Figur 42. Elfiskeresultat på lokal "Omlöpet Skälleryd". Pilen markerar när omlöpet anlades.

21. Virån – Skrikebo kvarn

Avrinningssystem	Delavrinningssystem	Lokalkoordinat (SWEREF)	Län	Kommun
073 Virån	-	6358678 - 582618	Kalmar	Oskarshamn

Virån är uppdelad på en nordlig och en sydlig gren som förenas vid Stensjöby i Oskarshamns kommun. Huvudfåran i den nordliga grenen kallas även Verån. Åns utlopp ligger vid Virbo några km norr om Oskarshamn. Skrikebo kvarn ligger i åns södra gren vars källflöde är sjön Hummeln. I vattensystemet har totalt 14 fiskarter samt flodkräfta fångats vid elfisken. Flodkräfta har dock inte påträffats sedan 1986.

Motivet för anläggandet av omlöpet vid Skrikebo kvarn var att gynna öringbeståndet i ån. Uppströms Skrikebo kvarn har åtgärder även vidtagits vid Baggetorps kvarn där stensimpan var en viktig målart.

Tabell 30. Fiskvägens konstruktion och förläggning. Flödet i huvudfåran avser totala flödet i ån.

Material	Vatten/miljödom	Fallhöjd (m)	Bredd (m)	Lutning (°)	Flöde fiskväg (l/s)
Krossten	Ingen känd	1,8	0,8	2,0	30
Inlopp (°)	Vattenhastighet	Längd (m)	Djup (m)	Våtarea (%)	Flöde huvudfåra (l/s)
90	Strömmande	90	0,10	100	50



Figur 43. Övre fotot visar del av fiskvägen. Nedre fotot visar reglerutskovet.

Funktionsbedömning

Omlöpet vid Skrikebo skiljer sig från övriga besökta fiskvägar genom att den anlagts med krossten, som normalt inte används vid arbeten i vatten. Slänt-

lutningen är dock högre än normalt vilket kan vara anledningen till beslutet att använda krossten.

Vattenflödet i Virån var vid besöksstillfället mycket lågt till följd av ett tidigare dammhaveri vid sjön Hummel. Det totala vattenflödet i ån bedömdes vara ca 50 l/s varav ca 30 l/s gick i omlöpet.

Inga elfisken har gjorts uppströms som kan verifiera omlöpets funktion. Vid fältbesöket var vattendjupet i omlöpet litet, endast ca 10 cm vilket sannolikt påverkade funktionen. Mindre fisk, t.ex. stensimpa kunde dock troligen passera även vid detta flöde. En säker bedömning av omlöpets funktion vid mera normala vattennivåer kan inte göras utifrån fältbesöket.

22. Sällevadsån – Kvarntorpet

Avrinningssystem	Delavrinningssystem	Lokalkoordinat (SWEREF)	Län	Kommun
074 Emån	Sällevadsån	6363767 - 536974	Kalmar	Hultsfred

Sällevadsån är ett av de större tillflödena till Emån. Ån rinner upp väster om Silverdalen i Jönköpings län och mynnar i Emån vid Järnforsen. Inlöpet vid kraftverket vid Kvarntorpet anlades 2005 på markägarens initiativ. Omlöp har anlagts på två ytterligare platser i ån, vid baddammen i tätorten Järnforsen samt vid Flenshults kvarn. Ån har en stor population flodpärlmussla som troligen är reproducerande. Motivet för anläggandet var att gynna strömlevande öring och flodpärlmussla.

I Sällevadsån har elfisken påvisat 7 fiskarter samt signalkräfta. De arter som fångats är öring, abborre, bergsimpa, elritsa, gädda, lake och mört.

Tabell 31. Fiskvägens konstruktion och förläggning. Flödet i huvudfåran avser totala flödet i ån.

Material	Vatten/miljödom	Fallhöjd (m)	Bredd (m)	Lutning (°)	Flöde fiskväg (l/s)
Natursten, spont	Ingen känd	1,0	1,5	6,7	5
Inlopp (°)	Vattenhastighet	Längd (m)	Djup (m)	Våtarea (%)	Flöde huvudfåra (l/s)
-	Strömmande	15	0,03	30	300



Figur 44. Övre fotot visar del av inlöpets spontning. Nedre fotot visar reglering i inlöpets inlopp.

Funktionsbedömning

Kraftverkets totala fallhöjd är ca 5 m, men fisken bedöms kunna ta sig upp intill dammen på västra sidan. Det anlagda inlöpet löper därför från dammvallen och upp mot en större sten, totalt ca 15 m. Vid fältbesöket var vattennivån i

Sällevadsån låg. Av denna anledning var tillflödet till inlöpet mycket litet. Kraftverksägaren uppgav att vatten släpps till inlöpet under vandringsäsong och när vatten i övrigt finns tillgängligt.

Elfisken har gjorts på ett flertal platser uppströms inlöpet vid Kvarntorpet. Öring återfinns allmänt i Sällevadsån, men tätheterna är vanligen låga. Elfisken kan därför inte påvisa funktion hos inlöpet.

Den visuella inspektionen i samband med fältbesöket visade, förutom vattenbristen, inga brister som skulle kunna påverka passagemöjligheterna i inlöpet. Däremot är troligen passagen upptill dammen beroende av en god tillgång på vatten.

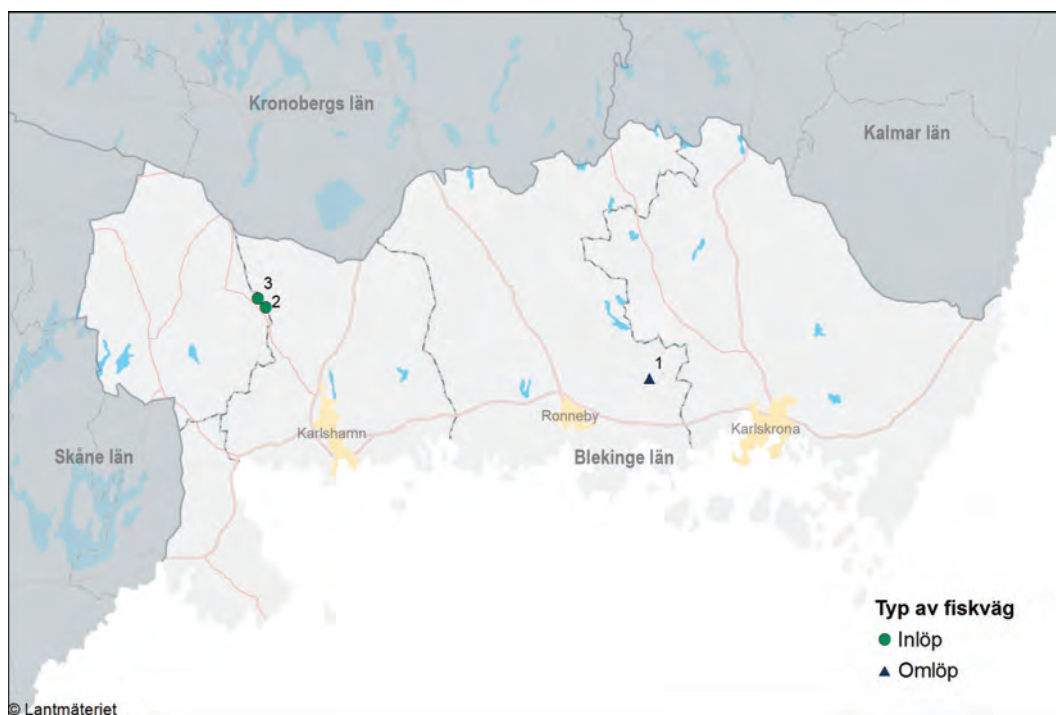
Bilaga 2 – De naturliknande fiskvägarnas läge

Det löpnummer som anges i tabeller motsvarar det nummer som framgår av länskartan för varje fiskväg. Länen redovisas i bokstavsordning.

Blekinge län

Nr	ARO	Del ARO	Namn	X_SWEREF	Y_SWEREF	Kommun	År	Typ *
1	81/82 Listerbyån	-	Johannishus	6233223	525918	Ronneby	2000	O
2	86 Mörrumsån	-	Hemsjö nedre	6241105	483305	Olofströms	2004	I
3	86 Mörrumsån	-	Hemsjö övre	6242065	482398	Olofströms	2004	I

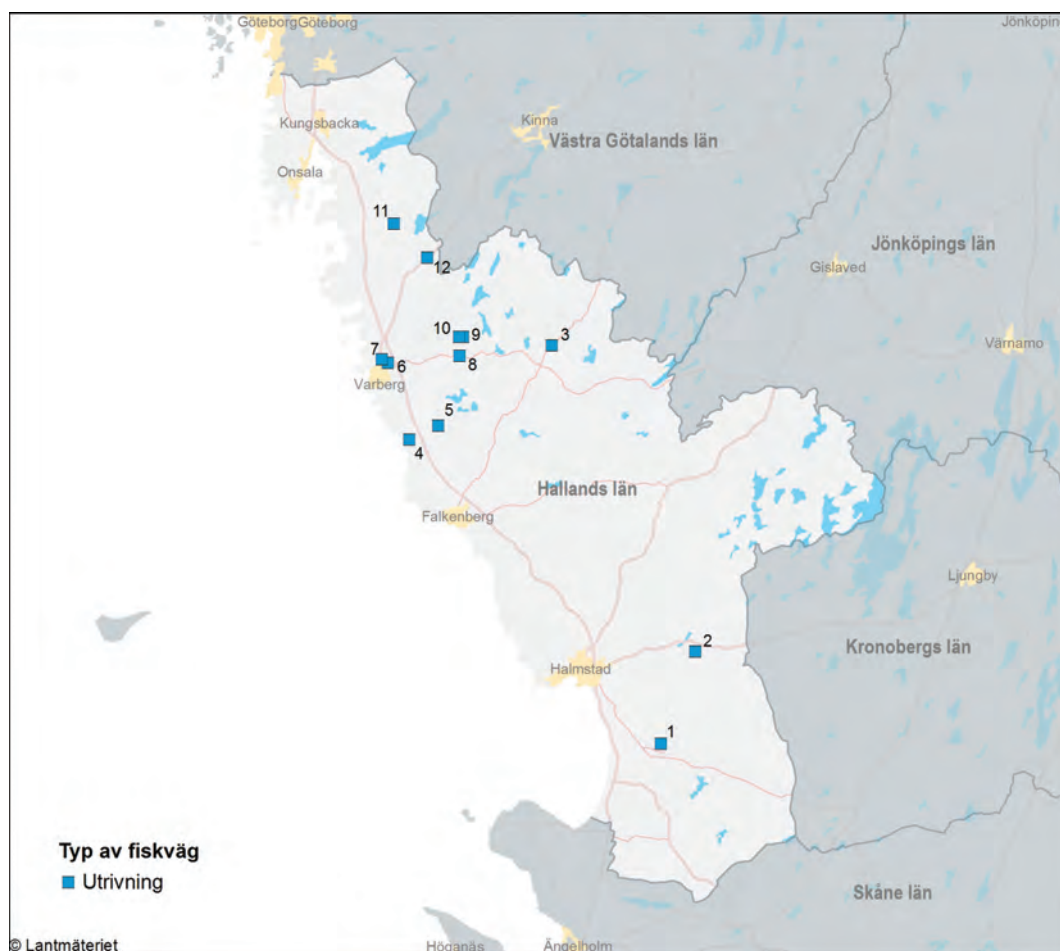
* O = Omlöp, I = Inlöp, U = Utrivning, Ö = Överlöp, K = Kombination



Hallands län

	ARO	Del ARO	Namn	X_SWEREF	Y_SWEREF	Kommun	År	Typ*
1	99 Genevadsån	1 Vessingeån	Vess mölla	6270451	382509	Laholm	1995	U
2	100 Fylleån		Bobergs kvarn	6286112	388352	Halmstad	1998	U
3	103 Ätran	4 Fageredsån	Fridhemsberg	6338187	363950	Falkenberg	1997	U
4	103/104 Törlan		Smurte kvarn	6322119	339703	Varberg	1997	U
5	103/104 Törlan		Sandabäcken	6324497	344662	Varberg	1998	U
6	104 Himleån		Kvarnagården	6335209	336100	Varberg	1993	U
7	104 Himleån		Göingegården	6335757	335044	Varberg	1997	U
8	104 Himleån	2 Stenån	Gässlösa	6336383	348310	Varberg	2007	U
9	104 Himleån		Annestorps kvarn	6339558	348842	Varberg	2001	U
10	104 Himleån		Attarp	6339588	348841	Varberg	2002	U
11	105/106 Löftaån		Stuvs mölla	6358837	337060	Kungsbacka	?	U
12	105 Viskan	Albäcken	Albäck	6353039	342785	Varberg	2002	U

* O = Omlöp, I = Inlöp, U = Utrivning, Ö = Överlöp, K = Kombination

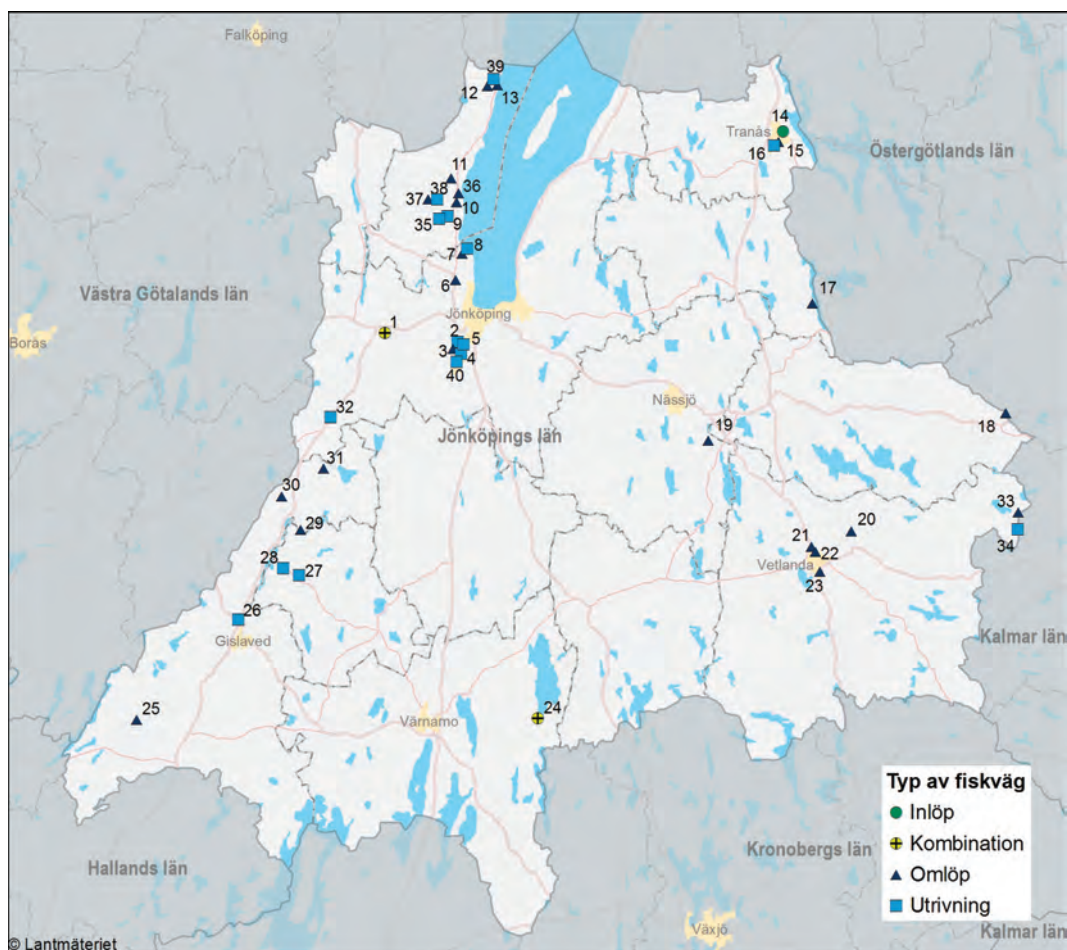


Jönköpings län

Nr	ARO	Del ARO	Namn	X_SWEREF	Y_SWEREF	Kommun	År	Typ*
1	101 Nissan	-	Hembygdsg. Jära	6403846	435282	Jönköping	1995	K
2	067 Motala ström	40 Tabergs- ån/Kalleb.	Nyréns damm	6398537	447174	Jönköping	2002	U
3	067 Motala ström	40 Tabergs- ån/Kalleb.	Åsafors	6398459	446900	Jönköping	2002	O
4	067 Motala ström	40 Tabergsån	Hökhultsdammen	6397497	447626	Jönköping	2005	U
5	067 Motala ström	40 Tabergs- ån/Kalleb.	Gamla kraftverket	6398769	447401	Jönköping	2002	U
6	067 Motala ström	37 Lillån	Månseryd	6409318	446595	Jönköping	2008	O
7	067 Motala ström	37 Lillån	Attarpsdammen	6413579	447683	Jönköping	2005	O
8	067 Motala ström	37 Lillån	Sjöåkradammen	6414405	448434	Jönköping	2000	U
9	067 Motala ström	35 Hökesån	Laggaredammen	6419606	445385	Habo	2005	U
10	067 Motala ström	34 Knipån	Kvarnekulla	5422544	446595	Habo	2008	O
11	067 Motala ström	33 Hornån	Hallefors	6425708	445946	Habo	2007	O
12	067 Motala ström	27 Skämnings- forsån	Sverkerfors	6440457	451751	Habo	2004	O
13	067 Motala ström	27 Skämnings- forsån	Riksväg 195	6440638	453341	Habo	2006	O
14	067 Motala ström	10 Svartån	Nedan fabriksbron	6433210	499208	Tranås	2005	I
15	067 Motala ström	10 Svartån	Åsvallehults- dammen	6431494	498441	Tranås	2006	O
16	067 Motala ström	10 Svartån	Vriggebodammen	6430959	497783	Tranås	2007	U
17	067 Motala ström	10 6 Bul- sjöån/Bordsjöb.	Orons kvarn	6405589	503936	Aneby	2002	O
18	074 Emån	7 3 Silverån	Hulta såg	6388008	535166	Eksjö	2003	O
19	074 Emån	Solgenån/- Gisshultaån	Dissedala	6383614	487232	Nässjö	2006	O
20	074 Emån	Solgenån/- Marebäcken	Marebäck	6369041	510137	Vetlanda	2009	O
21	074 Emån	12 1 Vetlanda- bäcken	Dagvatten	6366572	503751	Vetlanda	2005	O
22	074 Emån	12 1 Vetlanda- bäcken	Kvarndammen	6365755	504374	Vetlanda	2009	O
23	074 Emån	-	Mela kvarn	6362580	505138	Vetlanda	2005	O
24	98 Lagan	10 Osån	Ohs	6339050	459817	Värnamo	2004	K
25	101 Nissan	Betarpsbäcken	Träindustri	6338764	395435	Gislaved	2005	O
26	101 Nissan	Moa Sågbäck	Väg 27	6354835	411729	Gislaved	1997	U
27	101 Nissan	Källerydsån	Uppstr Algustorp	6361978	421500	Gnosjö	2002	U
28	101 Nissan	Källerydsån	Nedan järnvägs- bron	6363137	418927	Gnosjö	1997	U

Nr	ARO	Del ARO	Namn	X_SWEREF	Y_SWEREF	Kommun	År	Typ*
29	101 Nissan	15 Valån	Ulvestorpskvarn	6369280	421710	Gislaved	2004	O
30	101 Nissan	16 Västerån	Skogsfors	6374595	418675	Gislaved	2004	O
31	101 Nissan	17 Svan- ö	Radaholm	6379121	425459	Gislaved	2005	O
32	101 Nissan	-	Unnefors	6387316	426536	Jönköping	2008	U
33	074 Emån	9 Sällevadsån	Flenshultskvarn	6372037	536981	Vetlanda	2006	O
34	074 Emån	9 Sällevadsån	Kapellet	6369346	537077	Vetlanda	2001	U
35	067 Motala ström	35 Hökesån	Färgeridammen	6419323	444844	Habo	2010	U
36	067 Motala ström	34 Knipån	Skårhultsdammen	6422549	446494	Habo	2010	O
37	067 Motala ström	34 Knipån	Gäbo kvarn	6422307	442852	Habo	2012	O
38	067 Motala ström	34 Knipån	Alnarpsdammen	6422355	443706	Habo	2011	U
39	067 Motala ström	27 Skämmings- forsån	Bevattningsdamm	6440745	452688	Habo	2011	U
40	067 Motala ström	40 Tabergsån	Massadammen	6396610	447357	Jönköping	2011	U

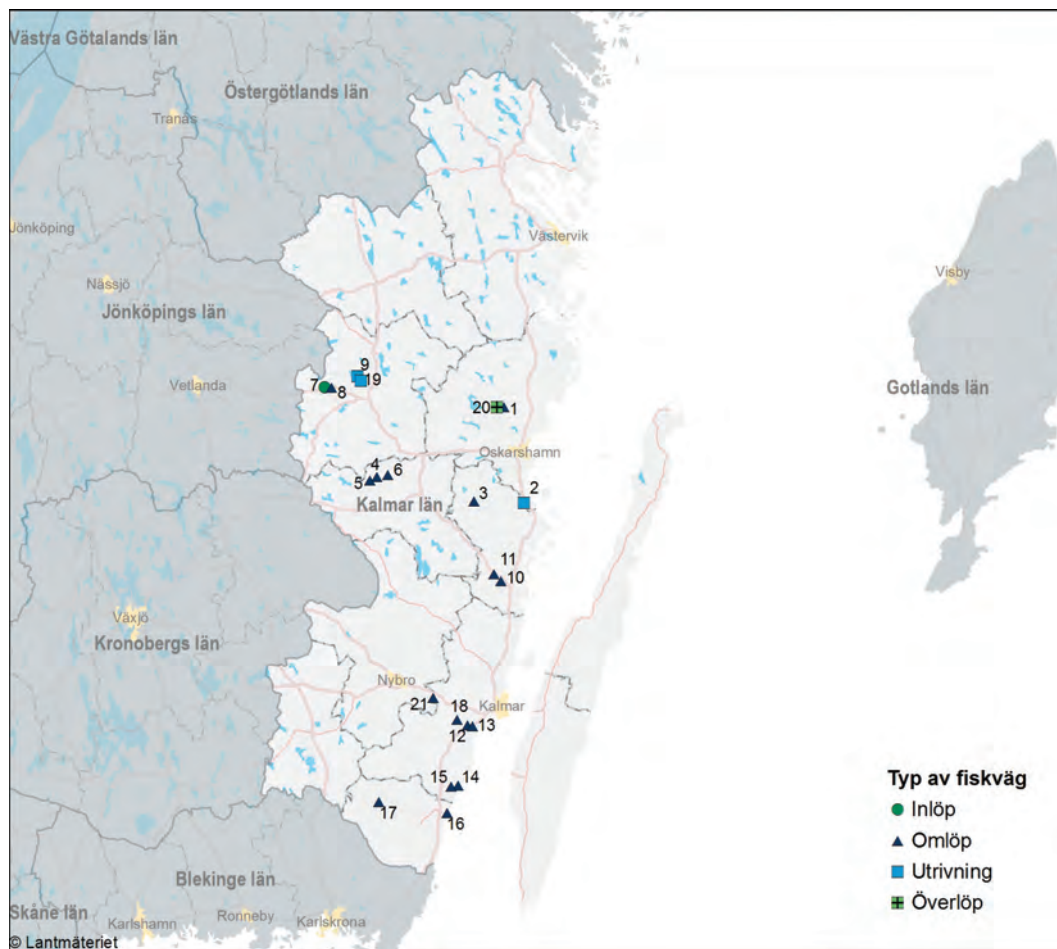
* O = Omlöp, I = Inlöp, U = Utrivning, Ö = Överlöp, K = Kombination



Kalmar län

Nr	ARO	Del ARO	Namn	X_SWEREF	Y_SWEREF	Kommun	År	Typ*
1	73 Virån		Skrikebo kvarn	6358678	582617	Oskars-hamn	2010	O
2	74 Emån	-	Emsfors krv	6334278	587675	Mönsterås	2010	U
3	74 Emån	-	Finsjö krv	6334681	575031	Mönsterås	2001	O
4	74 Emån	4 Nötån	Fågelfors	6340980	550284	Högsby	2006	O
5	74 Emån	4 Nötån	Kronobo kvarn	6340044	548448	Högsby	2006	O
6	74 Emån	4 Nötån	Ljusholm	6341418	553051	Högsby	2006	O
7	74 Emån	9 Sällevadsån	Kvarntorpet	6363767	536973	Hultsfred	2005	I
8	74 Emån	9 Sällevadsån	Baddamm Järnforsen	6363461	537313	Hultsfred	2010	O
9	74 Emån	Ålhusbäcken	Damm upp Ål- huset	6366606	545276	Hultsfred	2008	U
10	75 Alsterån	-	Skälleryds krv	6314353	581860	Mönsterås	2003	O
11	75 Alsterån	-	Blomsterström	6316103	580098	Mönsterås	2006	O
12	77 Ljungbyån	-	Kölby kraft- verk	6277599	573369	Kalmar	2002	O
13	77 Ljungbyån	-	L Binga	6277436	574647	Kalmar	2001	O
14	78/79 Hall- torpsån	-	Värmanäs goods	6262239	571024	Kalmar	2005	O
15	78/79 Hall- torpsån	-	Skräpple	6261992	569196	Kalmar	2006	O
16	79 Bru- atorpsån	-	Ådholmen	6255343	568120	Torsås	2005	O
17	79 Bru- atorpsån	Torsåsån	Binnaretorp	6258075	550781	Torsås	2006	O
18	77 Ljungbyån	-	Krankelösa	6279032	570692	Kalmar	1994	O
19	74 Emån	Ålhusbäcken	Ålhuset	6366492	545315	Hultsfred	2008	U
20	73 Virån	-	Baggetorp	6358694	580882	Oskars- hamn	2011	Ö
21	77 Ljungbyån	2 Smedstorpsån	Gisslabo	6284587	564600	Nybro	2003	O

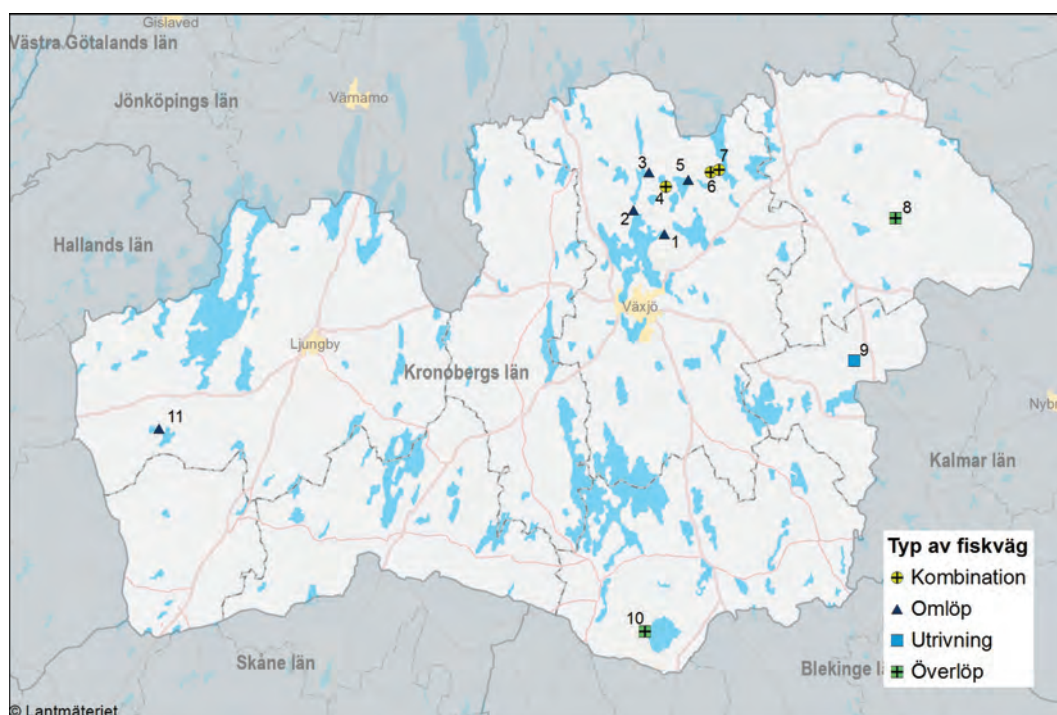
* O = Omlöp, I = Inlöp, U = Utrivning, Ö = Överlöp, K = Kombination



Kronobergs län

Nr	ARO	Del ARO	Namn	X_SWEREF	Y_SWEREF	Kommun	År	Typ*
1	86 Mörrumsån	14 Rottneån	Stocke kvarn	6316693	491657	Växjö	2009	O
2	86 Mörrumsån	-	Åby	6320506	486643	Växjö	2000	O
3	86 Mörrumsån	-	Lidekvarn	6326563	489121	Växjö	2001	O
4	86 Mörrumsån	-	Barsbro	6324277	491897	Växjö	1996	K
5	86 Mörrumsån	-	Varetorp	6325389	495462	Växjö	2000	O
6	86 Mörrumsån	-	Möllekulla	6326610	499026	Växjö	2000	K
7	86 Mörrumsån	-	Böksholm	6327027	500431	Växjö	2000	K
8	75 Alsterån	7 Forsaån	Våtmark	6319209	528716	Uppvid- inge	2009	Ö
9	82 Ronnebyån	7 Fagerhultsån	Ekefors	6296331	522119	Lessebo	2010	U
10	85 Mieån	4 Lunkbäcken	Lunksjöns utlopp	6252990	488508	Tingsryd	2010	Ö
11	98 Lagan	Bäck från Skär- sjön	Skärvö	6285546	410498	Ljungby	2006	O

* O = Omlöp, I = Inlöp, U = Utrivning, Ö = Överlöp, K = Kombination

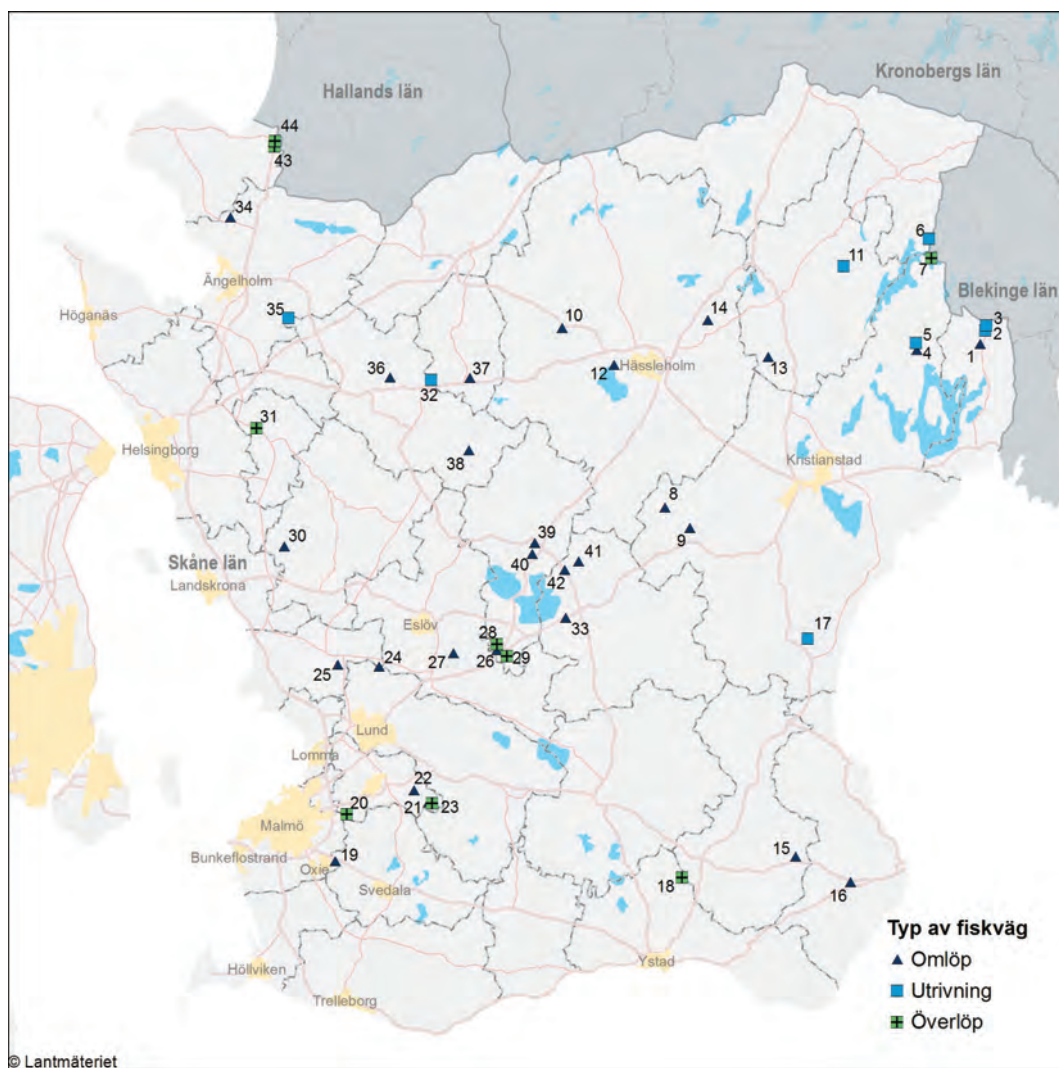


Skåne län

Nr	ARO	Del ARO	Namn	X_SWEREF	Y_SWEREF	Kommun	År	Typ*
1	87 Skräbeån	Holjeån	Gonarps krv	6227484	469172	Bromölla	2000	O
2	87 Skräbeån	Holjeån	Östafors ned	6229912	469943	Bromölla	2007	U
3	87 Skräbeån	Holjeån	Östafors övre	6230034	469977	Bromölla	2007	U
4	87 Skräbeån	4 Byaån	Vånga mölla	6226706	460529	Kristianstad	2005	O
5	87 Skräbeån	4 Byaån	Vånga dämme	6226706	460529	Kristianstad	2005	U
6	87 Skräbeån	Bäck fr Skäravattnet	Väg Mossavik	6241811	462157	Osby		U
7	87 Skräbeån	Edre ström	Immelns regl.damm	6239135	462550	Kristianstad	2004	Ö
8	88 Helge å	3 Vramsån	Rickarums kvarn	6205285	426339	Kristianstad	2001	O
9	88 Helge å	3 Vramsån	Forshults kvarn	6202486	429714	Kristianstad	2001	O
10	88 Helge å	4 Röke å	Röke å	6229702	412419	Hässleholm		O
11	88 Helge å	6 Bivarödsån	Trallemöllan	6238043	450631	Östra Göinge	2004	U
12	88 Helge å	7 Almaån	Regl.damm Finjasjön	6224634	419447	Hässleholm	2008	O
13	88 Helge å	7 Almaån	Spånga kraftverk	6225768	440343	Östra Göinge	1997	O
14	88 Helge å	7 Almaån	Brittedals kvarn	6230759	432164	Hässleholm	1998	O
15	88/89 Tommarpsån	-	Smedstorpsdamm	6157840	444122	Tomelilla	2006	O
16	88/89 Tommarpsån	-	Upp kalkugnsruin	6154386	451545	Simrishamn		O
17	88/89 Segesholmsån	-	Segesholms krv	6187456	445736	Kristianstad	2009	U
18	89 Nybroån	3 Kulleån	Kulla mölla	6154990	428622	Ystad	1995	Ö
19	90 Sege å	-	Skabersjö kväved.	6157227	381562	Svedala	1997	O
20	90 Sege å	-	L:a Mölleberga	6163613	383088	Staffanstorps	1995	Ö
21	91 Höje å	-	Alberta kvarn	6165229	394224	Staffanstorps	2003	O
22	91 Höje å	-	Kornheddinge kvarn	6166850	392291	Staffanstorps	1996	O
23	91 Höje å	-	Esarps kvarn	6165070	394725	Staffanstorps	1999	Ö
24	92 Kävlingeån	-	Bösmöllan	6183681	387523	Lund	2000	O
25	92 Kävlingeån		Silverforsen	6183941	381911	Kävlinge	2000	O

Nr	ARO	Del ARO	Namn	X_SWEREF	Y_SWEREF	Kommun	År	Typ*
26	92 Kävlingeån	1 Bråån	Brådala kvarn	6185889	403516	Hörby	2006	O
27	92 Kävlingeån	1 Bråån	Skarhult	6185478	397649	Eslöv	2003	O
28	92 Kävlingeån	1 Bråån	Böstofta kvarn	6185889	403516	Höör	2007	Ö
29	92 Kävlingeån	1 Bråån	Rolsberga kvarn	6185487	404245	Höör	2006	Ö
30	94 Råån	Halmstadsbäcken	Sireköpinge	6200024	374644	Svalöv	2007	O
31	95 Vege å	Boserupsbäcken	Bjuvsbäcken	6216045	370828	Bjuv	2001	Ö
32	96 Rönne å	-	Hyllstofta	6222605	394563	Klippan	2008	U
33	96 Rönne å	Hörbyån	Osbyholm	6190279	412877	Hörby	1999	O
34	96 Rönne å	1 1 Kagleån	Annelund	6244697	367320	Ängelholm	2003	O
35	96 Rönne å	4 Bäljane å	Vedby kvarn	6230996	375176	Klippan	2005	U
36	96 Rönne å	4 Bäljane å	Söndraby kvarn	6222945	389027	Klippan	2006	O
37	96 Rönne å	4 2 Perstorpsbäck	Parkdamm Perstorp	6222887	399850	Perstorp	2009	O
38	96 Rönne å	9 Klingstorpabäck	Klingstorp	6213058	399701	Klippan	2009	O
39	96 Rönne å	12 Höörsån	Bränne mölla	6200432	408656	Höör	2003	O
40	96 Rönne å	12 Höörsån	Höörs mölla	6198969	408324	Höör	2003	O
41	96 Rönne å	13 Kvesarumsån	Bjeversöds kvarn	6197928	414616	Hörby	2003	O
42	96 Rönne å	13 Kvesarumsån	Ludvigsborgs kvarn	6196828	412730	Hörby	2003	O
43	97 Stensån	-	Gräsryds mölla	6254323	373261	Båstad	1998	Ö
44	97 Stensån	Östra Karupbäck	Karups kyrka	6255057	373387	Båstad	1998	Ö

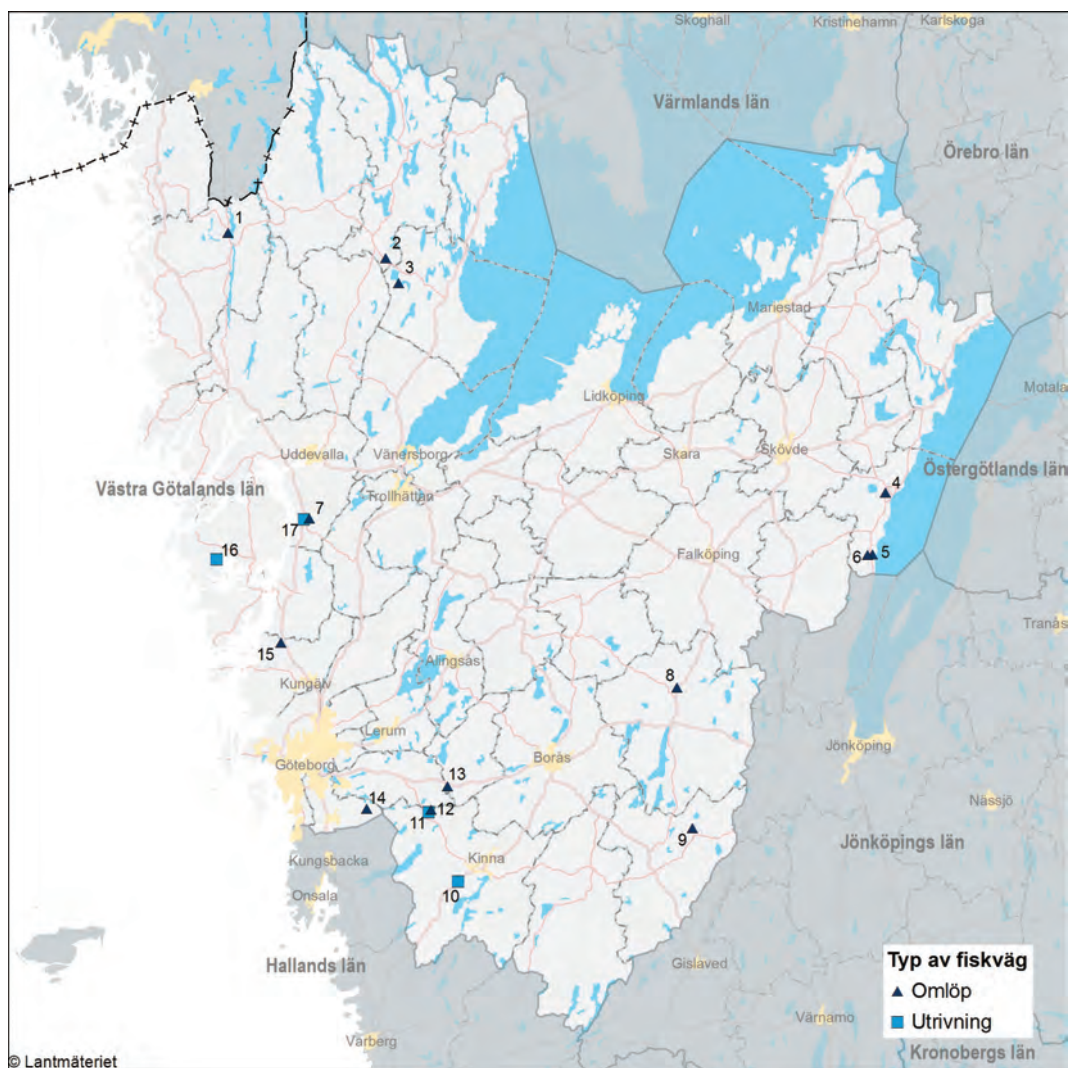
* O = Omlöp, I = Inlöp, U = Utrivning, Ö = Överlöp, K = Kombination



Västra Götalands län

Nr	ARO	Del ARO	Namn	X_SWEREF	Y_SWEREF	Kommun	År	Typ*
1	112 Enningdalsälven	3 Torpbäcken	Torpbäcken	6525130	300525	Tanum	1996	O
2	108 Göta älv	21 2 Teåkersälven	Bäckens kvarn	6519081	338033	Bengtsfors	1995	O
3	108 Göta älv	21 2 Teåkersälven	Kabbosjö o Teåkerssj.	6513221	341102	Mellerud	1997	O
4	67 Motala ström	23 Hjoån	Grebbans kvarn	6463398	456868	Hjo	2001	O
5	67 Motala ström	26 Hjällöbacken	Hjällö kvarn	6448667	453794	Hjo	2001	O
6	67 Motala ström	26 Hjällöbacken	Gate kvarn	6448577	452618	Hjo	2008	O
7	108/109 Tjöstelrödsån	-	Nr 4	6457218	319936	Uddevalla	1990	O
8	103 Ätran	-	Plate såg	6417023	407241	Ulricehamn	2002	O
9	103 Ätran	10 Jälmån	Nyfors	6383582	410938	Tranemo	1998	O
10	105 Viskan	-	Lekvad	6370843	355190	Mark	2000	U
11	106 Rolfsån	Storån	Bosgården	6387374	348198	Härryda	2009	U
12	106 Rolfsån	Storån	Bosgårdens krv	6387890	348769	Härryda, Mark	2009	O
13	106 Rolfsån	Storån	Forsa	6393570	352720	Bollebygd	2009	O
14	107 Kungsbackaån	Lindomeån	Ålgårdsbacka	6388128	333474	Mölnadal	2002	O
15	108/109 Vallby å	-	Vallby å	6427694	313183	Kungälv	2004	O
16	108/109 Straneå	-	Svanvik	6447419	297837	Orust	2002	U
17	108/109 Bratteforsån	-	Lyckorna	6456963	318547	Uddevalla	2005	U

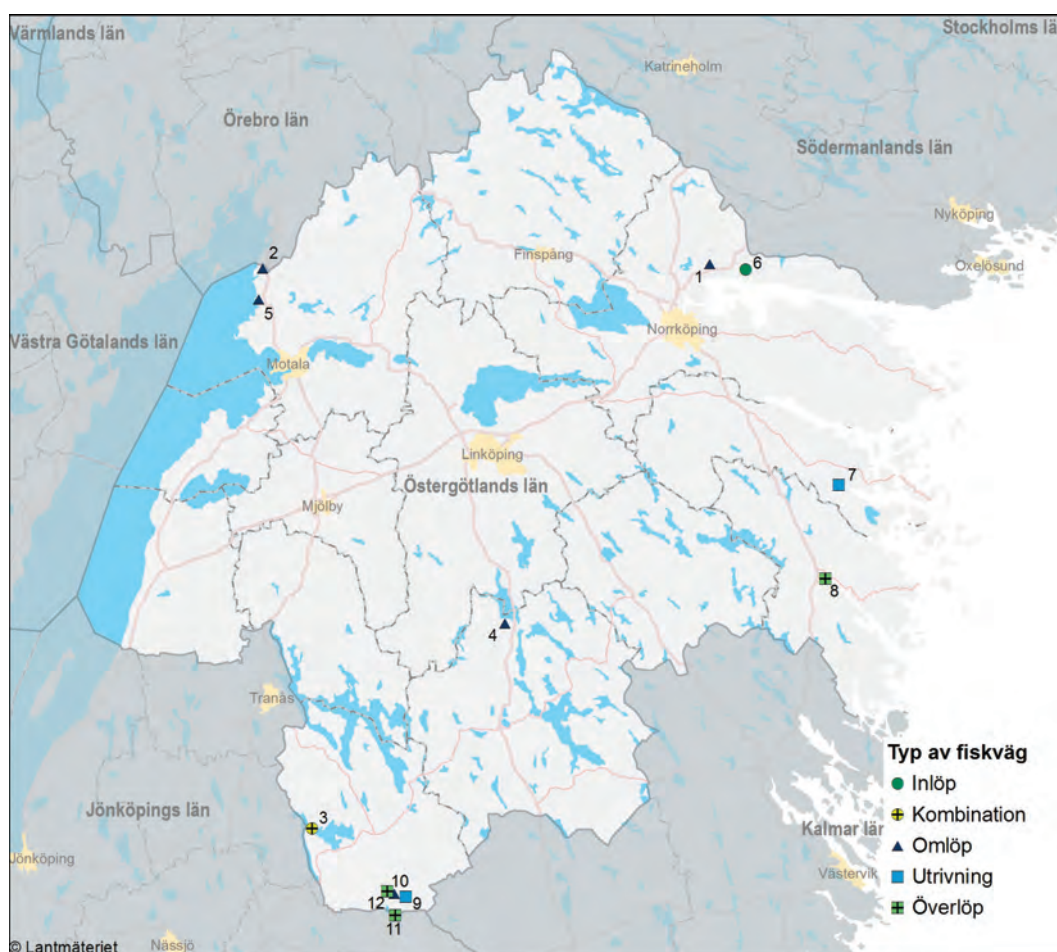
* O = Omlöp, I = Inlöp, U = Utrivning, Ö = Överlöp, K = Kombination



Östergötlands län

Nr	ARO	Del ARO	Namn	X_SWEREF	Y_SWEREF	Kommun	År	Typ*
1	66/67 Getåbäck-	-	Lugnet	6505985	573095	Norrköping	2007	O
2	67 Motala ström	Odens- bergs- bäcken	Kvarndammen	6505183	497148	Motala	2006	O
3	67 Motala ström	Olstorps- bäcken	V:a Lägers utlopp	6410101	505526	Ydre	2008	K
4	67 Motala ström	9 2 Jons- boån	Kvarndammen	6444850	538267	Kinda	2003	O
5	67 Motala ström	Kavle- bäcken	150 m från myn- ning	6499983	496456	Motala	2010	O
6	66/67 Svin- tunaån	-	VH bevattningsd.	6505018	579195	Norrköping	2007	I
7	68/69 Börrumsån	-	Kvarndämet	6468441	595036	Söderköping	2009	U
8	68/69 Vammars- målaån	-	Kraftledning	6452470	592766	Valdemarsvik	2006	Ö
9	74 Emån	7 Silverån	Forserumsdamm	6398469	521403	Ydre	2008	U
10	74 Emån	7 Silverån	Attarps sågkvarn	6398953	519444	Ydre	2005	O
11	74 Emån	7 Silverån	Byasjöns utlopp	6395385	519660	Ydre	2007	Ö
12	74 Emån	7 Silverån	Boens utlopp	6398902	518811	Ydre	2004	Ö

* O = Omlöp, I = Inlöp, U = Utrivning, Ö = Överlöp, K = Kombination



Bilaga 3 – Konstruktion

I de fall flöde angetts i vattendrag avser detta hela flödet inklusive flöde i fiskväg, uppmätt i samband med fältbesök. Övriga värden är en kombination av fältmätningar och databas.

Län	Namn	Hinder	Material	Fallhöjd (m)	Längd (m)	Lutning (medel)	Inlopp (°)	Flöde l(s) Fiskväg	Ån
Blekinge	Johannishus	Övrig damm							
Blekinge	Hemsjö nedre	Kraftverk	Sten, betong, stål	1,9	120	1,8	0		
Blekinge	Hemsjö övre	Kraftverk	Sten, betong, stål	1,6	90	1,6	0		
Jönköping	Hembygdsg. Jära	Övrig damm	Sten, betong, trä	2,4	35	6,9	15	40	
Jönköping	Nyréns damm	Övrig damm							
Jönköping	Åsafors	Övrig damm	Sten, betong	1,8	70	2,6	90	100	250
Jönköping	Hökhults-dammen	Övrig damm	Sten	5,0					
Jönköping	G:a kraft-verket	Övrig damm							
Jönköping	Månseryd	Övrig damm	Sten, geotextil	1,7	30	5,7	90	100	
Jönköping	Attarps-dammen	Kraftverk	Sten, betong	4,5	150	3,0	90	150	250
Jönköping	Sjöåkra-dammen	Övrig damm							
Jönköping	Laggare-dammen	Övrig damm	Sten	2,5					
Jönköping	Kvarnekulla	Övrig damm	Sten, bet, geo				90		
Jönköping	Hallefors	Naturligt	Sten, betong	2,0	40	5,0	45	200	400
Jönköping	Sverkerfors	Övrig damm	Sten	4,2	46	9,1	40		
Jönköping	Riksväg 195	Vägpassage	Sten, betong	2,7	65	4,2	90	150	300
Jönköping	Ned fabriks-bron	Reglering	Sten	0,8	20	4,0	0		
Jönköping	Åsvallehults-damm	Kraftverk	Sten, geotextil	2,0	100	2,0			
Jönköping	Vriggebo-damm	Övrig damm	Betong	3,0					
Jönköping	Orons kvarn	Övrig damm	Sten, betong	1,4	120	1,2	90	300	500
Jönköping	Hulta såg	Övrig damm	Sten, bet, geo	1,8	135	1,3	90	30	500
Jönköping	Dissedala	Övrig damm	Sten	4,0	88	4,5	90	75	500
Jönköping	Marebäck	Övrig damm	Sten	1,2	57	2,1	45	25	50
Jönköping	Dagvatten								

Län	Namn	Hinder	Material	Fallhöjd (m)	Längd (m)	Lutning (medel)	Inlopp (°)	Flöde l(s) Fiskväg	Ån
Jönköping	Kvarn-dammen	Övrig damm	Sten, betong	2,4	62	3,9	90	40	200
Jönköping	Mela kvarn	Övrig damm	Sten, betong	1,3	65	2,0	90	300	
Jönköping	Ohs	Kraftverk	Sten, betong	1,5	70	2,1	90		
Jönköping	Träindustri	Övrig damm	Sten		50				
Jönköping	Väg 27								
Jönköping	Uppstr Algustorp	Övrig damm							
Jönköping	Ned järn-vägsbro								
Jönköping	Ulvestorps-kvarn	Övrig damm	Sten, trä	2,0	13	15,4	40	150	
Jönköping	Skogsfors	Kraftverk	Sten, bet, geo	3,3	105	3,1	90	150	
Jönköping	Radaholm	Övrig damm	Sten, betong	3,6	80	4,5	30	150	500
Jönköping	Unnefors	Övrig damm							
Jönköping	Flenshults-kvarn	Övrig damm	Sten, bet, geo	2,5	70	3,6	60	50	200
Jönköping	Kapellet	Ålkista							
Jönköping	Färgeri-dammen	Övrig damm							
Jönköping	Skårhults-dammen	Övrig damm			640				
Jönköping	Gäbo damm	Kraftverk	Sten, geo	3,7	175	2,1		340	350
Jönköping	Massa-dammen	Kraftverk		2,6	65	4,0			
Jönköping	Bevattnings-damm	Övrig damm		1,2				150	150
Jönköping	Alnarps-dammen	Övrig damm		0,5				350	350
Kronoberg	Stocke kvarn	Kraftverk	Sten, bet, geo	4,0	80	5,0	90	125	750
Kronoberg	Åby	Kraftverk	Sten	2,6	350	0,7	90	150	
Kronoberg	Lidekvarn	Kraftverk	Sten	3,8	40	9,5	90	150	
Kronoberg	Barsbro	Kraftverk	Sten	3,4	100	3,4		150	
Kronoberg	Varetorp	Övrig damm	Sten	1,7	33	5,2	75	150	
Kronoberg	Möllekulla	Kraftverk	Sten	4,1	300		1,4	150	
Kronoberg	Böksholm	Kraftverk	Sten	5,1	115	4,4	90	150	
Kronoberg	Våtmark	Övrig damm	Sten	1,0			0	Hela	
Kronoberg	Ekefors	Övrig damm							
Kronoberg	Lunksjöns utl.	Sjöreglering	Sten	1,0	10	10,0	0		
Kronoberg	Skärvö	Övrig damm	Sten	1,5	60	2,5	90	40	120

Län	Namn	Hinder	Material	Fallhöjd (m)	Längd (m)	Lutning (medel)	Inlopp (°)	Flöde l(s) Fiskväg	Ån
Skåne	Gonarps krv	Kraftverk	Sten, betong	2,6	180	1,4	90	320	6700
Skåne	Östafors ned	Övrig damm	Sten						
Skåne	Östafors övre	Övrig damm	Sten						
Skåne	Vånga mölla	Övrig damm	Sten	3,0	150	2,0	0	60	60
Skåne	Vånga dämme	Övrig damm	Sten	0,5					
Skåne	Väg Mossa-vik	Ålkista							
Skåne	Immelns regl.damm	Sjöreglering	Sten, betong	1,5	6				
Skåne	Rickarums kvarn	Kraftverk	Sten	2,0					
Skåne	Forshults kvarn	Övrig damm							
Skåne	Röke å	Övrig damm							
Skåne	Trallemöllan	Övrig damm							
Skåne	Regl.damm Finjasjön	Sjöreglering	Sten	0,5	80	0,6	90	150	300
Skåne	Spånga kraftverk	Kraftverk	Sten				90	280	
Skåne	Brittedals kvarn	Kraftverk	Sten	3,5	175	2,0	90	250	800
Skåne	Smedstorps-damm	Kraftverk	Sten	10,0	700	1,4			
Skåne	Upp kal-kugnsruin	Övrig damm							
Skåne	Segesholms krv	Kraftverk							
Skåne	Kulla mölla	Kraftverk		5,0					
Skåne	Skabersjö kväved.	Övrig damm	Sten	4,0	160	2,5	90		
Skåne	L:a Mölle-berga	Kraftverk	Sten	1,0	20	5,0			
Skåne	Alberta kvarn	Kraftverk	Sten, betong	1,5			90		
Skåne	Korn-heddinge kvarn	Kraftverk	Sten	2,0	200	1,0			
Skåne	Esarps kvarn	Kraftverk	Sten	0,6	10	6,0			
Skåne	Bösmöllan	Kraftverk	Sten	1,4					
Skåne	Silverforsen	Kraftverk	Sten	2,0					
Skåne	Brådala kvarn	Kraftverk	Sten	2,0	20	10,0	45		
Skåne	Skarhult	Kraftverk	Sten	1,7	120	1,4	45		
Skåne	Böstofta kvarn	Övrig damm	Sten	0,6					
Skåne	Rolsberga kvarn	Kraftverk	Sten, trä, stål	2,5	30	8,3			

Län	Namn	Hinder	Material	Fallhöjd (m)	Längd (m)	Lutning (medel)	Inlopp (°)	Flöde l(s) Fiskväg	Ån
Skåne	Sireköpinge	Övrig damm	Sten	4,0			48		
Skåne	Bjuvsbäcken	Övrig damm	Sten						
Skåne	Hyllstofta	Kraftverk							
Skåne	Osbyholm	Kraftverk	Sten, betong						
Skåne	Annelund	Kraftverk	Sten, betong	1,0					
Skåne	Vedby kvarn	Kraftverk	Sten						
Skåne	Söndraby kvarn								
Skåne	Parkdamm Perstorp	Övrig damm	Sten	1,8	25	7,2	60		
Skåne	Klingstorp								
Skåne	Bränne mölla	Kraftverk	Sten	2,5	85	2,9	45	120	250
Skåne	Höörs mölla	Övrig damm	Sten	2,0	20	10,0	90	200	300
Skåne	Bjeversöds kvarn ned	Övrig damm	Sten	2,5	70	3,6	90	150	500
Skåne	Bjeversöds kvarn övr	Övrig damm	Sten	1,7	80	2,1	90	40	500
Skåne	Ludvigsborgs kvarn	Kraftverk	Sten	1,5	25	6,0	90		
Skåne	Gräsryds mölla	Övrig damm		4,0					
Skåne	Karups kyrka	Vägpassage	Sten	1,0					
V Götaland	Torpbäcken								
V Götaland	Bäckens kvarn	Övrig damm	Sten	3,0	32	9,4			
V Götaland	Kabbosjö o Teåkerssj.	Kraftverk		3,0	88	3,4			
V Götaland	Grebbans kvarn	Övrig damm	Sten, geo	9,0	183	4,9	45	150	400
V Götaland	Hjällö kvarn	Övrig damm	Sten	5,0	190	2,6	0	300	300
V Götaland	Gate kvarn	Övrig damm	Sten, geo	3,0	30	10,0	60	5	300
V Götaland	Nr 4	Övrig damm	Sten	6,0	50	12,0			
V Götaland	Plate såg	Övrig damm	Sten	2,0	60	3,2	30	0	
V Götaland	Nyfors	Övrig damm	Sten	1,5	70	2,1	90	200	
V Götaland	Lekvad	Övrig damm							
V Götaland	Bosgården	Övrig damm							
V Götaland	Bosgårdens kv	Kraftverk							
V Götaland	Forsa	Kraftverk							
V Götaland	Ålgårdsbacka	Övrig damm			60				
V Götaland	Vallby å	Övrig damm		2,0	60	3,3			

Län	Namn	Hinder	Material	Fallhöjd (m)	Längd (m)	Lutning (medel)	Inlopp (°)	Flöde l(s) Fiskväg	Ån
V Götaland	Svanvik	Övrig damm							
V Götaland	Lyckorna	Övrig damm							
Kalmar	Skrikebo kvarn	Övrig damm	Krossten, bet	1,8	90	2,0	90	30	50
Kalmar	Emsfors krv	Kraftverk							
Kalmar	Finsjö krv	Kraftverk							
Kalmar	Fågelfors	Övrig damm	Sten, betong	2,0	90	2,2	90	100	400
Kalmar	Kronobo kvarn	Övrig damm	Sten, block	3,0	35	8,6	90	400	400
Kalmar	Ljusholm								
Kalmar	Kvarntorpet	Kraftverk	Sten, spont	1,0	15	6,7	90	5	300
Kalmar	Badd. Järnforsen	Övrig damm	Sten, block	2,2	95	2,3	90	200	300
Kalmar	Damm upp Ålhuset								
Kalmar	Skälleryds krv	Kraftverk	Sten	6,0	600	1,0	90	1500	10500
Kalmar	Blomsterström	Kraftverk							
Kalmar	Kölby kraftverk								
Kalmar	L Binga								
Kalmar	Värmanäs gods								
Kalmar	Skräpple								
Kalmar	Ådholmen								
Kalmar	Binnaretorp								
Kalmar	Krankelösa								
Kalmar	Ålhuset								
Kalmar	Baggetorps kvarn	Övrig damm	Sten, block	1,0	60	2,0		Hela	
Kalmar	Gisslabo								
Halland	Vess mölla			2,0					
Halland	Bobergs kvarn								
Halland	Fridhemsberg			2,0					
Halland	Smurte kvarn								
Halland	Sandabäcken								
Halland	Kvarnagården								
Halland	Göingegården								

Län	Namn	Hinder	Material	Fallhöjd (m)	Längd (m)	Lutning (medel)	Inlopp (°)	Flöde l(s) Fiskväg	Ån
Halland	Gässlösa			5,0					
Halland	Annestorps kvarn								
Halland	Attarp								
Halland	Stuvs mölla								
Halland	Albäck			0,5					
Östergötland	Lugnet								
Östergötland	Kvarn-dammen	Övrig damm	Sten	2,1	38	5,5		50	200
Östergötland	V:a Lägerms utlopp	Sjöreglering	Sten, betong	1,6	33	4,8	90	250	350
Östergötland	Kvarn-dammen	Övrig damm	Sten						
Östergötland	150 m från mynning	Naturligt	Sten						
Östergötland	VH bevatt-ningsd.								
Östergötland	Kvarn-dämmet								
Östergötland	Kraftledning	Övrig damm							
Östergötland	Forserums-damm								
Östergötland	Attarps sågkvarn	Övrig damm	Sten						
Östergötland	Byasjöns utlopp	Sjöreglering		0,6	7,0	8,6			
Östergötland	Boens utlopp	Sjöreglering		1,0	15	6,7			

Bilaga 4 – Funktion och målart

Län	Namn	Målart	Bedömning, motiv	Funktion
Blekinge	Johannishus	Havsöring	Elfiske kan inte påvisa god funktion.	Ej bedömd
Blekinge	Hemsjö nedre	Lax, havsöring	Elfisken, fiskräknare	God
Blekinge	Hemsjö övre	Lax, havsöring	Elfisken, fiskräknare	God
Jönköping	Hembygdsg. Jära	Öring (ström)	Visuell. Flödesberoende. Låg flödesandel.	Ej optimal
Jönköping	Nyréns damm	Öring (sjöv)	Elfisken	God
Jönköping	Åsafors	Öring (sjöv)	Elfisken, visuell	God
Jönköping	Hökhultsdammen	Öring (sjöv)	Elfisken	God
Jönköping	Gamla kraftverket	Öring (sjöv)	Elfisken	God
Jönköping	Månseryd	Öring (sjöv)	Elfisken, visuell	God
Jönköping	Attarpsdammen	Öring (sjöv), flodnej	Elfisken, visuell. Möjligen dålig nedströms-funktion.	God
Jönköping	Sjöåkradammen	Öring (sjöv)	Elfisken	God
Jönköping	Laggaredammen	Öring (sjöv), flodnej	Visuell	God
Jönköping	Kvarnekulla	Öring (sjöv), flodnej	Fiskräknare	God
Jönköping	Hallefors	Öring (sjöv)	Elfiske kan inte påvisa god funktion. Svår passage i omlöp.	Ej optimal
Jönköping	Sverkerfors	Öring (sjöv)	Elfisken	God
Jönköping	Riksväg 195	Öring (sjöv)	Elfisken, visuell	God
Jönköping	Ned fabriksbron	Öring (sjöv)	Elfisken, visuell	God
Jönköping	Åsvallehultsdamm	Öring (sjöv)	Elfisken	God
Jönköping	Vriggebodammen	Öring (sjöv)	Elfisken, visuell	God
Jönköping	Orons kvarn	Öring (sjöv)	Visuell	God
Jönköping	Hulta såg	Öring (ström), flodpärl	Elfiske kan inte påvisa god funktion. Låg flödesandel i omlöpet.	Ej optimal
Jönköping	Dissedala	Öring (ström)	Visuell. Hög fallhöjd i nedre del. Brett inlopp i ån ger splittrad vattenström och lågt djup. Låg flödesandel.	Ej optimal
Jönköping	Marebäck	Öring (ström)	Visuell	God
Jönköping	Dagvatten	Öring (ström)	Saknar uppföljning.	Ej bedömd
Jönköping	Kvarndammen	Öring (ström)	Visuell. Låg flödesandel. Troligen bättre vid högre vattenföring.	Ej optimal
Jönköping	Mela kvarn	Öring (ström)	Visuell. Troligen högt tryck i underströms-öppning i inloppet till omlöpet.	Ej optimal

Län	Namn	Mållart	Bedömning, motiv	Funktion
Jönköping	Ohs	Öring (ström)	Saknar uppföljning.	Ej bedömd
Jönköping	Träindustri	Öring (ström)	Saknar uppföljning.	Ej bedömd
Jönköping	Väg 27	Öring (ström)	Elfiske kan inte påvisa god funktion.	Ej bedömd
Jönköping	Uppstr Algustorp	Öring (ström)	Elfiske kan inte påvisa god funktion.	Ej bedömd
Jönköping	Ned järnvägsbron	Öring (ström)	Elfiske kan inte påvisa god funktion.	Ej bedömd
Jönköping	Ulvestorpskvarn	Öring (ström)	Elfiske kan inte påvisa god funktion.	Ej bedömd
Jönköping	Skogsfors	Öring (ström)	Visuell	God
Jönköping	Radaholm	Öring (ström)	Svår passage i övre del.	Ej optimal
Jönköping	Unnefors	Öring (ström)	Visuell	God
Jönköping	Flenshultskvarn	Öring (ström)	Elfiske kan inte påvisa god funktion.	God
Jönköping	Kapellet	Öring (ström), flodpärl	Elfiske kan inte påvisa god funktion.	Ej bedömd
Jönköping	Färgeridammen	Öring (sjöv)	Utfördes 2010	Ej bedömd
Jönköping	Skårhultsdammen	Öring (sjöv)	Utfördes 2010	Ej bedömd
Jönköping	Gäbo kvarn	Öring (sjöv)	Uppstart 2012	Ej bedömd
Jönköping	Massadammen	Öring (sjöv)	Utfördes 2011	Ej bedömd
Jönköping	Bevattningsdamm		Utfördes 2011	Ej bedömd
Jönköping	Alnarpsdammen	Öring (sjöv)	Utfördes 2011	Ej bedömd
Kronoberg	Stocke kvarn	Öring (sjöv)	Elfiske kan inte påvisa god funktion. Fisk observerad i omlöp av markägare.	God
Kronoberg	Åby	Öring (ström)	Visuell	Ej optimal
Kronoberg	Lidekvarn	Öring (ström)	Visuell	God
Kronoberg	Barsbro	Öring (ström)	Visuell	God
Kronoberg	Varetorp	Öring (ström)	Visuell	Ej optimal
Kronoberg	Möllekulla	Öring (ström)	Elfiske kan inte påvisa god funktion.	Ej bedömd
Kronoberg	Böksholm	Öring (ström)	Visuell	God
Kronoberg	Våtmark	Öring (ström)	Visuell	God
Kronoberg	Ekefors	Öring (ström)	Utfördes 2010	Ej bedömd
Kronoberg	Lunksjöns utl.	Öring (sjöv)	Visuell	God
Kronoberg	Skärvö	Mört	Observation av fisk i omlöp.	God
Skåne	Gonarps krv	Havsöring	Visuell	God
Skåne	Östafors ned	Havsöring	Visuell	God
Skåne	Östafors övre	Havsöring	Visuell	God
Skåne	Vånga mölla	Havsöring	Öring hittad i omlöp vid elfiske.	God
Skåne	Vånga dämme	Havsöring	Elfisken.	God

Län	Namn	Mållart	Bedömning, motiv	Funktion
Skåne	Väg Mossavik		Elfiske kan inte påvisa god funktion.	Ej bedömd
Skåne	Immelns regl.damm	Öring (sjöv)	Uppföljning saknas	Ej bedömd
Skåne	Rickarums kvarn	Lax, havsöring	Lämpliga elfiskelokaler saknas uppströms.	Ej bedömd
Skåne	Forshults kvarn		Lämpliga elfiskelokaler saknas uppströms.	Ej bedömd
Skåne	Röke å		Lax hittad uppströms, men bara vissa år.	Ej optimal
Skåne	Trallemöllan		Lämpliga elfiskelokaler saknas uppströms.	Ej bedömd
Skåne	Regl.damm Finja-sjön	Lax, havsöring	Visuell. Möjligen borde utloppet ha legat lägre.	God
Skåne	Spånga kraftverk	Lax, havsöring	Fiskräknare Brittedal	God
Skåne	Brittedals kvarn	Lax, havsöring	Fiskräknare	Ej bedömd
Skåne	Smedstorpsdamm	Havsöring	Lämpliga elfiskelokaler saknas uppströms.	Ej bedömd
Skåne	Upp kalkugnsruin		Tämligen höga öringtätheter uppströms.	God
Skåne	Segesholms krv		Elfiske kan inte påvisa god funktion.	Ej bedömd
Skåne	Kulla mölla	Havsöring	God öringtäthet uppströms.	God
Skåne	Skabersjö kväved.	Havsöring	Elfiske kan inte påvisa god funktion.	Ej bedömd
Skåne	L:a Mölleberga	Havsöring	Elfiske kan inte påvisa god funktion.	Ej bedömd
Skåne	Alberta kvarn	Havsöring	Öring hittad i omlöp vid elfiske.	God
Skåne	Kornheddinge kvarn	Havsöring	God öringtäthet uppströms.	God
Skåne	Esarps kvarn	Havsöring	Elfiske kan inte påvisa god funktion.	Ej bedömd
Skåne	Bösmöllan	Havsöring	Havsöring passerar	God
Skåne	Silverforsen	Havsöring	Elfiske kan inte påvisa god funktion.	Ej bedömd
Skåne	Brådala kvarn	Havsöring	God öringtäthet uppströms efter åtgärd.	God
Skåne	Skarhult	Havsöring, ål	God öringtäthet uppströms.	God
Skåne	Böstofta kvarn	Havsöring	God öringtäthet uppströms efter åtgärd.	God
Skåne	Rolsberga kvarn	Havsöring	Öringtäthet ökat uppströms efter åtgärd.	God
Skåne	Sireköpinge	Havsöring	Lämpliga elfiskelokaler saknas uppströms.	Ej bedömd
Skåne	Bjuvsbäcken	Havsöring	Uppföljning saknas	Ej bedömd
Skåne	Hyllstofta		Osäkert om fisken kan passera i annan fåra.	Ej bedömd
Skåne	Osbyholm	Öring (ström)	Uppföljning saknas	Ej bedömd

Län	Namn	Mållart	Bedömning, motiv	Funktion
Skåne	Annelund	Lax, havsöring	Lax hittad uppströms	God
Skåne	Vedby kvarn	Lax, havsöring	Lax hittad uppströms	God
Skåne	Söndraby kvarn		Lax hittad uppströms	God
Skåne	Parkdamm Perstorp	Lax, havsöring	Elfiske kan inte påvisa god funktion.	Ej bedömd
Skåne	Klingstorp		Uppföljning saknas	Ej bedömd
Skåne	Bränne mölla	Öring (sjöv)	Visuell	God
Skåne	Höörs mölla	Öring (sjöv)	Visuell	God
Skåne	Bjeversöds kvarn ned	Öring (sjöv)	Visuell. Lämpliga elfiskelokaler saknas.	God
Skåne	Bjeversöds kvarn övr	Öring (sjöv)	Visuell. Både in- och utlopp förlagt för högt. Låg flödesandel.	Ej optimal
Skåne	Ludvigsborgs kvarn	Öring (sjöv)	Lämpliga elfiskelokaler saknas uppströms.	Ej bedömd
Skåne	Gräsryds mölla	Lax, havsöring	Uppföljning saknas	Ej bedömd
Skåne	Karups kyrka	Lax, havsöring	Lax fångad uppströms	God
V Götaland	Torpbäcken	Öring	Elfiske kan inte påvisa god funktion.	Ej bedömd
V Götaland	Bäckens kvarn	Öring (ström), flodpärl	Elfiske kan inte påvisa god funktion.	Ej bedömd
V Götaland	Kabbosj o Teåkerssj.	Öring (sjöv)	Lämpliga elfiskelokaler saknas uppströms.	Ej bedömd
V Götaland	Grebbans kvarn	Öring (sjöv)	God öringtäthet uppströms.	God
V Götaland	Hjällö kvarn	Öring (sjöv)	God öringtäthet uppströms.	God
V Götaland	Gate kvarn	Öring (sjöv), flodnej	God öringtäthet uppströms. Läckage.	Ej optimal
V Götaland	Nr 4	Havsöring	Elfiske kan inte påvisa god funktion.	Ej bedömd
V Götaland	Plate såg	Öring (sjöv)	Inget vatten i omlöp vid besök	Ej optimal
V Götaland	Nyfors	Öring (ström)	Visuell	God
V Götaland	Lekvad	Lax/havsöring	Lax hittad uppströms	God
V Götaland	Bosgården	Öring (sjöv)	Sent utförd	Ej bedömd
V Götaland	Bosgårdens krv	Öring (sjöv)	Sent utförd	Ej bedömd
V Götaland	Forsa	Öring (sjöv)	Sent utförd	Ej bedömd
V Götaland	Älgårdsbacka	Lax, havsöring	Lax hittad uppströms	God
V Götaland	Vallby å	Havsöring	Dålig uppföljning	Ej bedömd
V Götaland	Svanvik	Havsöring	Höga tätheter uppströms	God
V Götaland	Lyckorna	Lax/havsöring	Höga tätheter uppströms	God
Kalmar	Skrikebo kvarn	Öring	Inga lämpliga elfisken	Ej bedömd

Län	Namn	Mållart	Bedömning, motiv	Funktion
Kalmar	Emsfors krv	Lax, havsöring	Utrivning utförd 2010	Ej bedömd
Kalmar	Finsjö krv	Lax, havsöring	Fiskräknare	God
Kalmar	Fågelfors	Öring (str), flodpärl, ål	Elfiske kan inte påvisa god funktion.	God
Kalmar	Kronobo kvarn	Öring (str), flodpärl, ål	Dåligt underlag	God
Kalmar	Ljusholm	Havsöring	Ingen uppföljning	Ej bedömd
Kalmar	Kvarntorpet	Öring (str), flodpärl	Elfiske kan inte påvisa god funktion.	Ej optimal
Kalmar	Badd. Järnforsen	Öring (str), flodpärl, ål	Anlagd 2010	God
Kalmar	Damm Ålhuset	Öring (ström)	Elfiske kan inte påvisa god funktion.	Ej bedömd
Kalmar	Skälleryds krv	Lax, havsöring, ål	Öring hittad i omlöp	God
Kalmar	Blomsterström	Lax, havsöring, ål	Elfiske kan inte påvisa god funktion.	Ej bedömd
Kalmar	Kölby kraftverk	Öring (str), flodpärl, ål	Elfiske kan inte påvisa god funktion.	Ej bedömd
Kalmar	L Binga	Havsöring	Elfiske kan inte påvisa god funktion.	Ej bedömd
Kalmar	Värmanäs gods	Öring	Ingen uppföljning	Ej bedömd
Kalmar	Skräpple	Öring	Ingen uppföljning	Ej bedömd
Kalmar	Ädholmen	Öring	Elfiske kan inte påvisa god funktion.	Ej bedömd
Kalmar	Binnaretorp	Alla arter	Inga lämpliga elfisken	Ej bedömd
Kalmar	Krankelösa	Havsöring	Elfiske kan inte påvisa god funktion.	Ej bedömd
Kalmar	Ålhuset	Öring (ström)	Elfiske kan inte påvisa god funktion.	Ej bedömd
Kalmar	Baggetorps kvarn		Visuell	Ej bedömd
Kalmar	Gisslabo		Elfiske kan inte påvisa god funktion.	Ej bedömd
Halland	Vess mölla		Lax fångad uppströms.	God
Halland	Bobergs kvarn		Elfiske kan inte påvisa god funktion.	Ej bedömd
Halland	Fridhemsberg		Lax fångad uppströms.	God
Halland	Smurte kvarn		Elfiske kan inte påvisa god funktion.	Ej bedömd
Halland	Sandabäcken		Elfiske kan inte påvisa god funktion.	Ej bedömd
Halland	Kvarnagården		Lax fångad uppströms.	God
Halland	Göingegården		Lax fångad uppströms.	God
Halland	Gässlösa		Lax fångad uppströms.	God
Halland	Annestorps kvarn		Lax fångad uppströms.	God
Halland	Attarp		Lax fångad uppströms.	God
Halland	Stuvs mölla		Lax fångad uppströms.	God
Halland	Albäck		Lax fångad uppströms.	God
Öster- götland	Lugnet	Havsöring	Uppföljning saknas	Ej bedömd
Öster- götland	Kvarndammen	Öring (sjöv), harr	Uppföljning saknas	Ej bedömd

Län	Namn	Mållart	Bedömning, motiv	Funktion
Öster- götland	V:a Lägers utl.	Öring (sjöv), flodpärl	Visuell	God
Öster- götland	Kvarndammen	Öring (sjöv)	Lämpliga elfiskelokaler saknas	Ej bedömd
Öster- götland	150 m från myn- ning		Anlagt 2010	Ej bedömd
Öster- götland	VH bevattningsd.	Havsöring, flodnej	Elfiske kan inte påvisa god funktion.	Ej bedömd
Öster- götland	Kvarndämet	Havsöring, flodnej	God öringtäthet uppströms	God
Öster- götland	Kraftledning		Uppföljning saknas	Ej bedömd
Öster- götland	Forserumsdamm	Öring (ström), flodpärl	Ökad täthet uppströms	God
Öster- götland	Attarps sågkvarn		Elfiske kan inte påvisa god funktion.	Ej bedömd
Öster- götland	Byasjöns utlopp		Lämpliga elfiskelokaler saknas	Ej bedömd
Öster- götland	Boens utlopp		Lämpliga elfiskelokaler saknas	Ej bedömd

Bilaga 5 – Fältprotokoll

Allmänna uppgifter	
Län:	
Vattendrag	
Lokalkoordinater (vid inlopp):	
Höjd över havet (m):	
Namn:	
Typ av vandringshinder:	
Måltart/er:	
Uppskattat flöde i huvudfåra (l/s):	
Driftår:	

Beskrivning av fiskväg

Typ av fiskväg:	
Byggnadsmaterial:	
Dominerande bottensubstrat:	
Regleranordning:	
Placering:	
Fallhöjd (m):	
Längd (m):	
Bredd (m):	
Djup (m):	
Inloppsriktning (°):	
Lutning (°):	

Våtarea (%):	
Flöde i fiskväg (l/s):	
Beskuggning:	
Bedömd funktion:	
Konstruktör:	
Övrigt:	T.ex. anmärkningar om läge för in- och utlopp, vattenstånd, tydligt varierande lutning, gallervidd i intag, särskilda konstruktionslösningar m.m.

Naturliknande fiskvägar

i södra Sverige

Rapporten utgör en sammanställning kring naturliknande fiskvägar i åtta län i södra Sverige fram till och med 2012. Förutom en ren sammanställning av antal och information kring fiskvägar av olika typer, ingår även en översiktlig funktionsbedömning av fiskvägarna.

Sammanställningen har medfört värdefull kunskap kring arbetet med att återskapa funktionella spridningsmöjligheter och fria passager för djur och växter i våra sötvattenmiljöer. Arbetet har även satt fokus på vikten av dokumentation och uppföljning av åtgärder.

Det är Havs- och vattenmyndighetens förhoppning att rapporten kan utgöra en bra utgångspunkt för hur vi ska utveckla utformningen av naturliknande vattenvägar (fiskvägar), när det är rätt och fel att använda metoden (rekommendationer) och vilka förväntningar vi kan ha med åtgärden.

Havs- och vattenmyndighetens rapport 2014:11

ISBN 978-91-87025-56-3

Havs- och vattenmyndigheten

Postadress: Box 11 930, 404 39 Göteborg

Besök: Gullbergs Strandgata 15, 411 04 Göteborg

Tel: 010-698 60 00

www.havochvatten.se

**Havs
och Vatten
myndigheten**

