



**MARIN MILJÖANALYS AB**

Box 24 104

400 22 GÖTEBORG

Tel 031-7046525

[www.marin.se](http://www.marin.se)



RAPPORT

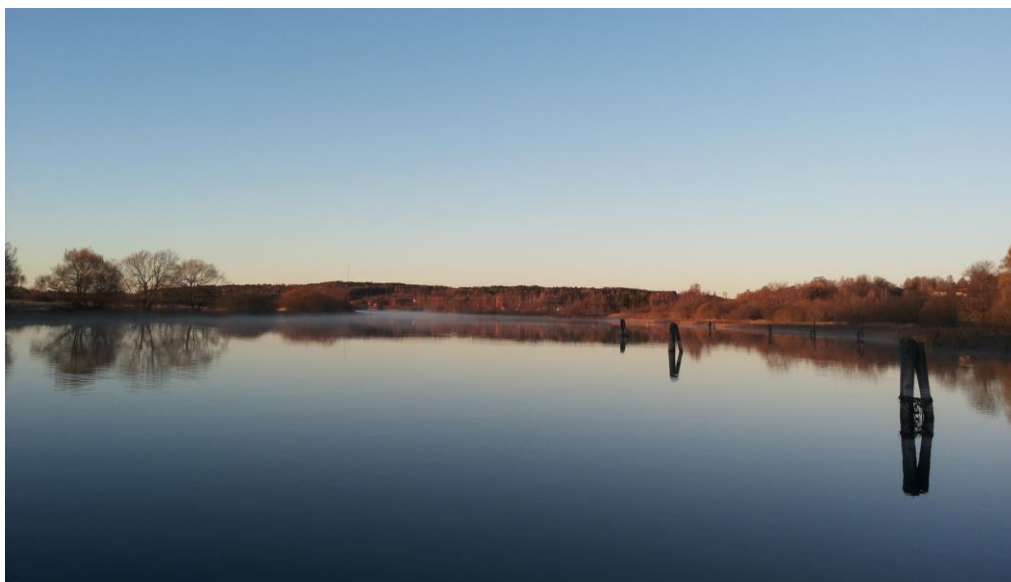
Sammanställning av bottenkartering i Norsälven  
med fokus på fiskevårdande åtgärder

Norsälvens vattenråd

U671-1809

# **RAPPORT**

## **Sammanställning av bottenkartering i Norsälven med fokus på fiskevårdande åtgärder**



---

**Norsälvens vattenråd**  
**U671-1809**

*Göteborg 30 oktober 2018*

*Marin Miljöanalys AB*

Sändlista:

Norsälvens vattenråd

## Innehållsförteckning

|    |   |    |
|----|---|----|
| 1. | Allmänt .....                               | 3  |
| 2. | Bakgrund .....                              | 3  |
|    | 2.1 Norsälven.....                          | 3  |
|    | 2.1 Lekvandrande fisk i vattendrag.....     | 3  |
| 3. | Omfattning och metod .....                  | 4  |
| 4. | Resultat bottenkartering.....               | 5  |
|    | 4.1 Geologi och batymetri .....             | 5  |
|    | 4.2 Lekområden .....                        | 6  |
| 5. | Förslag fiskevårdande åtgärder .....        | 7  |
|    | 5.1 Flottledsrestaurering .....             | 7  |
|    | 5.2 Ekologiskt funktionella kantzoner ..... | 8  |
|    | 5.3 Tillförsel av död ved.....              | 8  |
|    | 5.4 Risvasar .....                          | 9  |
|    | 5.5 Grusning av lekområden.....             | 9  |
| 6. | Slutsatser och rekommendationer .....       | 11 |
| 7. | Bilagor .....                               | 11 |
| 8. | Referenser.....                             | 12 |

## 1. Allmänt

På uppdrag av Norsälvens vattenråd har Marin Miljöanalys AB i denna rapport sammanställt data från tidigare bottenkartering och från erhållna resultat gett förslag på fiskevårdande åtgärder för sträckan mellan Edsvalla kraftverk till mynningen i Vänern. Sammanställningen innefattar kartor med översikt avseende djup, bottenhårdhet och bottensammansättning (bottenmorfologi). Möjliga lekområden med fokus på lax, öring, asp och gös har identifierats och förslag på åtgärder har tagits fram. Vidare har en generell bedömning om var åtgärderna kan bli aktuella och till vilken fiskart som åtgärderna åsyftar gjorts.

## 2. Bakgrund

### 2.1 Norsälven

Norsälven utgör en del av Göta älvs huvudavrinningsområde som sträcker sig 28 km från Nedre Fryken till Vänern i södra Värmland. Norsälven mynnar ut i Vänern, ca 15 km väster om Karlstad, nära Vålberg. Kraftstationerna vid Frykfors och Edsvalla ägs och drivs av Fortum och flödet och tappningen styrs automatiskt av tillrinningen. Flödet i älven regleras vid kraftstationerna och är alltså kopplat till mängden nederbörd.

Norsälven var tidigare flottningsled och under 1950-talet flottades årligen 6 230 000 stock på älven. Från den sjömätning som gjordes av Marin Miljöanalys AB 2013 syns tydliga rester från detta i älvfåran. Förutsättningarna för det biologiska livet i vattnet har blivit allvarligt begränsat till följd av mänsklig påverkan i och med trolig flottledsrensning tillsammans med kraftverksutbyggnaderna under 1900-talet. Vattenkraftverk skapar barriärer och vandringshinder i vattendragen och flera vattendragsfårar har förmodligen rensats, rätats och stensatts för att ge möjlighet till flottningsarbete.

Norsälven domineras av omgivande skogsmark men söder om Edsvalla kraftverk förekommer också mycket aktivt brukad åker- och jordbruksmark. Dominerande jordarter längs älven utgörs av älvsandsediment. Förekomsten sträcker sig från älvmynningen i Vänern till sågverket strax söder om Norsbron. Från sågverket till Edsvalla kraftverk dominerar främst postglacial silt med inslag av postglacial finsand, älvsandsediment och postglacial lera.

Fisket i älven sträcker sig långt tillbaka i tiden. Flera fångstställen för lax nyttjades redan under medeltiden. Kraftverksutbyggnaderna under 1900-talet har kraftigt begränsat vandrigen och minskat förekomsten av lekområden för framförallt öringen i Norsälven. Laxfisket försvann helt efter Edsvalla kraftverk byggdes 1944. Idag ingår en rad olika åtgärdsförslag i Vattenmyndigheternas åtgärdsprogram för Norsälven som riktas till ned- och uppströmspassage, mintappning i fiskväg och miljöanpassade flöden vid Edsvalla kraftverk.

I Norsälven leker idag den rödlistade aspen som under perioden maj-april också kan fiskas i älven. Arter som abborre, gädda, gös, regnbåge, lake, id, braxen, mört, stäm, löja, sarv, ål och öring förekommer och är viktiga för Norsälvens sportfiske.

### 2.1 Lekvandrande fisk i vattendrag

Lekvandrande fiskarter i vattendrag såsom lax och öringars val av lekplatser styrs generellt av bottensubstrat, vattendjup och strömhastighet. Det är vanligt att en plats med den mest gynnsamma kombinationen av substrat, djup och vattenhastighet väljs snarare än en plats

där en av faktorerna är mest optimal. Lekbottnar i grunda, strömsatta områden med substrat som sten och grus gynnar inte bara lax och öring utan ett flertal strömlevande fiskarter. Dessa områden är också viktiga för bottenlevande djur som bidrar till ökad biologisk mångfald.

## Lax

För laxfiskar sker leken normalt mellan september till november. Leken sker ofta i huvudfåran till större vattendrag och djupet kan variera från grunda områden under 1 meters djup till flera meters djup. Laxhonor gräver lekgropar och romen begravs 10-30 cm ned i bottensubstratet som domineras av storleksordningen 10-50 mm. Strömhastigheten över lekbottnarna bör vara i intervallet 0,2-0,5 m/s. Då ynglen kommer upp ur bottnarna på våren för att hitta en egen ståndplats är det viktigt att strömhastigheten ligger inom detta intervall. Lek sker generellt inte under en vattenhastighet på 0,2 m/s. Storleken på lekbädden kan variera mellan 1-4 m<sup>3</sup>.

## Öring

Öringen leker också på hösten normalt mellan oktober till november. Det är inte ovanligt att öring och lax leker inom samma områden. Öringen söker sig dock ofta till biflöden i vattendrag där brädden inte överstiger 6-10 meter och leken sker på grunda vattendjup under 1 meter, normalt i intervallet 5-65 cm. Romen läggs i grusbäddar i storleksordningen 10-50 mm och likt laxen begravs äggen 10-30 cm ned i bottensubstratet. Strömhastigheten över lekbottnarna bör vara i intervallet 0,2-0,5 m/s. Då ynglen kommer upp ur bottnarna på våren för att hitta en egen ståndplats är det viktigt att strömhastigheten ligger inom detta intervall. Lek sker generellt inte under en vattenhastighet på 0,2 m/s. Storleken på lekbädden kan variera mellan 0,5-1 m<sup>3</sup>.

## Asp

Aspen leker under våren strax efter islossningen, normalt under april-maj månad. Lekområdena ligger ofta i ett lugnare område intill den strömmande huvudfåran i vattendrag men kan även ske i strömmande eller starkt strömmande vatten. Leken sker i huvudsak på ca 0,2-0,8 meters djup men sker även ner till ca 2 meter djup där substraten har angetts som allt från sand till grus- och stenbottnar beklädda med vattenmossa där det senare är vanligast. Äggen driver med vattenströmmen efter läggning och fäster sedan på bottensubstrat och växter. För framgångsrik lek har rena bottnar och syrerikt vatten konstaterats vara en viktig förutsättning. Lekplatser som är kraftigt strömsatta kan också generera skydd för aspen och romen genom lägre predationstryck. Aspen är idag nationellt rödlistad som nära hotad (NT) och omfattas av EU:s art- och habitatdirektiv.

## Gös

Gösens lek sker under vår och försommar normalt mellan april till juni, vanligast i maj, i lugnt strömmande vatten. Leken sker på grundtoppar och generellt på 1-3 meters djup på dyg, sandig eller grusig botten. Hanen gräver en lekgrop där romen läggs av honan. Romkornen fästs ofta på kvistar och grenar i vattendraget.

### **3. Omfattning och metod**

Denna rapport behandlar området nedströms Edsvalla kraftverk ner till Norsälvens utlopp i Väneren, en sträcka på ca 11 km (Figur 1). Den bottenkartering av Norsälven som Marin miljöanalys AB utförde på uppdrag av SGI 2013 utgör underlag till utredningen i rapporten.

Karteringen utförd 2013 bestod av batymetrisk undersökning med multibeamekolod för att fastställa aktuellt djup, sonarkartering för ytgeologi och objekt-detektion, djuppenetrerande ekolod för kartering av lagerföljden i sedimenten samt provtagning av sediment och vatten för analys av kornstorlek och suspensionshalt.



**Figur 1.** Norsälven från Edsvalla kraftverk till mynningen i Vänern.

Resultaten från den utförda bottenkarteringen utgör underlag för en generell utvärdering av potentiella befintliga lekområden för lax, öring, asp och gös i Norsälven samt en presentation av förslag på fiskevårdande åtgärder som kan bli aktuella för dessa arter och områden.

## 4. Resultat bottenkartering

### 4.1 Geologi och batymetri

Norsälvens botten är generellt sett relativt kuperad och varierad. Närmast nedanför dammen vid Edsforsen består bottenytan mest av sand och grus. De förekommande grus- och sandlagren är här i allmänhet dock inte tjocka nog att bilda sandvågor eller dyner utan utgör en slät och jämn yta. På enstaka ställen återfinns grus- och isälvs-material av grövre och mer sorterad karaktär. Även ren bergbotten förekommer på flera ställen (bilaga 6). Norr om

Höglunda finns en lång sträcka med dyner av friktionsmaterial, antingen grov sand eller fint grus. Söder om dessa finns flera bankar av hård lera (bilaga 5). Dessa blir mer frekventa längre söderut, och i höjd med Prästgården består strömfåran av en smal ränna med friktionsmaterial, med lerbankar på båda sidor (bilaga 4). Strax nedströms sågverket ändrar botten karaktär och på sträckan förbi Vålberg består den i huvudsak av morän sammansatt av sten i olika storlekar ofta med grus och eventuellt även sand och en del finmaterial kvar mellan blocken. På denna sträcka finns även berg i dagen (bilaga 2 och 3). Mellan reningsverket och Årtan återkommer lerbankarna, men vid Årtan finns en korridor av isälvmaterial, troligen grus. Nedströms Årtan finns flera moränbankar, framförallt på östra sidan (bilaga 1).

Djupet i älven är ca 4-7 meter vid normalvattenstånd, men botten är kuperad och det finns både grundare ställen och flera djuphål. Stora delar av botten i älvfåran består av finmaterial (silt eller lera) täckt av ett tunt lager sand eller grus. Längs hela sträckan finns stora mängder sjunktimmer.

## 4.2 Lekområden

Ett antal områden har identifierats som möjliga lekplatser för fisk i Norsälven. Bedömningen är inriktad på förhållanden som avser arterna lax, öring, asp och gös och bygger på resultat med avseende på djup, bottensubstrat och strömhastighet. Områdena har klassats som kategori **I = möjlig men ej bra** och kategori **II = tämligen bra**. I kartbilagorna framgår att områdena för asp markerats med lila, områdena för lax med blått och områdena för gös med ljuslila. Områden som är markerat som gröna täcks inte av befintlig data och kräver vidare utredning.

Nedströms Edsvalla kraftverk till Olsäter har två område för lax, två områden för asp och ett område för gös bedömts som möjliga men ej bra. Områdena för lax består till störst del av sand, grus, sten och isälvmaterial med ett djup ner till ca 4 meter som mest. Områdena för asp består generellt av finkornigare material såsom siltig sand, sand och grus med djup ner till ca 2 meter. Ett område för asp har bedömts som tämligen bra där inslag av grus och sten förekommer. Området för gös utgörs av siltig sand med djup ner till ca 3 meter (bilaga 6). Strömhastigheterna bedöms vara ca 0,2 m/s vid medelvattenföring och något lägre vid området för gös.

Söder om Olsäter ner till strax norr om Prästgården har fem områden för lax och två områden för asp identifierats som möjliga med ej bra. Områdena för lax utgörs av mycket sand och grus med inslag av sten och berg på sina ställen. Djupen varierar från ca 1-6 meter som mest. Områdena för asp består främst av sand och grus med lite inslag av sten och djupen varierar ner till ca 2 meter. Ett område för asp har bedömts som tämligen bra där mer sten och grus förekommer på botten (bilaga 5). Strömhastigheterna bedöms vara mellan 0,1-0,3 m/s vid medelvattenföring.

Strax norr om Prästgården ner till norr om sågverket består botten främst av finmaterial och lerbankar. Strax norr om sågverket har två områden pekats ut som möjliga men ej bra för lax och ett område för asp. Områdena för lax består av mycket sand och grus med inslag av större sten på djup ner till ca 4,5 meter. Området för asp består av siltig sand, sand och grus ner till ca 2 meters djup (bilaga 4). Strömhastigheterna bedöms vara mellan 0,2-0,3 m/s vid medelvattenföring.

Från sågverket till strax norr om Lövudden har ett område för lax bedömts som möjligt men ej bra. Botten består här också främst av finmaterial och lerbankar. Substraten i det potentiella lekområdet består av sand och grus med inslag av sten och berg och djupet

varierar ner till ca 4 meter (bilaga 3). Strömhastigheterna bedöms ca 0,2 m/s eller strax under vid medelvattenföring.

Från Lövudden till strax söder om reningsverket har ett mindre och ett betydligt större område för lax och ett område för asp pekats ut som möjligt men inte bra. Bottensubstraten för laxområdena består till största delen av sand, grus och sten ner till ca 4 meters djup som mest. Större delen av älvens västra sida utgörs av detta och har bedömts som potentiell lekplats för lax. Området för asp består av siltig sand, sand med inslag av grus och sten ner till 2 meter som djupast (bilaga 2). Strömhastigheterna bedöms ca 0,2 m/s vid medelvattenföring.

Från strax söder om reningsverket ner till mynningen i Vänern har inga potentiella lekstråk för lax, öring, asp eller gös identifierats (bilaga 1).

## 5. Förslag fiskevårdande åtgärder

Fiskevård, restaurering och biotopvård av vattendrag kräver tillräckligt kunskapsunderlag och noggrann planering. Detta kan göras både som direkt främjande åtgärder som till exempel reglering av fisket och fiskeområden eller indirekta främjande åtgärder såsom anläggande av fiskvägar eller restaurering och biotopvård. Restaurering och biotopvård med målsättningen att skapa livskraftiga fiskbestånd bidrar också till vattendirektivets miljömål om levande sjöar och vattendrag samt god ekologisk status.

Den allmänna naturvårdsprincipen innebär målsättningen i första hand bör vara att bevara och värna om de befintliga naturvärdena som redan finns i området. Detta kan innebära bevarande av värdefull flora intill ån, grusbankar, eroderade strandbrinkar eller andra värdefulla miljöer i vattendraget. En varierad bottenmiljö i ett vattendrag har avgörande betydelse på den biologiska mångfalden. Mänsklig påverkan under lång tid på ett vattendrag kan bidra till att naturvärden till stora delar går förlorade och det finns då behov av att återskapa dessa miljöer.

Norsälven var under mitten av 1900-talet flottningsled och de fysiska förändringarna på älven har varit stora. Flottningsrensningarna har lett till minskad produktiv yta, minskat födounderlag samt färre ståndplatser och lekstråk för fisk. I och med kraftverksutbyggnaderna under samma tid skapades barriärer och vandringshinder som har påverkat framförallt förutsättningarna för lekande fisk i stor utsträckning. Den stora fysiska påverkan på Norsälven har lett till att vattendraget idag saknar naturligt varierande morfologi som till exempel stora stenar och block som gynnar, inte bara fisk, utan allt biologiskt liv i älven.

Nedan beskrivs ett antal förslag till åtgärder för restaurering av vattendraget och biotopförbättring för främjandet av livsmiljöer för lekande fisk såsom lax, öring, asp och gös i Norsälven. Åtgärdsutredningen är inte heltäckande och det finns ytterligare eller varianter på föreslagna åtgärder som kan vara lämpliga för Norsälvens lekstråk.

### 5.1 Flottledsrestaurering

Även om Norsälvens botten generellt är relativt kuperad saknas större strukturer såsom sten och block framförallt närmre strandlinjen där mer optimala djup för lekande fisk förekommer. Troligen har tidigare flottledrensningar i vattendraget inneburit att större sten och block sprängts bort eller lyfts upp på strandkanterna. Ofta stängdes också förgrenade sidofårar av för att underlätta för flottningen på älven. Sidofårar utgör viktiga lek och

uppväxtområden för bland annat öring och gös som föredrar lugnare områden för lek. Att återge bifårornas kontakt med huvudfåran har och stor betydelse för rekryteringen av ung fisk.

Att återställa större sten och block till vattendraget ökar botten morfologiska variationer i form av höljor och forsackar och leder också till mer varierade strömförhållanden och skapar turbulens. I ett rensat vattendrag spolats ofta fint material bort och kvar blir hårt sammanpackad grövre sten som dominerar det översta lagret på botten. Större sten och block har också en viktig funktion i att hålla kvar organiskt material, växtdelar och död ved även vid högflöden.

Vanligt vid flottledsrestaurering är att man i första hand återställer sten och block från strandkanterna och närområdet till vattendraget. Om inte ursprunglig sten längs stränder och omgivning finns kvar kan istället natursten i varierande storlek köpas in och användas. Innan restaurering bör en inventering göras som utreder graden av habitatförstöring och således behovet och omfattningen av restaureringsarbetet.

## 5.2 Ekologiskt funktionella kantzoner

Den naturliga växligheten längs vattendrag utgör den ekologiska funktionella kantzonen eller skyddszonen. Kantzoner och skyddszoner utgör viktiga ekotoner (övergångszoner) mellan fastmarken och vattenmiljön. Dessa strandmiljöer har många viktiga ekologiska egenskaper såsom minskning av avrinning och erosion, fungerar som filter av näringsämnen, reglerar ljusförhållanden och således vattentemperaturen, bibehåller ett fuktigt mikroklimat, tillför organiskt material och utgör en väldigt artrik livsmiljö.

Både vid bevarande och etablering av kantzoner är det önskvärt att eftersträva flerskiktade strandmiljöer med ris, gräs, buskar och träd. Dessa kantzoner bidrar också till död ved i vattendraget som ökar vattnets produktion, botten variation och utgör således skydd och födoplatser för många fiskarter som bland annat öring.

Norsälvens strandlinje nedströms Edsvalla utgörs till stor del av aktivt brukad åker- och jordbruksmark. På större delen av sträckningen Edsvalla-Vänern förekommer kantzoner på ca 10-30 meter men på en del sträckor saknas naturlig kantzon. Vidare inventeringar längs Norsälven krävs för att lokalisera lämpliga områden för föreslagen åtgärd.

## 5.3 Tillförsel av död ved

Död ved i vattendrag kan bestå av hela stammar, grövre grenar eller delar av träd och är ett viktigt inslag med flera funktioner. Det skapar bland annat en varierad bottenmiljö som gynnar de flesta arter, skyddande ståndplatser för fisk och andra djur i vattendraget, fångar upp organiskt material och sediment och bidrar till att stabilisera stränder och kantzoner genom att bryta vattenström och eventuella vågor. En av de viktigaste funktionerna för att öka habitatvariationen i vattendrag har visat sig vara bildningen av höljor. Höljor skapar skyddade ståndplatser mot rovdjur och vattenström för fisk i området.

Död ved kan även skapa trösklar i branta vattendrag där strömhastigheten annars skulle varit för snabbflytande. Detta kan också leda till stabiliseringen av sediment som till exempel lekbäddar för laxfisk och andra fiskarter.

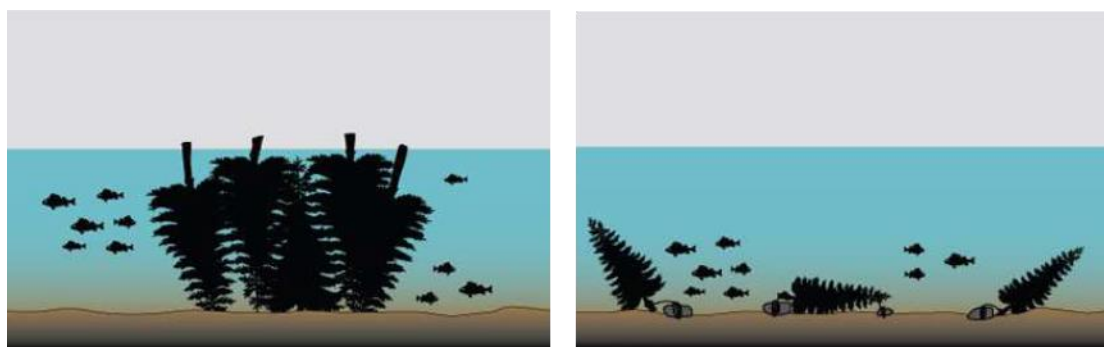
Norsälven var tidigare flottningsled vilket det går att se rester av idag. Mycket av de gamla timmerstockarna ligger i älvfåran men rester har även lokaliserats närmare strandkanterna där förhållandena är mer gynnsamma för lekande fisk. Dock kan sjunktimmer ge negativa effekter om det driver med strömmen och hamnar på olämpliga platser. Utplacering av död



ved kräver ofta genomtänkt placering och återkommande inventeringar för att undvika negativ påverkan. Sjunktimmer som det i Norsälven anses därför inte falla inom ramen för vad som definieras som död ved.

## 5.4 Risvasar

Risvasar är en väldigt enkel och kostnadseffektiv åtgärd som innebär att en större mängd ris och buskar binds ihop och sänks ned i vattnet. De vanligaste varianterna innefattar ståndvasar och sänkvasar (Figur 2).



**Figur 2.** Illustrerade exempel på ståndvase (till vänster) och sänkvase (till höger). Bilder hämtade från [http://rekofiske.se/bygga\\_vase.php](http://rekofiske.se/bygga_vase.php).

Risvasen kan dels ge lekande fisk en struktur att fästa romen på och den fungerar även som skydd och uppväxtmiljö för yngel och vattenlevande insekter. God kännedom om botten-, vegetations- och temperatur förhållandena i vattnet är till fördel vid placering av risvasen för att skapa ett bra leksubstrat. Gösen leker på relativt grunt vatten (ca 1-3 meter) på grus, sand eller lera och fäster gärna romkornen på kvistar eller grenar. Gös gynnas alltså av denna typ av åtgärd.

Norsälven utgörs till stora delar av finmaterial såsom lera, silt och sand. Utplacering av risvasar i dessa områden kan skapa bra lekstrukturer för gös som generellt söker sig till lugnare vatten eller vikar för lek. Dimensionering och lämplig placering av risvasar i Norsälven kräver vidare inventering.

## 5.5 Grusning av lekstrukturer

Arter som lax, öring och asp gräver och/eller fäster romkornen i grusbäddar under lek och gynnas av rena grusbottnar. Tillförsel av grus och uppbyggnad av lekbottnar gynnar leken för flera fiskarter och ökar produktionen. Alternativt kan man frilägga befintligt grus och sten genom att gräva runt i bottenstrukturer så att sediment och vattenväxter lossnar och förs bort med strömmen.

Om leksubstrat redan finns i vattendraget kan återskapning och restaurering ske genom att blotta och rensa begravt lekgrus eller flytta lekgrus från mynnningar och selområden av mindre vattendrag till nya lekstrukturer. Om leksubstrat saknas i vattendraget måste detta tillföras utifrån antingen genom att det stabiliseras på lämpliga platser eller placeras ut punktvis så att materialet sprids och fördelas av vattenströmmen. I samband med biotopvård och restaurering där sten, block och död ved placeras ut kan konstruktionen av lekstrukturer

ske samtidigt. Större strukturer i vattendraget hjälper till att erodera fram och samla lämpligt leksubstrat samtidigt som finpartikulärt material spolats undan.

I Norsälven har ett antal områden lokaliserats som indikerar grus eller mindre sten som skulle kunna vara möjliga lekområden för lax, öring och asp. Förekomsten av tunnare skikt (<10 cm) av lämpliga bottensubstrat bör inte bedömas som lämpliga lekområden för arter som lax och öring som kräver minst 20-30 cm tjocklek på substratet. Som nämnts tidigare tyder geologidata på att stora delar av botten i älvfåran består av finare material täckt av ett tunt lager sand eller grus. I sådana områden kan dock tillförsel av lekgrus vara aktuellt som ökar mäktigheten av leksubstratet.

Vid åtgärder krävs noga inventering av vattendrag och kantzoner för att kartera förekomst och behov av lekområden för fisk. Denna generella bedömning har gjorts från batymetrisk, sonar och djuppenetrerande ekolodsdata och kräver därför vidare utredning innan åtgärd genomförs.

Nedan sammanfattas alla ovannämnda åtgärder i tabellform.

**Tabell 1.** Sammanfattande tabell på åtgärder som beskrivs ovan med kortfattad beskrivning, vilken art åtgärden riktas mot och referenslitteratur.

| Åtgärd                            | Beskrivning  | Art                     | Referens   |
|-----------------------------------|--|-------------------------|--|
| Flottledsrestaurering             | Återinförande av sten och block som ökar botten morfologiska variation   | Lax, öring, asp och gös | Naturvårdsverket och Fiskeriverket, 2008<br><a href="http://www.sportfiskarna.se">www.sportfiskarna.se</a>               |
| Ekologiskt funktionella kantzoner | Plantering av träd och buskar skuggar vattnet och reglerar bland annat temperatur, erosion, tillrinning av näringsämnen och tillförsel av organiskt material | Lax, öring, asp och gös | Naturvårdsverket och Fiskeriverket, 2008<br><a href="http://www.fiskevardgoteborg.se">www.fiskevardgoteborg.se</a>       |
| Död ved                           | Tillförsel av död ved ger fiskarna skydd och kan öka vattnets produktion   | Lax, öring, asp och gös | Naturvårdsverket och Fiskeriverket, 2008<br><a href="http://www.sportfiskarna.se">www.sportfiskarna.se</a>               |
| Risvasar                          | Ris eller buskar i vattnet ger fisken struktur för lek, skydd och uppväxtmiljö för yngel   | Gös                     | <a href="http://www.sportfiskarna.se">www.sportfiskarna.se</a><br><a href="http://www.rekofiske.se">www.rekofiske.se</a> |
| Grusning av lekområden            | Tillförsel av lekgrus alternativt friläggning av befintligt grus   | Lax, öring, asp         | Naturvårdsverket och Fiskeriverket, 2008<br><a href="http://www.sportfiskarna.se">www.sportfiskarna.se</a>               |

## 6. Slutsatser och rekommendationer

Norsälvens sträckning mellan Edsvalla kraftverk och mynningen i Vätern är påverkad av mänsklig aktivitet i stor utsträckning. De fiskbestånd som tidigare har varit etablerade och lekt i vattendraget har kraftigt minskat eller helt försvunnit till följd av bland annat trolig flottledsrensning och kraftverksutbyggnad. För att uppfylla Vattenmyndigheternas, länsstyrelsernas och Hav- och vattenmyndighetens rekommendationer och kvalitetskrav för ekologisk status i Norsälvens krävs restaurerings- och biotopvårdande åtgärder.

Primärt krävs alltid goda inventeringar, tillräckligt kunskapsunderlag och noggrann planering vid åtgärder. Hänsyn behöver tas till naturliga förutsättningar, geologiska och biologiska förhållanden, befintliga naturvärden, kulturlämningar och nuvarande och framtida markanvändning. Åtgärdsförlagen är baserade på utvärdering av befintlig data framtagna vid den bottenkartering som gjordes av Marin Miljöanalys AB 2013. Data togs fram avseende batymetri, hydroakustik, bottendynamik och geologi. Dessa resultat täcker generellt inte in de allra grundaste områdena längs Norsälven som kan vara aktuella för strömlevande fisk under lekperioderna.

Ett antal områden har pekats ut som möjliga lekplatser för lax och asp. Ett område har pekats ut som möjlig lekplats för gös. Denna bedömning utgår från djup, bottensubstrat och strömhastighet. Inga platser har bedömts som bra befintliga lekområden för lax, asp och gös och förbättringsåtgärder som beskrivs under ”5. Förslag fiskevårdande åtgärder” behövs. Inga befintliga potentiella lekområden har alls pekats ut för öring i Norsälven. Öringen söker sig ofta till biflöden och gärna grunda (<1 meter) områden under lekperioden.

För att föreslagna åtgärder ska vara så effektiva som möjligt och inte påverka känsliga miljöer och andra arter negativt krävs kompletterande inventeringar och utredningar av Norsälven. Vidare inventeringar behöver därför även täcka in biflöden som till exempel Ävjan och de grunda områdena som markerats med grönt i kartbilagorna för att kunna konstatera eventuella lekområden. För att kunna göra en heltäckande bedömning av åtgärdsbehovet i Norsälven krävs inventeringar i fält av kantzoner och närområde för att kunna sätta in åtgärder där de gör mest nytta. Detta innebär också att en åtgärds kostnad ska vägas mot den ekologiska nyttan med hänsyn till konsekvenser för rörligt friluftsliv, kringboende och kulturmiljö. Inför restaureringsarbeten och biotop- och fiskevårdande åtgärder är det viktigt att kontakta eventuella markägare och berörda länsstyrelser för samråd och särskild rådgivning.

## 7. Bilagor

1. Hårdhetskarta 01
2. Hårdhetskarta 02
3. Hårdhetskarta 03
4. Hårdhetskarta 04
5. Hårdhetskarta 05
6. Hårdhetskarta 06

## 8. Referenser

### Rapporter

Degerman, E. 2008 (red). *Ekologisk restaurering av vattendrag*. Naturvårdsverket och Fiskeriverket.

Göransson, G, Hedfors, J, Ndayikengurukiye, G, Blied, L, Odén, K (2015). *Skredrisker i ett förändrat klimat – Norsälven. Framtida erosion i Norsälven med hänsyn till klimatförändring. Del 3: Fördjupningsbilaga*. Statens geotekniska institut, SGI. Publikation 18-3, Linköping.

Havs- och vattenmyndigheten (2016). *Åtgärdsprogrammet för asp, Aspius aspius*. Rapport 2016:27

Länsstyrelsen Västra Götalands län, Vattenvårdsenheten (2014). *Fisk och fiskevårdsplan för Väneren*. Rapportnr: 2014:06.

Marin Miljöanalys AB (2014). *Sjömätning av Norsälven, Uppdragsnr: 15163 497-1310*. Marin Miljöanalys AB.

Åmansboken - *Vård, skötsel och restaurering av åar i jordbruksbygd*. Utgiven av Saxån-Braåns vattenvårdskommitté. Anna Hagerberg, Johan Krook, David Reuterskiöld m fl på Ekologgruppen. ISBN 91-631-4875-7

### Hemsidor

Sveriges geologiska undersökning (SGU), kartvisare.

<https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html?zoom=396346.70677813416,6585176.759714437,402170.71842615743,6591406.772174462>

Persson, P. A. (2016) *Vasen-en enkel och effektiv fiskevårdsåtgärd*. Version 1.5.

[http://www.rekofiske.se/bygga\\_vase.php](http://www.rekofiske.se/bygga_vase.php)

Vatteninformationssystem Sverige, VISS.

<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA86653817&managementCycleName=Cyke13>

<http://www.sportfiskeguide.se/spfguide/vatten/norsalven.htm>

<https://sv.wikipedia.org/wiki/Nors%C3%A4lven>

[www.fiskevardgoteborg.se](http://www.fiskevardgoteborg.se)

Göteborg 30 oktober 2018

Marin Miljöanalys AB

Elin Steinwall

Erik Westberg