LÄNSSTYRELSEN
DALARNAS LÄN

Rapport: 2018-05

Dalälvens naturvärden

Påverkan från vattenkraften, åtgärdsbehov och prioriterade miljöåtgärder

Omslagsbild: Flygfoto över kvillområden i Båtfors Foto: Bergslagsbild
Rapporten kan laddas ner från Länsstyrelsen i Dalarnas läns webbplats:
www.lansstyrelsen.se/dalarna/publikationer

Ingår i serien Rapporter från Länsstyrelsen i Dalarnas län, ISSN: 1654-7691.

Rapport: 2018-05

Dalälvens naturvärden

Påverkan från vattenkraften, åtgärdsbehov och prioriterade miljöåtgärder

Ann-Louise Haglund och David Lundvall, Länsstyrelsen i Dalarnas län samt Joel Berglund, Länsstyrelsen i Uppsala län

LÄNSSTYRELSEN
DALARNAS LÄN

Förord

Vattenkraften svarar för 40–50 % av Sveriges årliga elproduktion. Vattenkraften är, särskilt på grund av sin reglerförmåga, en viktig del av dagens och framtidens förnybara energisystem. Ett kraftverks reglerförmåga är dess förmåga att öka eller minska produktionen beroende på variationen i efterfrågan. Detta förutsätter tillgång på vatten från uppströms liggande magasin. Genom att anpassa tappningarna ur vattenreglermagasinen, kan vattenkraften varje sekund förse elsystemet med rätt mängd energi i förhållande till samhällets varierande elbehov och övriga kraftslags aktuella produktionsförmåga. Behovet av reglerkraft bedöms öka i framtiden - i takt med ökad elproduktion från sol- och vindkraft.

Kraftverksdammar och vattenreglering förändrar förutsättningarna för djur och växter i och kring våra vatten. Dammar hindrar fiskar och andra arter att ta sig mellan sina lek- och uppväxtområden. Förändrade vattenflöden och vattennivåer utarmar strandmiljöer. Många vatten klarar inte Sveriges miljömål. Vattenkraften behöver anpassas för att klara aktuella miljökrav och bidra till Sveriges mål för både vattenmiljö- och energiområdet. Men båda målen kan inte uppnås i alla vatten - det behövs en väl avvägd prioritering. Dessutom behöver flera andra perspektiv beaktas vid planering av åtgärder.

2014 utarbetade Havs- och vattenmyndigheten tillsammans med Energimyndigheten en nationell strategi för åtgärder i vattenkraften (Havs- och vattenmyndighetens rapport 2014:14). I strategin tydliggörs att behovet av miljöåtgärder i vattenkraften behöver avvägas i förhållande till energinyttan och att de åtgärder ska prioriteras som ur ett nationellt perspektiv ger störst miljönytta i förhållande till påverkan på energisystemet. Samtidigt ska möjligheterna att behålla och stärka reglernyttan beaktas. Strategins planeringsmål för vattenkraftens miljöåtgärder, innebär att 2,3 % av vattenkraftens nuvarande elproduktion (motsvarande 1,5 TWh) kan tas i anspråk utan att orsaka väsentlig påverkan på dagens energisystem. Detta planeringsmål är också utgångspunkten för arbetet med Hållbar vattenkraft i Dalälven.

Sveriges vattendrag har i strategin delats in i sex grupper - med utgångspunkt från en övergripande avvägning mellan miljö- och energivärden. Dalälven hör till grupp tre, vilket innebär att det behövs fördjupade regionala analyser för att identifiera vilka åtgärder i vattenkraften som ger störst miljönytta i förhållande till påverkan på energisystemet.

Länsstyrelsen i Dalarnas län har i uppdrag av Havs- och vattenmyndigheten att i samverkan med övriga länsstyrelser i nedre Dalälven och vattenkraftsbranschen, planera för ”Hållbar vattenkraft i Dalälven”. Målsättningen för arbetet är att:

- Etablera en långsiktig regional samverkansprocess för Hållbar vattenkraft i Dalälven.
- Utveckla metoder för prioritering av miljöåtgärder mellan energi-, kultur- och miljövärden samt kommunicera erfarenheter med nationella myndigheter och andra län/områden.
- Ta fram en åtgärdsplan med de åtgärder som ger störst miljönytta i förhållande till påverkan på vattenkraften – både effekt och elproduktion.

Hållbar vattenkraft i Dalälven är en samverkansprocess mellan Dalälvens vattenregleringsföretag, Fortum och Vattenfall samt länsstyrelserna i Gävleborgs, Uppsala och Dalarnas län. Arbetet har under 2015–18 genomförts i projektform med projektledare, styrgrupp, projektgrupp och flera arbetsgrupper för olika delprojekt. SMHI har medverkat med hydrologiskt stöd. Ett tiotal delprojekt har genomförts för att sammanställa kunskap om Dalälvens vattenkraftssystem och dess påverkan på natur- och kulturmiljön samt utveckla arbetssätt och metoder för att avväga dessa värden med varandra. Externa synpunkter har inhämtats genom öppna seminarier. Havs- och vattenmyndigheten och Energimyndighet har fortlöpande följt arbetet.

Syftet med rapporten Dalarnas naturvärden är att beskriva de naturvärden som är direkt knutna till Dalälvens vatten och stränder. Vidare ska rapporten redovisa vattenkraftens påverkan på dessa värden samt var tänkbara miljöåtgärder ger störst miljönytta i förhållande till åtgärd.

Beskrivningen av naturvärden avgränsas till att beskriva internationellt eller nationellt utpekade naturvärden. De miljöåtgärder som utvärderas i rapporten är främst insatser för fria vandringsvägar och ekologiskt anpassade flöden, vilka bedöms som viktigast ur naturvårdssynpunkt och som även riskerar att påverka energisystemet mest.

Sammanställningen ska även peka ut vilka områden som är mest prioriterade för fördjupade åtgärdsutredningar.

Rapporten har utarbetats av en arbetsgrupp med representanter för Fortum, Vattenfall samt Länsstyrelserna i Dalarnas, Gävleborgs och Uppsala.

Innehållsförteckning

Förord 3
Innehållsförteckning 5
Sammanfattning 7
Inledning 10
Dalälven – ett Sverige i miniatyr 12
Naturgeografiska förutsättningar 12
Många olika miljöproblem i sjöar och vattendrag 14
Vattenkraftens påverkan på biologin i sjöar och vattendrag 17
Vattenkraftens generella påverkan 17
Biologiska effekter av vandringshinder 18
Biologiska effekter av flödesförändringar 20
Känsliga naturtyper i Dalälven och deras behov 23
Akvatiska naturtyper 23
Översvämningsberoende naturtyper 26
Metodik för prioritering av miljöåtgärder för vattenkraften 30
Övergripande avgränsningar 30
Identifiera naturvärden som påverkas av kraftverksdammar och/eller vattenreglering samt åtgärdsbehov 31
Rangordna åtgärder/åtgärdspaket utifrån miljönytta 36
Presentation av resultat för Dalälven 46
Österdalälven 48
Naturvärden som påverkas av kraftverksdammar och/eller vattenreglering 49
Vattenkraftsystemet och dess påverkan 56
Övrig påverkan 61
Rangordning av åtgärder/åtgärdspaket utifrån miljönytta 61
Oreälven 80
Naturvärden som påverkas av kraftverksdammar och/eller vattenreglering 82
Vattenkraftsystemet och dess påverkan 86
Övrig påverkan 92
Åtgärder för att stärka och återskapa naturvärden 92

Västerdalälven 109
Naturvärden som påverkas av kraftverksdammar och/eller vattenreglering.... 111
Vattenkraftsystemet och dess påverkan..... 116
Övrig påverkan 122
Åtgärder för att stärka och återskapa naturvärden 122
Runns tillflöden 139
Naturvärden som påverkas av kraftverksdammar och/eller vattenreglering.... 141
Vattenkraftsystemet och dess påverkan..... 144
Övrig påverkan 150
Åtgärder för att stärka och återskapa naturvärden 151
Mellersta Dalälven 173
Naturvärden som påverkas av kraftverksdammar och/eller vattenreglering.... 175
Vattenkraftsystemet och dess påverkan..... 182
Övrig påverkan 185
Åtgärder för att stärka och återskapa naturvärden 185
Nedre Dalälven 199
Naturvärden som påverkas av kraftverksdammar och/eller vattenreglering.... 201
Vattenkraftsystemet och dess påverkan..... 211
Övrig påverkan 218
Åtgärder för att stärka och återskapa naturvärden 218
Bilaga 1: Lista med arter, fiskstammar och naturtyper som gynnas av miljöåtgärder för vattenkraften i Dalälven 237
Bilaga 2: GIS-analys för att kvantifiera gynnad åtgärdsareal för fria vandringsvägar 241
Bilaga 3. Gynnad åtgärdsareal i Österdalälven..... 244
Bilaga 4. Gynnad åtgärdsareal i Oreälven..... 248
Bilaga 5. Gynnad åtgärdsareal i Västerdalälven..... 251
Bilaga 6. Gynnad åtgärdsareal i Runns tillflöden 255
Bilaga 7. Gynnad åtgärdsareal i mellersta Dalälven..... 260
Bilaga 8: Räkneexempel - Metodik för prioritering av miljöåtgärder för vattenkraften..... 263

Sammanfattning

Kraftverksdammar och vattenreglering förändrar förutsättningarna för djur och växter i och kring våra vatten. Många vatten klarar inte de miljökrav som ställs enligt miljöbalken. Samtidigt är vattenkraften, särskilt på grund av dess reglerförmåga, en viktig del av dagens och framtidens förnybara energisystem. Den svarar för 40-50 % av Sveriges årliga elproduktion. Vattenkraften behöver anpassas för att klara aktuella miljökrav och bidra till Sveriges miljömål på både vattenmiljö- och energiområdet.

Som ett led i arbetet med att planera för en ”Hållbar vattenkraft i Dalälven” beskrivs Dalälvens naturvärden som är direkt knutna till vatten och stränder, och som påverkas av vattenkraften. Vidare föreslås miljöåtgärder som är viktiga för att stärka och utveckla dessa. Beskrivningen av naturvärden avgränsas till internationellt eller nationellt identifierade naturvärden. De miljöåtgärder som utvärderas i rapporten är främst insatser för fria vandringsvägar och ekologiskt anpassade flöden, vilka bedöms som viktigast ur naturvårdssynpunkt. Potentiella åtgärder rangordnas slutligen genom en framtagen metodik som bygger på uppskattad miljönytta.

Den åtgärdstypen som bedöms ge mest miljönytta i Dalälven är ekologiskt anpassade flöden. Nedre Dalälven är nationellt unikt med stora arealer av översvämningsberoende naturtyper, som svämängar och svämlövskogar. Varaktiga vårflöden, som är en biologiskt viktig komponent i en mer naturlig vattenföring, bedöms vara en förutsättning för dessa naturtypers fortlevnad, och för att uppnå gynnsamt bevarandetillstånd för ett stort antal hotade arter som återfinns i området.

Störst miljönytta uppnås om årsregleringen från vattenmagasinen Trängslet och Siljan, i Österdalälven, ändrades. Det skulle påverka alla älvängar och svämlövskogar nedströms Trängslet positivt, sammanlagt ca. 1 900 ha. En sådan åtgärd skulle samtidigt påverka energisystemet och reglerkraften i mycket stor utsträckning, och behöver utredas vidare om den ens är möjlig att genomföra. I en första etapp kan mer lokala insatser genomföras i nedre Dalälven, exempelvis i Båtfors och Bredforsen, vilket skulle bidra till att bevara de stora naturvärden som finns i dessa områden. I nedre Dalälven finns exempelvis nästan hälften av Sveriges totala areal svämädellövskog, varav en stor del i Båtforsområdet. Bortsett från anpassad årsreglering i hela Dalälven är dessa åtgärder de som ger mest miljönytta.

Andra miljöåtgärder som ger mycket stor miljönytta är insatser för att möjliggöra upp- och nedvandring förbi ett antal kraftverksdammar inom

Dalälvens vattenområde. Det är fyra områden som utmärker sig som särskilt viktiga, utifrån att de enligt metoden får en hög sammanlagd miljösumma, vilket kan likställas med miljönytta:

- vandringsvägar förbi Lima kraftverk inklusive ett antal dammar i Västerdalälvens biflöden,
- vandringsvägar förbi dammarna i Spjutmo, Blyberg och Väsa i Österdalälven samt Rotälvens övre och nedre kraftverk,
- vandringsvägar förbi Älvkarleby och Lanforsens kraftverk i nedre Dalälven samt basflöde i Båtforsområdet,
- vandringsvägar förbi Hansjö och Unnåns kraftverk i Oreälven

Västerdalälven är en av Sveriges få stora älvar som är relativt opåverkad av vattenreglering. Älven kännetecknas av en stor variation av omväxlande lugnvattensträckor, översvämningsplan och forssträckor och fall. Lima kraftverk är det vandringshinder som ligger längst uppströms i huvudfåran. En vandringsväg förbi kraftverket skulle tillgängliggöra ca. 300 ha lek- och uppväxtområden för vandrande fiskarter. Åtgärden skulle även stärka värdet av Västerdalälven som ett större vattendrag med, jämförelsevis, naturlig vattenföring.

Vandringsvägar förbi kraftverksdammarna i Spjutmo, Blyberg och Väsa samt Rotälven bedöms vara nödvändiga för Siljansöringens fortlevnad. Siljansöringen är en riksintressant öringstam och har ett stort bevarandevärde ur nationellt perspektiv. Siljansöringen är i dagsläget utestängd från 90 % av sina forna lek- och uppväxtområden och av beståndet finns bara en spillra kvar. Genom skadereglerings för harr, som nu är slutdömd, kommer fiskvägarna i Österdalälven att komma till stånd. Med ytterligare insatser i Rotälven kan Siljansöringen och andra vandrande fiskarter få tillgång till nästan 200 ha lek- och uppväxtområden.

För att åstadkomma livskraftiga lax- och havsöringbestånd i nedre Dalälven behövs vandringsvägar förbi Älvkarleby och Lanforsens kraftverk samt ett basflöde i Båtfors. Båtfors var historiskt det viktigaste lek- och uppväxtområdet för havsvandrande fisk i Dalälven. Utredningar visar att drygt 90 ha lek- och uppväxtområden kan återskapas i Båtfors vid ett basflöde på 100 m^3/s. Åtgärden skulle även gynna andra fiskarter som harr, sik, flodnejonöga och asp, alla prioriterade i art- och habitatdirektivet, samt många översvämningsberoende arter och naturtyper.

I likhet med Österdalälven fanns i Oreälven ett storväxt öringbestånd s.k. Hansjööring som vandrande upp från Siljan och Orsasjön för att nå lek- och uppväxtområden i Oreälven. Sannolikt är Hansjööringen mycket nära släkt

med Siljansöring. Även Hansjööringen är en riksintressant fiskstam som genom vattenkraftutbyggnaden utestängdes från tidigare lek- och uppväxtområden. Genom vandringsvägar förbi Hansjö och Unnåns kraftverk skulle nästan 150 ha av forna lek- och uppväxtområden tillgängliggöras för vandrande fisk.

Andra åtgärder med stor miljönytta, som gynnar ovanstående områdens naturvärden, är basflöde i Bredforsen samt fiskvägar för att ytterligare stärka fiskbestånden i nedre Dalälven, vandringsvägar förbi Hummelforsen samt biflöden i Västerdalälven, och vandringsvägar i Siljans lokala biflöden som bedöms nödvändiga för Siljans långvandrande öringbestånd.

Alla ovanstående åtgärder hamnar i prioritetsklass 1 för Dalälven eftersom de har en sammanlagd hög ”miljösumma”, vilket likställs med en stor miljönytta, enligt framtagen metodik. Även åtgärder som har en låg ”miljösumma” återfinns i prioritetsklass 1. Det är åtgärder som bedömts nödvändiga för ett naturvärdes fortlevnad. Ofta handlar det om åtgärder för att bevara livskraftiga bestånd av den hotade flodpärlmusslan som är beroende av vandrande öringbestånd för sin livscykel. Åtgärder för flodpärlmusslan är föreslagna bl. a. i Djurån, Lurån och Isalaån.

Prioriteringarna av naturvärden har gjorts genom att använda en metodik framtagen inom projektet ”Hållbar vattenkraft i Dalälven”. Metoden är relativt enkel, strukturerad och transparent och kan med fördel användas för andra vattensystem i Sverige. Den är ett prioriteringsverktyg som delar in miljöåtgärder för identifierade naturvärden i prioritetsklasser. Åtgärderna rangordnas även inom varje klass.

Merparten av kunskapen om Dalälvens naturvärden är hämtad från länsstyrelserna. Arbetet med underlaget har dock skett i nära samverkan med vattenkraftbranchen. Det har resulterat i en gemensam syn på vilka miljöåtgärder som är viktigast att prioritera i Dalälven, vilket varit en stor framgångsfaktor för arbetet och kommer att ligga till grund för en fortsatt dialog om miljöåtgärder i Dalälven.

Inledning

Länsstyrelsen i Dalarnas län har fått i uppdrag av Havs- och vattenmyndigheten att, i samverkan med vattenkraftsbranschen och övriga länsstyrelser längs nedre Dalälven, planera för ”Hållbar vattenkraft i Dalälven”. En del av detta arbete är att beskriva dels Dalälvens naturvärden, dels vilka miljöåtgärder som är viktigast för att stärka och utveckla dessa. På så sätt kan de insatser enklare prioriteras som ger störst nytta i förhållande till påverkan på vattenkraften.

Syftet med rapporten är att beskriva de naturvärden som är direkt knutna till Dalälvens vatten och stränder. Vidare ska rapporten redovisa vattenkraftens påverkan på dessa värden samt var tänkbara miljöåtgärder ger störst miljönytta i förhållande till åtgärd (åtgärdspotential).

Beskrivningen av naturvärden avgränsas till att beskriva internationellt eller nationellt utpekade naturvärden. De miljöåtgärder som utvärderas i rapporten är främst insatser för fria vandringsvägar och ekologiskt anpassade flöden, vilka bedöms som viktigast ur naturvårdssynpunkt och som även riskerar att påverka energisystemet mest.

Sammanställningen ska även peka ut vilka områden som är mest prioriterade för fördjupade åtgärdsutredningar.

Tillsammans med en beskrivning av den samhällsnytta som vattenkraften bidrar med ska underlaget i rapporten i nästa steg användas för att prioritera de miljöåtgärder inom vattenkraften som ger så stor miljönytta och så liten påverkan på vattenkraften som möjligt.

De övergripande målen i denna rapport är:

1. Beskriva naturvärden (naturtyper och relevanta arter) inom Dalälvens avrinningsområde som påverkas av vattenkraften

2. Beskriva påverkan från vattenkraften på befintliga naturvärden

3. Kvantifiera miljönyttan med miljöåtgärder (åtgärdspotential) inom Dalälvens avrinningsområde

4. Rangordna vilka miljöåtgärder i Dalälven som är viktigast för att stärka och utveckla utpekade naturvärden

Miljöåtgärderna som föreslås i rapporten kommer att bidra till att uppnå miljökvalitetsnormerna för vatten och de bevarandemål som fastställts inom arbetet med Natura 2000-områden enligt art- och habitatdirektivet.

Miljökvalitetsnormer beskriver de biologiska och kemiska kvalitetskrav som ska uppnås vid en viss tidpunkt. Inom arbetet med vattenförvaltningen, som utgår från EU:s ramdirektiv för vatten, identifieras vattnens nuvarande miljötillstånd (status) och vilka mål (normer) som vattnen ska uppnå. Kvalitetsmålet är s.k. god ekologisk status eller potential om det inte beslutas om mindre stränga krav. Mindre stränga krav kan fastställas om andra värden som exempelvis kulturmiljö eller vattenkraftproduktion, ur ett samhällsnyttoperspektiv, bedöms vara viktigare att prioritera än god ekologisk status.

Art- och habitatdirektivet syftar till att skydda arter och naturtyper som är viktiga i ett EU-perspektiv. Varje medlemsland ska se till att gynnsamt bevarandetillstånd råder för de arter och naturtyper som finns förtecknade i direktivet. Natura 2000-områden har utsetts med syfte att bevara dessa naturtyper eller arters livsmiljöer. Varje medlemsland har även en skyldighet att införa ett strikt skyddssystem för de arter som listas i direktivets bilaga 4.

Vissa vatten omfattas både av en miljökvalitetsnorm för vatten och ligger i ett Natura 2000-område. Då ingår kraven för att arter och naturtyper som är påverkade av vattenmiljön inom Natura 2000-området ska nå gynnsamt bevarandetillstånd i normens kvalitetskrav. I älvar med utbyggd vattenkraft och som samtidigt har stora naturvärden i Natura 2000-områden som är påverkade av vattenkraft, exempelvis Dalälven, är det en utmaning att uppnå miljökvalitetsnormernas mål utan för stor inverkan på energisystemet.

Inom ”Hållbar vattenkraft för Dalälven” har arbetet inriktats på att identifiera de åtgärder som ger så stor miljönytta som möjligt i förhållande till energipåverkan. Det är en grundläggande skillnad mot vattenförvaltningen som utgår från att alla vatten ska uppnå god status/potential. Arbetet med att fastställa god ekologisk potential för vatten i Dalälven pågår parallellt med detta projekt, och i flera vatten kommer åtgärder som föreslås inom projektet att vara tillräckligt för att uppnå god ekologisk potential. Inom den svenska vattenförvaltningen har möjligheten att förklara vattenförekomster som kraftigt modifierade vatten, som ska uppnå god ekologisk potential, använts endast i begränsad omfattning. Kriterierna för utpekande av kraftigt modifierade vatten och mindre stränga krav utreds för närvarande.

I andra fall, exempelvis vid lokala flödesåtgärder för att stärka översvämningsberoende naturtyper och arter i Natura 2000-områden, kommer inte åtgärden räcka för att god ekologisk status ska uppnås. God ekologisk status förutsätter en flödesdynamik som avviker mycket litet från den naturliga, vilket, utifrån dagens bedömningsgrunder, är svårt att åstadkomma i ett vattensystem med utbyggd vattenkraft. Förhoppningsvis kommer de föreslagna åtgärderna inom projektet medföra att gynnsamt bevarandetillstånd uppnås för flera arter och naturtyper i många Natura 2000-områden.

Dalälven – ett Sverige i miniatyr

Dalälven avvattnar ett område som sträcker sig från fjällkedjan vid norsk-svenska gränsen till mynningen i Bottenhavet vid Skutskär, totalt cirka 54 mil längs huvudfåran. Dalälven är det fjärde största vattensystemet i Sverige, med ungefär 5 200 sjöar med en yta större än 1 hektar (100x100 meter). Siljan, som är vattenområdets största sjö, är den sjunde största sjön i landet. Övriga stora sjöar är Runn, Amungen och Venjansjön samt Färnebofjärden och övriga fjärdar i Nedre Dalälven. Endast 5 % av sjöarna är större än 100 hektar, medan drygt 70 % har en storlek på mindre än 10 hektar.

Dalälven förgrenas uppströms Borlänge i Väster- och Österdalälven. Oreälven som rinner ut i Orsasjön-Siljan och Svärdsjövattendraget som mynnar i Runn, är de två största tillflödena till Dalälven. Medelvattenföringen vid Dalälvens utlopp till havet är ungefär 350 m^3/s, vilket motsvarar en volym av 2 000 badkar fyllda med vatten varje sekund.

Naturgeografiska förutsättningar

Både geologi och klimat skiljer sig mycket åt i olika delar av det varierande landskapet längs Dalälvens sträckning. Årsnederbörden för Dalälvens avrinningsområde är i genomsnitt 774 mm/år (1981-2010). Avdunstningen inklusive växters upptag är i snitt 366 mm och resterande 408 mm bildar avrinning till sjöar och vattendrag.

Drygt 70 % av avrinningsområdet täcks av i huvudsak barrskog på moränmark. Höga fjällområden sträcker sig in över Norge i norr och utgör cirka 5 % av avrinningsområdets yta, medan ungefär 15 % täcks av myrmark. Längs vattendragen i avrinningsområdets södra delar, som till stora delar rinner genom bördiga isälvsavlagringar, finns jordbruksmark och större delen av områdets tätortsbebyggelse. Jordbruksmarken täcker idag ungefär 4 % av landarealen, och bebyggd mark cirka 1 %.

Omkring 8 % av avrinningsområdets yta täcks av sjöar och vattendrag. De varierande förutsättningarna gör att det finns allt från extremt klara, närings- och artfattiga fjällvatten till mycket grumliga, närings- och artrika slättlandsvatten. Dominansen av kalk- och näringsfattiga moränskogsmarker leder till att den vanligaste sjötypen i avrinningsområdet är de brunfärgade, näringsfattiga, svagt sura men tämligen artrika skogs- och myrvattnen. I de mest tätbefolkade områdena finns ett mindre antal mycket kraftigt närings- och metallpåverkade vatten med speciell biologi.

Jordbruksområdena söder om Borlänge har bördiga men lätteroderade mjälajordar. I Bergslagen, Siljansområdet och vid fäbodar har magra moränmarker ovan högsta kustlinjen odlats upp för foderproduktion. I

Faluområdet utvecklades redan på 1700-talet ett högavkastande jordbruk med utvecklade växtodlingsföljder och gödsling av ängsmarker. Meteoritnedslaget öster om Siljan för ca 380 miljoner år sedan blottlade kalkberggrund och bildade Siljansringen med många starkt kalkpåverkade sjöar.

Figur 1. Brunfärgad skogssjö med omgivande myrmark är en vanlig sjötyp.

Högsta kustlinjen ligger i Dalarna på ungefär tvåhundra meter över havet, vilket innebär att ungefär 20 % av Dalälvens avrinningsområde låg under havsytan när den senaste inlandsisen avsmälte. I samband med inlandsisens avsmältning och påföljande landhöjning för cirka 7 000 år sedan, fylldes Dalälvens ursprungliga vattenfåra från Avesta till Mälaren igen med sand och grus varvid älven fick söka sig ett helt nytt lopp mot nordost över slättlandskapet och vidare mot havet. Detta är en av orsakerna till att nedre Dalälvsområdet har så unika naturtyper både i och kring älven. Variationen har förstärkts ytterligare av att området genomkorsas av klimatgränsen mellan södra och norra Sverige (den s.k. ”Limes norrlandicus”), där barrskogslanskapet i norr möter blandskogsområdena i söder. Längs denna gräns möts utbredningsområdena för olika växter och djur från norr och söder, vilket leder till att artrikedomen blir hög.

Tabell 1. Dalälvens avrinningsområde – data från SMHI:s Vattenwebb: www.vattenwebb.smhi.se

	Öster-Dalälven	Oreälven	Väster-Dalälven	Runn med tillflöden	Mellersta Dalälven	Nedre Dalälven	Hela Dalälven
Area (km^2)	8 963	3 310	8 543	3 065	3 010	2 063	28 954
Skog (%)	73	86	77	84	76	75	77
Våtmark (%)	10	7	11	1	1	3	7
Jordbruk (%)	1	1	1	3	13	8	3
Sjö (%)	7	5	5	11	8	12	7
Övrigt (%)	9	1	6	1	2	2	6
Morän (%)	66	65	62	67	48	51	62
Grovjordar (%)	4	5	3	1	4	5	3
Finjordar (%)	1	0	1	2	16	10	3
Torv (%)	15	16	21	9	5	15	15
Tunna jordar/kalt berg (%)	7	8	9	11	20	7	10
Övrigt (%)	7	6	4	10	7	12	7
Nederbörd (mm)	768	799	834	719	717	683	774
Avdunstning (mm)	337	370	369	394	393	392	366
Avrinning (mm)	430	429	465	325	330	278	408
Antal dammar	139	72	229	159	205	49	853
Reglerings-volym (Mm^3)	1239	295	436	439	35	0	2739
Reglerings-grad (%)	33	21	11	45	0	0	24

Många olika miljöproblem i sjöar och vattendrag

Många verksamheter som till exempel jord- och skogsbruk, industrier och avlopp, påverkar vattnens kemiska kvalitet och förutsättningarna för dess djur- och växtbestånd. Även om vissa verksamheter pågått i århundraden är det oftast först under 1900-talet som påverkan blivit så omfattande att vattnens kemiska och ekologiska kvalitet mer allmänt försämrats. Inom flera områden kan vi idag se miljöförbättringar, tack vare de senaste årtiondenas miljöåtgärder.

Försurningen av skog och vattenmiljöer har gett stora skador på många djur- och växtsamhällen. Den orsakas till största delen av nedfallet av försurande

ämnen, främst svavel- och kväveföreningar, som främst uppstår genom förbränning av fossila bränslen. Dalälvens mest försurningskänsliga vatten finns i västra Dalarna och höjdområden i östra länet. Försurningsproblemen har minskat på senare år, då det försurande nedfallet har halverats sedan mitten av 1980-talet.

För försurade vatten finns sedan 1980-talet ett fungerande åtgärdsprogram i form av kalkningsinsatser. Kalkningsbehovet minskar stadigt i omfattning, och planen för vilka vatten som behöver kalkas uppdateras kontinuerligt.

Förhöjda näringshalter (övergödning) visar sig framförallt genom igenväxning av sjöar och algblomningar, vilket i sin tur kan leda till dåliga ljusförhållanden och låga syrgashalter. Flera sjöar i Dalälvens avrinnings-område har stora övergödningsproblem, även i en nationell jämförelse. Det gäller främst mindre sjöar och vattendrag i slättlandskapet i mellersta delen av avrinningsområdet, med större befolkningstäthet och lätteroderade jordar. Dalälvens bidrag till Östersjöns förhöjda näringshalter är totalt sett litet. Älven bidrar endast med någon procent av den totala tillförseln av fosfor och kväve.

Arbetet med att identifiera vilka vatten som har problem med förhöjda näringshalter har kommit relativt långt, men det behövs fortfarande åtgärdsanalyser för att fastställa kostnadseffektiva åtgärder som ger mest nytta för miljön. För att komma till rätta med övergödningsproblemen har tillsynsmyndigheterna en stor roll genom att bedriva aktiv tillsyn av exempelvis enskilda avlopp och andra större verksamheter.

Effekter av miljögifter och metaller syns i regel inte visuellt i vattnen om det inte rör sig om stora punktutsläpp. En stor del av utsläppen kommer från hushållens användning av kemikalier av olika slag. Effekter kan vara diffusa och dessutom uppträda först efter en lång tids exponering. Problem med miljögifter orsakas av utsläpp från såväl historiska som pågående verksamheter. Även luftburna miljögifter som faller ner över mark och vatten har stor betydelse, varför problem kan uppkomma i hela avrinningsområdet. Problem med förhöjda metallhalter förekommer främst inom Falu, Säter, Hedemora och Avesta kommun.

Kunskapen om miljögifter i Dalälven har förbättrats påtagligt de senaste åren tack vare omfattande undersökningar. Den viktigaste åtgärden för att minska påverkan av miljögifter är att minimera dess användning, vilket främst sker genom lagstiftning, tillsyn och information. Dessutom behöver många äldre förorenade områden saneras.

Utöver ovan nämnda miljöproblem kan det även finnas problem som med ett samlingsnamn kallas fysisk påverkan. Fysisk påverkan kan delas in i tre olika kategorier:

- Vandringshinder som framför allt hindrar vattenlevande organismer att röra sig fritt i och mellan vattendrag och sjöar (påverkan på vattendragets kontinuitet).
- Rensning/rätning etc. som förändrar vattnens fysiska miljö och strukturer (morfologisk påverkan) och till sist
- Förändrade vattenflöden och vattennivåer genom vattenregleringar/överdämning/torrläggning (hydrologisk påverkan).

Det behöver utföras en rad utredningar gällande fysisk påverkan för att identifiera och prioritera lämpliga åtgärder. De åtgärder som hittills genomförts i fysiskt påverkade vatten har antingen finansierats av ansvarig verksamhetsutövare eller genom framförallt statligt finansierade restaureringsprojekt i de fall det idag saknas ansvariga verksamheter (som till exempel vid flottledsåterställning).

Läs mer om Dalälvens naturgivna förutsättningar och miljöpåverkan på Länsstyrelsens projektplats www.dalarnasvatten.se. Se ”Vattenvårdsplan för Dalälvens avrinningsområde”, Rapport 2009:04[1] och kunskapsunderlag för vattenförvaltningens 63 delområden[2].

[1] http://www.lansstyrelsen.se/dalarna/SiteCollectionDocuments/Sv/Publikationer/Rapporter-2009/Dalalvens%20vattenvardsplan%20overgripande%20beskrivning.pdf
[2] http://www.dalarnasvatten.se/sv/pages/default.aspx

Vattenkraftens påverkan på biologin i sjöar och vattendrag

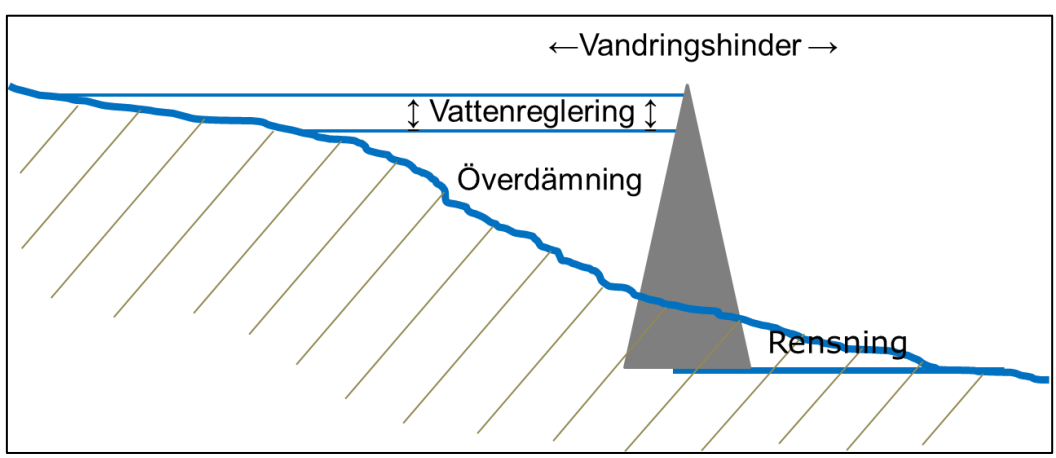
Kraftverksdammar och vattenreglering orsakar påtagliga förändringar i vattendragens fysiska förutsättningar och vattnets flödesdynamik. Det påverkar i sin tur förutsättningarna för djur och växter i och utefter våra sjöar och vattendrag.

Ofta är vattnen påverkade av andra nutida eller historiska verksamheter förutom vattenkraften, som exempelvis rensade flottleder, eller miljöproblem, exempelvis försurning. I ett framtida åtgärdsarbete är det viktigt att ta ett helhetsgrepp på ett vattensystem och arbeta för att åtgärda flera problem samtidigt för att nå mesta möjliga miljönytta inom ett geografiskt område.

Vattenkraftens generella påverkan

Fysisk påverkan är det vanligaste vattenmiljöproblemet i Sverige och vattenkraften en av de största påverkanskällorna. Vattenkraften påverkar främst genom att man har byggt dammar. Dessa har en rad olika negativa effekter på omgivningen, bl. a att de:

- hindrar uppströms och nedströms förflyttning av vattenlevande organismer (vandringshinder)
- nedströms transport av sediment och organiskt material
- förändrar livsmiljöerna i vattnet och på stränderna (överdämning, torrläggning och rensning)
- förändrar vattnets flödesmönster och skapar ett onaturligt ekosystem (Figur 2)
- skapar förändringar i erosionsmönster
- påverkar de naturliga temperaturvariationerna
- påverkar isförhållandena
- påverkar vattenkvaliteten.



Figur 2. Vattenkraftens generella påverkan på vattenmiljön.

De miljöåtgärder vars miljönytta utvärderas i rapporten är främst åtgärder för att skapa vandringsvägar förbi dammar och ekologiskt anpassade flöden. Dessa åtgärdstyper bedöms som viktigast från naturvårdssynpunkt men riskerar även att påverka energisystemet mest. Nedan beskrivs därför mer ingående vilken biologisk påverkan som vandringshinder och flödesändringar har på vattenmiljön.

Biologiska effekter av vandringshinder

En damm är kanske den tydligaste fysiska förändringen när man vill bygga ut ett större vattendrag. Dessa kan helt eller delvis utgöra s.k. vandringshinder. Detta innebär att barriäreffekter uppstår, d.v.s. att förutsättningar för uppströms och nedströms förflyttning av vattenlevande organismer samt nedströms transport av sediment och dött samt levande organiskt material i systemet, begränsas eller hindras.

De flesta fiskarter gynnas av vandringsvägar och möjligheter att röra sig fritt uppströms och nedströms i ett vattensystem. För vissa arter är det en förutsättning för överlevnad. Genom att bygga dammar i vattendrag hindras fisken att nå tidigare reproduktions- och uppväxtområden uppströms, vilket bland annat leder till minskade fiskbestånd och i vissa fall till att bestånden dör ut. En mer långsiktig konsekvens av dammar är att det genetiska utbytet mellan olika populationer försämras.

För att utnyttja vattnets lägesenergi för elproduktion anläggs kraftverksdammar i strömmande eller forsande vattenmiljöer. Det är just dessa miljöer som många fiskarter, men även andra vatten- och strandlevande djur och växter, använder för reproduktion och/eller som uppväxtmiljö. Uppströms dammarna blir ofta de ursprungliga ström- och forsmiljöerna överdämda och bildar istället lugnflytande och mer sjöliknande vattenmiljöer. Detta gynnar arter som trivs i sjöar och sker på bekostnad av ström- och forslevande arter. Det är de största, längsta, mest sammanhängande och biologiskt mest produktiva strömmiljöerna som byggts ut. Vattensystemen har omvandlats från att vara varierande miljöer, som skapar livsmiljöer för många arter, till mer likformiga, homogena miljöer med lägre artdiversitet.

Även nedströms dammar påverkas den fysiska miljön genom de morfologiska förändringar som blir resultatet av rensning, kanalisering och torrläggning. Rensning och kanalisering innebär att stenar och andra strukturer i vattendraget plockas bort och därmed försvinner livsmiljöer för vissa arter, vilket ger en lägre artrikedom. Dessutom förändras flödet genom att vattnet flyter snabbare och med mindre variation. Stora stenar och andra strukturer gör att flödet tillfälligt bromsas upp, vilket skapar både viloplatser och skydd för olika arter. Ett snabbare och mer kanaliserat flöde leder även till att vattnets kontakt med omgivande strandmiljö förloras, vilket påverkar både livsmiljön för strandlevande och översvämningsberoende arter och utbytet av

näringsämnen och organiskt material mellan land och vatten. Detta beskrivs mer ingående i nästkommande kapitel.

Torrläggning av naturfåror vid kraftverken, s.k. torrfåror, innebär en förlust av livsmiljöer för djur och växter samt fungerar som ett vandringshinder. Om ett vattendrag torrläggs periodvis innebär det en stress för de växter och djur som lever där. Om förändringshastigheten i vattenflöde eller vattennivå mellan situationer av torrläggning och strömmande vatten är för snabb kan exempelvis fisk bli fast i mindre vattensamlingar och dö.

Figur 3. Torrfåra nedströms Trängslet. Foto: Stöt Ulrika Andersson

Biologiska effekter av flödesförändringar

Vattenreglering har ofta en omfattande inverkan på hydrologin i vattensystemet. Strömkraftverk reglerar inte vattnet och påverkar därför inte den naturliga vattenföringen i någon större omfattning jämfört med regleringsdammar och dess kraftverk. Regleringen av nivåer och flöden i dammar och kraftverk innebär förändringar i det totala flödesmönstret (års- eller säsongsvariation), men även kortsiktiga fluktuationer i vattenföring (korttidsreglering) kan förekomma. Det sker även förändringar när det gäller förekomst av extremt höga och låga flöden.

Årsreglering eller säsongsreglering, som speglar vårt säsongsmässiga behov av elkraft, innebär en förändrad vattenföring med betydligt högre flöden under vinterhalvåret samtidigt som vårfloden reduceras eller uteblir, i förhållande till oreglerade förhållanden.

Korttidsreglering innebär att flödet kan ändras flera gånger på kort tid, inom dygnet eller till och med inom en timme.

Nolltappning innebär att flödet genom och förbi kraftverket helt stängs av, vilket kan torrlägga vattendraget eller skapa perioder med sjöliknande förhållanden nedströms.

Även interaktionen mellan vatten- och landmiljön påverkas. Översvämning/störning av landmiljön, deposition av sediment och organiskt material samt utbytet mellan yt- och grundvatten är exempel på processer som har långtgående inverkan på ekosystemens struktur och funktion i strandnära landmiljöer. Dessa processer förändras eller uteblir i samband med reglering/kraftutbyggnad, vilket innebär att systemets biologiska produktionspotential sänks.

Tillsammans med vattendragets geologiska förutsättningar är det flödet av vatten i en vattenfåra som skapar dess strukturer och funktioner som exempelvis kvillområden[3], raviner och svämplan[4]. De fysiska strukturerna skapar i sin tur förutsättningar för arter och naturtyper som anpassas till dessa miljöer. Flödet varierar naturligt i magnitud (hög- och lågflöden), timing (säsongsvariation), frekvens, varaktighet och förändringshastighet och skapar därmed förutsättningar för en mångfald av arter/naturtyper. Variationen förekommer både över tid och geografiskt. Avvikelser från det naturliga flödet ger förändrade förutsättningar för biologin. Effekten på biologin av flödesförändringarna är beroende av hur känslig en vattenfåra är för förändringar. En vattenfåra med branta stränder utan vattenvegetation

---

[3] Kvillområde = En sträcka av ett vattendrag där vattendraget är uppdelat i minst tre grenar åtskilda av öar

[4] King, J., Tharme, R. och M. de Villiers. 2008 Environmental flow assessment for rivers: manuals for the building block method.

är till exempel mer motståndskraftig än ett kvillområde, men kan istället vara erosionskänslig.

Eftersom det är så pass många flödesparametrar som samverkar är det svårt att exakt förutse den biologiska responsen vid flödesförändringar som exempelvis kan ske vid vattenreglering. Samhället har som ambition att behålla artmångfald, ursprungliga livsmiljöer och ekosystemtjänster i naturen. Därför är ambitionen vid flödesåtgärder att skapa ett mer naturligt vattenflöde. En naturligare flödesdynamik eller ekologiskt anpassade flöden anges därför ofta som mål i exempelvis bevarandeplaner för Natura 2000-områden och skötselplaner för naturreservat – utan att vidare specificera exakt vad det innebär. Ekologiskt anpassade flöden innebär en reglering av flöden och vattenstånd som tillgodoser de ekologiska behoven i ett vattensystem. Nedan sammanfattas kortfattat hur olika flödesförändringar kan påverka biologin[5].

Förändringar av flödets magnitud

En förändring av flödets magnitud innebär antingen en stabilisering av flödet eller att det blir fler extrema hög- och/eller lågflöden.

En stabilisering av flödet kan också beskrivas som en förlust av hög- och/eller lågflöden, vilket innebär en mindre variation av livsmiljöer. Generellt innebär en mindre variation av livsmiljöer en lägre artrikedom.

Vissa konkurrenssvaga arter behöver högflöden för att mer konkurrensstarka arter inte ska ta över livsmiljön. Varaktiga högflöden i svämlövskogar är en förutsättning för att konkurrenssvaga arter inte ska konkurreras ut av landlevande, konkurrensstarka arter. Uteblivna, långvariga högflöden leder således ofta till ett skifte från strand- till landlevande arter.

Ett stabilare flöde kan även leda till ett minskat utbyte av näringsämnen och organiskt material mellan land och vatten, samt att erosionsprocesser förändras. Exempelvis flodpärlmusslor vill ha tillräckligt hög strömhastighet så att inte igenslamning eller pålagring av sediment kan ske, samt god syresättning då musslorna ligger inbäddade i grusbotten under sina första levnadsår.

Fler extrema hög- och/eller lågflöden innebär också att färre arter kan överleva. Som anges ovan så ger variation en högre mångfald av arter, men om variationerna blir för extrema medför det i stället en stress för många arter. Även erosionsprocesserna i vattendraget kan påverkas.

---

[5] Von Wachenfeldt, E. och U. Bjelke. 2017. Sötvattenanknutna Natura 2000-värdens känslighet för hydromorfologisk påverkan. Havs- och vattenmyndighetens rapport 2017:15.

Förändringar av flödets säsongsdynamik
Ett naturligt flöde kännetecknas av lägre flöden under vintern, högre vårflöden då snön smälter, lägre flöden under sommaren och några flödestoppar under hösten. Flera arters livscykler är starkt påverkade av parametrar som vattenflöden och vattnets temperatur. Om flödena avviker från denna säsongsdynamik kan det medföra en störning i arters livscykel och därmed minskad reproduktion och överlevnad. Vattenföringen och vattentemperaturen styr exempelvis när vissa fiskarter som lax och öring ska påbörja sin lekvandring uppströms i ett vattensystem.

Ävjepilört är ett exempel på en konkurrenssvag växtart som behöver en vattenregim som medför blottläggning av jord under sommaren, så den kan gro, och översvämningar i samband med vår- och höstflöden, vilket dränker konkurrerande arter.

Förändringar av flödets frekvens och varaktighet
En minskad frekvens av högflöden påverkar många arter negativt. Om högflöden inte återkommer årligen innebär det bland annat en minskad reproduktion för många arter. Flödets varaktighet, dvs. hur länge exempelvis en strandmiljö är översvämmad, kan påverka förutsättningarna för konkurrenssvaga arter som klarar längre översvämningar bättre än konkurrensstarka arter. Förlust av varaktiga flöden leder till ett skifte från strand- till landlevande arter.

En minskad frekvens av högflöden påverkar även utbytet av näringsämnen och organiskt material mellan land och vatten.

Förändringar av flödets förändringshastighet
Som nämns ovan innebär en lagom variation av flöden en högre artrikedom. Om flödets förändringstakt är för hög, som exempelvis vid korttidsreglering så medför det i stället en stress för många arter och endast de tåligaste överlever.

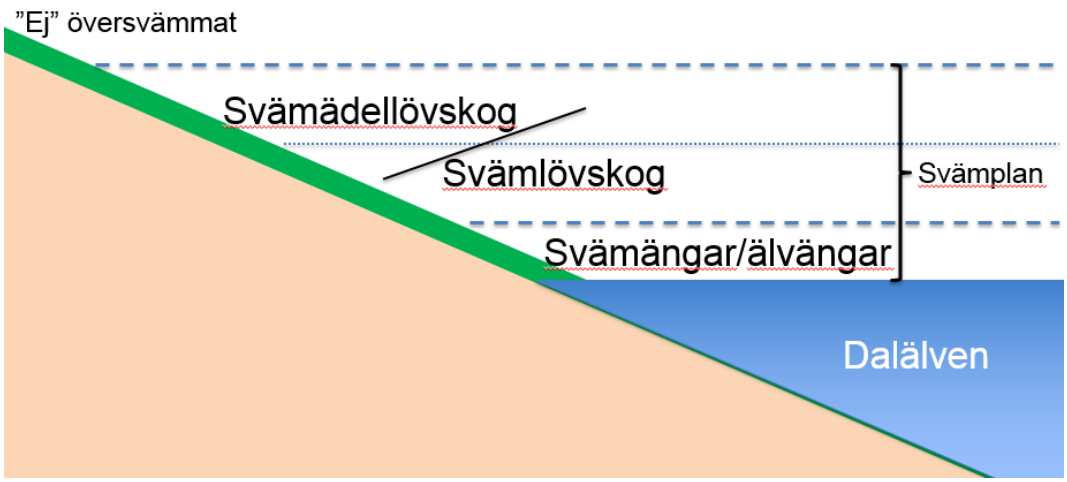
Hårklomossa har relativt specifika krav och växer bara vid stränder med ganska stor vattenståndsamplitud. En konstant vattennivå, eller snabba fluktuationer, får stora negativa konsekvenser. Om vattenståndsvariationerna är långsamma, och tillräckligt stora under längre perioder, kan arten förekomma i reglerade vattendrag.

Korttidsreglering påverkar erosionsprocesser och upplevs ofta som negativt av fritidsfiskare längs vattendraget.

Känsliga naturtyper i Dalälven och deras behov

Vattenkraften förändrar förutsättningarna för ett flertal arter och naturtyper. I Havs- och vattenmyndighetens rapport om sötvattenanknutna Natura 2000-miljöer och dess känslighet för hydromorfologisk påverkan[5] har ett antal naturtyper och arter pekats ut som särskilt känsliga för förändringar av naturliga flöden och vandringshinder.

Aktuella naturtyper enligt ovan är alpina vattendrag, större och mindre vattendrag, svämlövskog, svämädellövskog, svämängar (kallas älvängar i Dalälven), fuktängar och högörtängar. Av dessa är de tre förstnämnda rent akvatiska miljöer och övriga svämplans/strandmiljöer. Strandzonerna längs vattendrag får ofta en tydlig vegetationszonering (Figur 4) beroende på hur ofta och länge olika områden är översvämmade.



Figur 4. Zonering av olika naturtyper.

Det kan tilläggas att även andra naturtyper som ävjestrandsjöar och många våtmarksnaturtyper är beroende av en naturlig vattenföring.

Akvatiska naturtyper

De akvatiska naturtyperna är särskilt känsliga både för onaturliga flöden och vandringshinder. Förutom att en damm är ett vandringshinder, som hindrar djur och växters rörelse uppströms och nedströms i ett vattendrag, innebär dammen ibland att området uppströms hindret däms upp och viktiga livsmiljöer som strömsträckor går förlorade. Strömsträckor är en livsmiljö som har minskat i stor utsträckning i de utbyggda älvarna, vilket gjort att de arter som är beroende av dessa miljöer för sin överlevnad trängts undan i stor utsträckning till förmån för arter som trivs i mer sjölika miljöer. Onaturliga flöden, och onaturliga variationer i dessa flöden (korttidsreglering), i de akvatiska naturtyperna kan leda till torrlagda

sträckor nedströms en damm och ändrad årsflödesdynamik. Detta får allvarliga konsekvenser för arternas livscykler.

Större och mindre vattendrag kan delas upp i olika storleksklasser och deras läge i vattensystemet i enlighet med en skattningsmetod, Strahlers strömordning[6]. Källvattendrag högst upp i ett vattensystem har Strahlerordning 1 och när två 1:a ordningens vattendrag rinner ihop får de Strahlerordning 2 osv. Alpina vattendrag är de mindre vattendrag som finns ovan trädgränsen. I Dalälven finns inga alpina vattendrag som är påverkade av vattenkraft.

Av de akvatiska naturtyperna, som finns inom Natura 2000-områdena, dominerar arealen av 'större vattendrag' i Dalälven (Tabell 2). Den utgör 24 % av Sveriges totala areal av naturtypen. Det beror på att de till ytan stora fjärdarna i nedre Dalälven bedömts som 'större vattendrag', vilket kan tyckas missvisande då de är mer sjölika. Områdena har stora naturvärden och har därför identifierats som Natura 2000-områden trots att de är påverkade av vattenkraft, där stora områden inte har en naturlig vattenföring. I dessa områden är det en stor utmaning att nå bevarandemålen för Natura 2000 utan för stor inverkan på energisystemet.

Tabell 2. Arealer (ha) naturtyper (enligt Natura 2000) kopplade till akvatisk miljö som är särskilt känsliga för hydromorfologisk påverkan inom Dalälvens avrinningsområde och i Sverige (GIS-analys av Naturvårdsverkets naturtypskarta). Andelen i procent av den totala arealen av respektive naturtyp som återfinns i Dalälven.

	Alpina vattendrag	**Större vattendrag**	**Mindre vattendrag**
Österdalälven	213	747	372
Oreälven			7
Västerdalälven	10	789	124
Runn med tillflöden		0,3	5
Mellersta Dalälven		44	19
Nedre Dalälven		7 882	105
Totalt Dalälven	**223**	**9 462**	**632**
Sverige	4727	38 696	25 612
Dalälvens andel (%) av Sveriges totala areal	**5**	**24**	**2**

I övrigt räknas stora delar av Österdalälven och Västerdalälven till naturtypen, vilket resulterar i jämförelsevis stora arealer. Västerdalälven är

[6] Strahler, A. N. 1957. Quantitative analysis of watershed geomorphology. Transactions of the American Geophysical Union 38 (6): 913-920.

en av få stora älvar i södra Sverige som är relativt oreglerad och har följaktligen ett högt bevarandevärde.

Nedan följer en kort beskrivning, baserat på Naturvårdsverkets vägledningar om behov och känslighet[7], av de förekommande akvatiska naturtyperna i Dalälven, som är särskilt påverkade av vattenkraften.

Större och mindre vattendrag

Större vattendrag har en medelvattenföring på mer än 20 m^3/s och en strömordning enligt Strahler[6] som överstiger 4. Större vattendrag kännetecknas av naturliga vattenföringar och vattenstånd med en återkommande variation samt en naturlig struktur (stenar och block) som skapar förutsättningar för en stor artrikedom. Denna variation, samt övriga naturgivna förutsättningar, skapar sel, meandersträckor, kvillområde, forsar och fall.

Mindre vattendrag har en medelvattenföring som är mindre än 20 m^3/s och en strömordning enligt Strahler[6] som understiger 4. Den har samma kännetecken som större vattendrag men här varierar vattenståndet naturligt ännu mer.

Behov

Vattendragen behöver naturliknande flöden och vattenstånd eftersom det är en förutsättning för att bevara naturtypen som den beskrivs ovan. Detta ger en variationsrik miljö som skapar förutsättning för en stor artrikedom och en naturlig erosion och deposition.

En naturlig säsongsvariation är viktigt att bibehålla eftersom denna styr beteendemönster hos vissa arter. För stora avvikelser från ett naturliknande flöde kan ge minskad eller utebliven reproduktion.

Fria vandringsvägar inom huvudfåra och till biflöden skapar förutsättningar för arter att vandra till reproduktions- och uppväxtområden uppströms. Om denna möjlighet uteblir eller försämras kan det leda till exempelvis minskade fiskbestånd och i vissa fall till att bestånden dör ut. En mer långsiktig konsekvens av vandringshinder är att det genetiska utbytet mellan olika populationer försämras.

Ett fungerande utbyte mellan land och vatten på svämplanet, s.k. sidledskonnektivitet, är viktigt eftersom det skapar förutsättningar för en mycket produktiv miljö samt lek- och uppväxtplats för många arter. Detta

---

[7] http://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledningar/Skyddad-natur/Natura-2000/

spelar även en stor roll i utbytet av näringsämnen och organiskt material mellan land och vatten.

Vattenlevande organismer behöver en naturlig närmiljö kring vattendraget som ger skugga samt tillför död ved, löv och andra viktiga substrat. Det är centralt att det finns strukturer för lek- och uppväxtområden. Dessa utgörs både av död ved och sten, block och grus.

Känsligheten för flödesförändringar och bristande konnektivitet både upp- och nedströms och sidledes bedöms som hög för denna naturtyp[5]. Med andra ord är behovet av en naturlig flödesdynamik och behovet av vandringsbarhet uppströms och nedströms stort för dessa naturtyper.

Utpekade områden i Dalälven
Naturtypen 'Större vattendrag' förekommer främst i Övre Österdalälven (Idre) och Fjätan, Fulan och Västerdalälven ner till Lima, en del av mellersta Dalälven vid Kungsgårdsholmarna, samt Balen (uppströms Färnebofjärden), Färnebofjärden ner till Hedesundafjärden, övre Bramsöfjärden, Bredforsen och Båtfors i nedre Dalälven. Naturtypen 'Mindre vattendrag' finns i Storån (uppströms Österdalälven), övre Fulan, Görälven (mynnar i Västerdalälven) och Storån (mynnar i Färnebofjärden).

Översvämningsberoende naturtyper

Naturtyper som förekommer i anslutning till vattendrag, svämplan-/strandmiljöer, är särskilt känsliga för onaturliga flöden och igenväxning. Igenväxning kan vara en konsekvens av vattenreglering, då förlust av långvariga högflöden gör att konkurrenssvaga växter, typiska för svämplansmiljöer, konkurreras ut av andra mer landlevande växter som exempelvis gran eller sly. De konkurrenssvaga svämplansväxterna är mer motståndskraftiga mot översvämningar jämfört med typiska landväxter och får då en konkurrensfördel. Igenväxning kan även vara en följd av förhöjd näringsbelastning eller upphörd hävd.

I Dalälven dominerar älvängarna och svämlövskogen arealmässigt och de största arealerna återfinns i nedre Dalälven. Dessa naturtyper behöver regelbundna, varaktiga översvämningar under högflöden. För svämlövskog och svämädellövskog är detta en förutsättning för överlevnad. Svämängar (älvängar), fuktängar och högörtängar är mer eller mindre beroende av regelbundna översvämningar.

Älvängar och svämlövskog inom Dalälvens Natura 2000-områden utgör 24 respektive 17 % av Sveriges totala Natura 2000-arealer av dessa naturtyper. Förekomsten av svämädellövskog i Dalälven är inte så stor arealmässigt, men utgör 46 % av Sveriges totala areal av naturtypen. Dalälvens svämlövskogar och älvängar och inte minst svämädellövskogar har följaktligen ett högt bevarandevärde ur ett nationellt perspektiv.

Tabell 3. Arealer (ha) naturtyper (enligt Natura 2000 typningen) kopplade till svämplan som är särskilt känsliga för hydromorfologisk påverkan inom Dalälvens avrinningsområde och i Sverige (GIS-analys av Naturvårdsverkets naturtypskarta). Andelen i procent av den totala arealen av respektive naturtyp som återfinns i Dalälven.

	Svämlövskog	Svämädellövskog	Älvängar	Fuktängar	Högörtängar
Österdalälven	11		9	62	5
Oreälven	21			16	1
Västerdalälven	5		26		3
Runn med tillflöden				2	
Mellersta Dalälven	46	2	137	41	
Nedre Dalälven	514	46	1081	34	4
Totalt Dalälven	**597**	**48**	**1253**	**155**	**14**
Totalt Sverige	3598	105	5166	15 138	10 473
Dalälvens andel (%) av Sveriges totala areal	**17**	**46**	**24**	**1**	**0,1**

Dalälvens fuktängar och högörtängar utgör en relativt liten areal och är 1 % eller mindre av Sveriges totala areal av dessa naturtyper. Inom naturtypen fuktängar finns dock ett av de mest hotade och värdefulla växtsamhällena längs älven, det s.k. kortskotts- eller ävjebroddssamhället.

Nedan följer en kort beskrivning baserat på Naturvårdsverkets vägledningar om behov och känslighet[7], av de förekommande översvämningsberoende naturtyperna i Dalälven, som är särskilt påverkade av vattenkraften.

Svämängar (älvängar), fuktängar och högörtängar

Svämängar, som längs Dalälven går under namnet älvängar, förekommer norr om den naturliga norrlandsgränsen i anslutning till större vattendrag. De är beroende av årlig översvämning. De domineras av gräs och starrarter medan högörtängar domineras av högväxta örter. Högörtängar förekommer på näringsrika jordar. Fuktängar är gräsmarker som är beroende av hävd. Här växer olika starr-arter och blåtåtel, ett gräs. Dessa naturtyper har liknande behov och förutsättningar för att uppnå ett gynnsamt bevarandetillstånd.

Behov

Naturtyperna behöver återkommande översvämningar som både hindrar konkurrensstarka att få fäste och tillför organiskt material och näring.

Känsligheten för vattenstånds- och flödesförändringar och konnektiviteten sidledes (d.v.s. utbytet mellan vatten- och landmiljö) bedöms som hög medan

känsligheten för konnektivitet upp- och nedström bedöms som låg[5]. Med andra ord är behovet av en naturlig flödesdynamik och ett utbyte mellan vatten- och landmiljöer större för dessa naturtyper jämfört med behovet av vandringsbarhet uppströms och nedströms.

Inom projektet ”Människor, mygg och natur vid Nedre Dalälven” genomfördes en workshop med en samlad vetenskaplig expertis, då en av slutsatserna var att en optimal flödesregim omfattar en hög och varaktig vårflod, följt av låga, stabila sommarflöden samt ett högre flöde under hösten. Här drogs slutsatsen att översvämningar med en varaktighet på 60 dagar behövs för att få en bra ekologisk effekt på svämängar[8].

Utpekade områden i Dalälven
Naturtypen svämängar förekommer i Alderängarna i Österdalälven, Limsjön precis nedströms Siljan, Hällareservatet i Västerdalälven, Hovran och Kungsgårdsholmarna i mellersta Dalälven och de största arealerna i nedersta Dalälven runt Bysjön, Tyttbo, Färnebofjärden, Gysinge, Bredforsen och Båtfors. Naturtypen fuktängar förekommer främst i Alderängarna, Lindänget vid Orsasjön, Norrviken på Sollerön i Siljan, Limsjön, Holmsjöarna – nedströms Borlänge och Bysjön. Högörtsängar utgör mycket små arealer.

Svämlövskog och svämädellövskog

Svämlövskog finns i nära anslutning till större och mindre vattendrag ovanför svämängarna (Figur 4), och trädskiktet har en täckningsgrad på 30 – 100%. Skillnaden mellan de båda naturtyperna är att svämlövskog domineras av ask, gråal och klibbal medan svämädellövskogen domineras av ek, alm och ask. Båda naturtyperna har samma behov och förutsättningar för att uppnå ett gynnsamt bevarandetillstånd.

Behov

Denna skogstyp behöver regelbundna översvämningar dels för att inte mer konkurrensstarka arter som exempelvis gran ska ta över, dels för det näringsrika sedimentet som avsätts. Det är viktigt att inte flödena är för höga för då blir erosionsprocesserna mer dominerande än sedimentationsprocesserna.

Känsligheten för vattenstånds- och flödesförändringar och konnektiviteten sidledes (d.v.s. utbytet mellan vatten- och landmiljö) bedöms som hög medan känsligheten för konnektivitet upp- och nedström bedöms som låg[5]. Med andra ord är behovet av en naturlig flödesdynamik och ett utbyte mellan

---

[8] Zinke, P. 2013. Application of the Building Block Methodology to the Dalälven Projekt. Länsstyrelsen Gävleborg 2013:11

vatten- och landmiljöer alltså större för dessa naturtyper jämfört med behovet av vandringsbarhet uppströms och nedströms.

Inom projektet ”Människor, mygg och natur vid Nedre Dalälven” genomfördes en workshop med en samlad vetenskaplig expertis, då en av slutsatserna var att en optimal flödesregim omfattar en hög och varaktig vårflod, följt av låga, stabila sommarflöden samt ett högre flöde under hösten. Här drogs slutsatsen att översvämningar med en varaktighet på 25 dagar behövs för att få en bra ekologisk effekt på svämskogar[8].

Praktiska försök med simulerad vårflod genom Båtforsområdet har visat att gran dör vid 25 dagars översvämning i tre på varandra följande år[9].

Då vårflöden på 800 – 1000 m^3/s med varaktigheter över 25 dagar inträffat vart annat till vart tredje år före utbyggnaden av älvens stora regleringsmagasin, är det sannolikt att denna frekvens av återkommande högflöden är biologiskt relevant[10].

Utpekade områden i Dalälven

Jämfört med svämlövskog förekommer endast små arealer svämädellövskog i Dalälven, vilka nästan uteslutande återfinns i nedre Dalälven. Trots den blygsamma arealen utgör svämädellövskogen i nedre Dalälven nästan hälften av Sveriges totala areal svämädellövskog (Tabell 3).

Naturtypen svämädellövskog förekommer främst i Bredforsen och Båtfors, men även i Färnebofjärden och Kungsgårdsholmarna. De största arealerna av naturtypen svämlövskog finns i nedre Dalälven runt Tyttbo, Färnebofjärden, Gysinge, Bredforsen och Båtfors. Mindre arealer finns även vid Kungsgårdsholmarna och Bysjön, Lindänget, Alderängarna och Hällareservatet.

---

[9] Eriksson, P., m. fl. 2016. Ekologisk landskapsplanering vid nedre Dalälven. Rapport 2016/1 Upplandsstiftelsen

[10] Sandberg, P-E., m. fl. 2017. Ekologiskt anpassad årsreglering av Dalälven. Länsstyrelsen i Dalarnas län. Rapport 2017:09

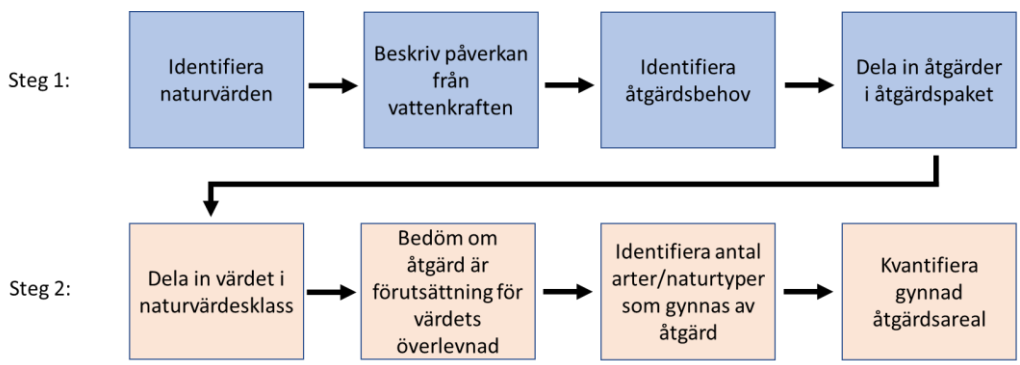
Metodik för prioritering av miljöåtgärder för vattenkraften

I den nationella strategi för åtgärder i vattenkraften som Havs- och vattenmyndigheten utarbetade tillsammans med Energimyndigheten (Havs och vattenmyndighetens rapport 2014:14) tydliggörs behovet av att miljöåtgärder i vattenkraften behöver avvägas i förhållande till energinyttan. Det framgår även att de åtgärder som ska prioriteras är de som från ett nationellt perspektiv ger störst miljönytta i förhållande till påverkan på energisystemet. Ökad miljönytta kan både innebära att ett befintligt värde stärks eller att ett värde återskapas till följd av en åtgärd.

I denna rapport har därför en metod utvecklats för att identifiera och rangordna åtgärder/åtgärdspaket utifrån vilken miljönytta de har (Figur 5). Metoden består av två steg;

1. **Identifiera naturvärden som påverkas av kraftverksdammar och/eller vattenreglering samt åtgärdsbehov**

2. **Rangordna åtgärder/åtgärdspaket utifrån miljönytta**



Figur 5. Processchema över utvecklad metodik för att identifiera naturvärden och åtgärdsbehov samt rangordna åtgärder/åtgärdspaket utifrån miljönytta

Övergripande avgränsningar

I **steg ett** avgränsas sammanställningen av naturvärden till att beskriva internationellt eller nationellt identifierade naturvärden som påverkas eller riskerar att påverkas av befintlig vattenkraft. Havs- och vattenmyndigheten har med hjälp av svensk standard för naturvärdesbedömning (SS199000:2014)[11] föreslagit ett värderingsverktyg av skyddade vattenmiljöer där klass 1 omfattar områden av särskild betydelse för att upprätthålla

[11] Svensk standard för naturvärdesbedömning (SS 199000:2014)

biologisk mångfald på nationell eller global nivå och klass 2 på regional och nationell nivå[12]. Det är främst naturvärden inom klass 1 och 2 som beskrivs i denna rapport. Fortsättningsvis används begreppet 'naturvärdesklass' för klassning av naturvärden enligt denna metodik.

Det är i första hand påverkan på identifierade naturvärden från de största kraftverken som bedöms i steg ett. Ibland inkluderas även mindre dammar i åtgärdspaketen om miljöåtgärder i anslutning till dessa bidrar väsentligt till att stärka det identifierade naturvärdet. Analysen omfattar tre åtgärdstyper:

- åtgärder för fria vandringsvägar
- anpassade flöden i torrfåror eller kvillområden
- flödesåtgärder för att åstadkomma en flödesdynamik som är mer lik den naturliga, s.k. ekologiskt anpassade flöden.

Alla dessa åtgärdstyper kan tekniskt åstadkommas på en rad olika sätt, men detaljer i genomförandet utreds inte vidare i denna rapport.

Åtgärdspaketen utformas utifrån de krav det identifierade naturvärdet har på den omgivande miljön. Det innebär att ett åtgärdspaket ibland omfattar endast en åtgärd och ibland ett antal.

I det **andra steget** rangordnas åtgärderna och åtgärdspaketen enligt en metod utvecklad inom projektet. I andra steget bedöms:

- naturvärdesklass
- om åtgärden/åtgärderna är nödvändig för naturvärdets fortlevnad
- hur många arter/fiskstammar och/eller naturtyper som gynnas av åtgärderna
- den åtgärdsgynnade arealen.

Tillsammans utgör dessa fyra delmoment ett kvantitativt mått på miljönytta.

Identifiera naturvärden som påverkas av kraftverksdammar och/eller vattenreglering samt åtgärdsbehov

Steg ett i metodiken kan i sin tur delas upp i två delmoment;

1. **Identifiera vilka naturvärden som påverkas av kraftverksdammar och/eller vattenreglering**

2. **Identifiera åtgärdsbehov och dela in åtgärder i åtgärdspaket**

---

[12] Metod för prioritering av åtgärder i vattenkraften utifrån naturvårdssynpunkt, utkast 151118. Havs- och vattenmyndigheten

Olika typer av underlag har använts för att beskriva och värdera Dalälvens naturvärden och hur de påverkas av vattenkraften.

- **Historisk dokumentation** används för att beskriva hur populationer, naturtyper och livsmiljöer såg ut före vattenkraftutbyggnaden. Underlaget kan exempelvis ge en bild av vilka strömsträcksbiotoper som gått förlorade.

- Sammanställningar av naturvärden i samband med utpekande av olika typer av **skydd och i bevarande- och skötselplaner** (se Tabell 4). Dessa beskriver ofta både land- och vattenmiljöer och hänvisar vidare till olika referenser för ytterligare kunskapsinhämtning. Underlaget ger en bild av naturvärdena idag men kan även ibland ge historiska tillbakablickar.

- **Biologiska och vattenkemiska undersökningar** används där det är relevant. I samband med kalkeffektuppföljningen och vattenförvaltningsarbetet har en stor mängd undersökningar genomförts inom Dalälvens avrinningsområde. Underlaget ger information om vilka vattenlevande arter som finns i våra vatten idag samt ibland även om någon form av störning förekommer som exempelvis orsakar onormal artfördelning eller diversitet.

- **Biotopkarteringar** har inte utförts i någon större utsträckning inom Dalälvens avrinningsområde. Delar av biotopkarteringsmetodiken har använts då bedömningar av åtgärdsbehov finns för de flesta av länets kända flottningsleder[13]. Längs dessa gamla flottningsleder rensades vattendragen från stenar och annat som hindrade transport av timmer. Rensningspåverkan är vanligt förekommande i Dalälven och påverkar den biologiska mångfalden negativt genom att den våta ytan minskar och livsmiljöerna blir mer enformiga med mindre variation. Sammantaget resulterar det i färre organismer med lägre diversitet i våra vattendrag. Underlaget ger information om kvaliteten på de akvatiska livsmiljöerna vilket har betydelse för hur väl de kan fungera som exempelvis lek- och reproduktionsområden för fisk.

- **Modelleringar** av olika slag kan ge värdefull information och dessutom tas fram för alla vatten och ge en enhetlig grundkunskap. Inom vattenförvaltningen används modelleringar för att bedöma bland annat flödesförändringar (se rapport om Dalälvens

[13] Melin, M. m. fl. 2012. Åtgärdsplan för flottledsrensade vattendrag i Dalarnas län. Rapport 2012:12. Länsstyrelsen i Dalarnas län.

vattenkraftsystem[14]) och påverkan på svämplanet (se avsnitt om Vattenförvaltningen).

- I handläggningsverktyget **Älvan** finns information om länets dammar. I databasen finns angivet dess läge, typ av damm, ägarförhållanden och tillstånd samt om den utgör ett vandringshinder mm.

Sammantaget gör detta underlag det möjligt att identifiera vilka naturvärden som är viktigast att bevara och utveckla samt vad de kan vara påverkade av. Utfallet av denna analys för Dalälven redovisas i de olika delområdena längre fram i rapporten.

Identifiera vilka naturvärden som påverkas av kraftverksdammar och/eller vattenreglering

En stor del av underlaget för att beskriva Dalälvens naturvärden har hämtats från dokument som är kopplade till olika typer av befintliga skydd av naturvärden som exempelvis bevarandeplaner för Natura 2000-områden eller skötselplaner för naturreservat. Dessa underlag finns tillgängliga på respektive länsstyrelses hemsida[15]. I Tabell 4 beskrivs ett antal olika skydd som finns för vatten- och strandmiljöer samt vilken myndighet som pekar ut dessa och tar beslut om dem.

Identifiera åtgärdsbehov och dela in åtgärder i åtgärdspaket

Åtgärdspaketets avgränsning ska så långt det går, eller är motiverat, utgå från ett eller flera rumsligt sammanhållna homogena värden (en s.k. värdekärna) som kan bestå eller utgöras av en viss art eller naturtyps behov eller potential. Inte sällan överlappar och/eller angränsar olika värdefulla områden eller naturtyper till varandra. Detta kan göra det motiverat att inkludera två eller flera områden som angränsar till varandra i ett och samma åtgärdspaket om värdena i dessa i väsentligt är lika, eller att effekterna av föreslagna åtgärder som gynnar värdena i stort är lika.

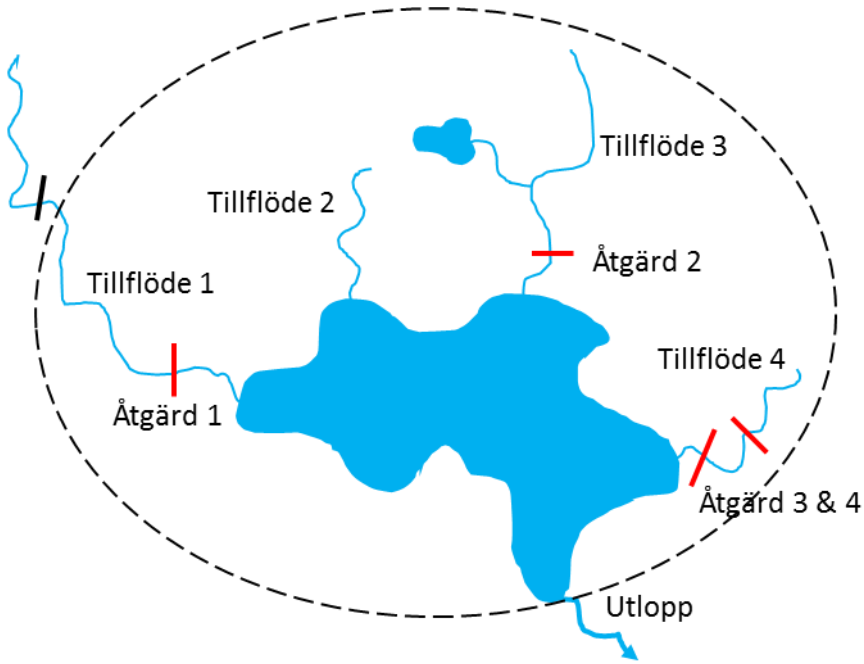
---

[14] Sandberg, P-E m. fl. 2017. Dalälvens vattenkraftsystem – Energiproduktion och reglerkraftnytta samt påverkan på vattenflöden och vattennivåer. Länsstyrelsen Dalarna Rapport 2017:03.

[15] http://www.lansstyrelsen.se/dalarna/sv/Pages/default.aspx; http://www.lansstyrelsen.se/gavleborg/sv/Pages/default.aspx; http://www.lansstyrelsen.se/Uppsala/sv/Pages/default.aspx

Tabell 4. En beskrivning av några av de områdesskydd som finns i Sverige och hur de beslutas. Naturvärdesklass motsvarar klassindelning av naturvärden enligt svensk standard för naturvärdesbedömning (SS 199000:2014).

Skyddstyp	Typ av beslut	Naturvärdes-klass
Natura 2000	Beslutas av EU-kommissionen efter regeringens förslag. Urvalet av områden sker hos länsstyrelserna och dessa granskas av Naturvårdsverket	1
Ramsarområden	Våtmarker och vattenmiljöer av internationell betydelse som beslutas av ett internationellt partsmöte med alla EU:s medlemsländer	1
Nationalparker	Beslutas av riksdag och regering efter beredning av Naturvårdsverket i dialog med länsstyrelser och kommuner	1
Naturreservat	Beslut av länsstyrelser eller kommuner	1
Nationellt särskilt värdefulla vatten	Särskilt värdefulla vattenområden som pekats ut av Naturvårdsverket, Fiskeriverket, Riksantikvarieämbetet och länsstyrelserna tillsammans i syfte att dessa ska prioriteras för formellt skydd	1
Nationellt värdefullt vatten	Värdefulla vattenområden som pekats ut av Naturvårdsverket, Fiskeriverket, Riksantikvarieämbetet och länsstyrelserna tillsammans i syfte att dessa ska prioriteras för skydd	2
Riksintresse för naturvården enl. 3 kap 6 § MB	Områden av nationell betydelse som pekas ut av Naturvårdsverket	2
Område skyddat mot vattenkraft enl. 4 kap 6 § MB	Områden av nationell betydelse som pekas ut av Naturvårdsverket eller av riksdagen	2
Fiskstam klass 1 enl. Fiskeriverkets klassning av skyddsvärda stammar	Fiskeriverkets klassning av skyddsvärda stammar[18]	2



Figur 6. Exempel på avgränsning av ett åtgärdspaket. Värdekärnan utgår från en sjö och dess tillflöden, men värdets utbredning (t ex utpekad art) sträcker sig upp till första vandringshinder. Åtgärdspaketets avgränsning omfattar åtgärder i tre biflöden. Notera att avgränsningen inte omfattar samtliga hinder. Åtgärd av det översta hindret (svart, uppströms Åtg 1) har bedömts inte tillföra värdekärnan något väsentligt. Däremot kan det finnas lokala värden knutna till denna damm som då ska bedömas separat och som motiverar en åtgärd som kan ingå i ett annat åtgärdspaket.

Naturvärdesklass avgör till viss del i vilken slutlig prioritetsklass ett åtgärdspaket hamnar i. Därför är det viktigt att inte sätta samman åtgärdspaket bestående av åtgärder med olika naturvärdesklass. Om så görs är det den åtgärd med sämst klass som får avgöra slutlig prioritetsklass för åtgärdspaketet som helhet. Detta kan då innebära att åtgärder som skulle kvalificera sig till en högre prioritering hamnar i en lägre. I sådana fall bör man fråga sig om det kanske är bättre att dela upp åtgärderna i mer än ett åtgärdspaket.

Eftersom prioriteringsmetodiken till stor del bygger på gynnad åtgärdsareal (t.ex. strömsträckor för reproduktion eller översvämmad svämskog) som frigörs eller gynnas vid föreslagna åtgärder, är det viktigt att de ytor som tas med i paketets avgränsning är relevanta för det eller de värden vars potential man avser att beskriva/bedöma.

Föreslagna åtgärder som satts samman till ett åtgärdspaket ska ses som en helhet. Vissa åtgärder kan var och en för sig själv tyckas vara av obetydlig betydelse men i realiteten vara helt avgörande för de samlade åtgärdernas effekt eller framgång. Exempel på detta kan vara två vandringshinder i serie

där det saknas relevanta livsmiljöer (lek-/uppväxtmiljöer) mellan hindren (detta ger noll samlade poäng för åtgärden nedströms), och där hela potentialen ligger uppströms det andra hindret.

Åtgärdsförslagen ska vara realistiska i det avseendet att det ska finnas realistiska chanser att lyckas till den nivå som avses. Förväntade effekter ska kunna beskrivas, motiveras och stödjas med hjälp av fakta, historiska uppgifter om tidigare förhållanden och/eller väl underbyggda resonemang.

Ett exempel kan vara en förekomst av ett fåtal flodpärlmusslor som inte visar några tecken på reproduktion och som under nuvarande förhållanden inte har några möjligheter till återhämtning, t. ex. för att alla angränsande strömmiljöer som behövs för dess och öringens reproduktion är överdämda. En utrivning av hindret skulle möjligen kunna råda bot på denna brist, men det är långt ifrån säkert att man kan få de resultat man eftersträvar.

Ett annat scenario kan vara att den exemplifierade artförekomsten utgör ”spill” från ett närliggande område som aldrig, eller inte i nödvändig omfattning, kunnat reproducera sig inom det område där de nu förekommer. Hur man väljer att göra i sådana fall som beskrivs ovan är upp till bedömaren att avgöra, men bedömningen ska kunna tåla att bli granskad och ifrågasatt.

Rangordna åtgärder/åtgärdspaket utifrån miljönytta

I den nationella strategin för åtgärder i vattenkraften tydliggörs behovet av att miljöåtgärderna behöver avvägas i förhållande till energinyttan. En metod för att kvantifiera miljönyttan av att genomföra åtgärder/åtgärdspaket har därför utvecklats.

Utgångspunkten är att metoden ska kunna användas på olika vattensystem och vara relativt enkel och transparent, samt inte kräva alltför detaljerat dataunderlag. Nationellt skiljer det sig mycket mellan olika delar av landet vilket dataunderlag, exempelvis mängden biotopkarteringar, som finns att tillgå. Metodiken kan förfinas allt eftersom bättre underlag tas fram, men även genomföras utifrån modellberäkningar. Som exempel kan i sista delmomentet, då gynnad åtgärdsareal kvantifieras, antingen data från en GIS-modellering användas eller mer detaljerade biotopkarteringsdata.

Metodiken omfattar fyra delmoment och är en utveckling av det tillvägagångssätt som Havs- och vattenmyndigheten föreslår i utkastet till rapport ’Metod för prioritering av åtgärder i vattenkraften utifrån naturvårdssynpunkt, utkast 151118’[12]. I Havs- och vattenmyndighetens metod ingår klassindelning av naturvärden enligt svensk standard[11] (naturvärdesklass) och kvantifiering av gynnad åtgärdsareal. I metodiken som utvecklats för Dalälven inkluderas även en bedömning om åtgärden är en förutsättning för naturvärdets fortlevnad samt hur många

arter/fiskstammar och/eller naturtyper som gynnas av åtgärden. Se avsnitt nedan för resonemang om vilka värden som bör inkluderas. De fyra delmomenten vägs samman till en s.k. 'miljösumma' genom en utarbetad poängsättning för att möjliggöra en indelning i prioritetsklasser. Följande delmoment ingår i metodiken:

1. **Dela in värdet i naturvärdesklasser**

2. **Bedöm om åtgärden är en förutsättning för naturvärdets fortlevnad**

3. **Identifiera antalet arter och/eller naturtyper som gynnas av åtgärd**

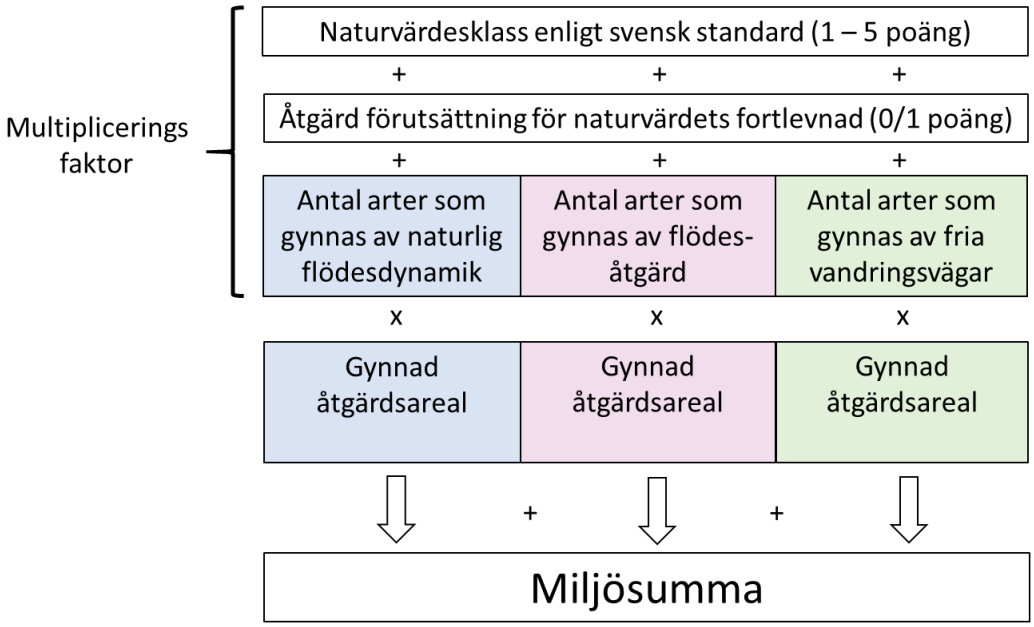
4. **Kvantifiera gynnad åtgärdsareal**

Poängen som utgår från naturvärdesklass (Tabell 5) utgör tillsammans med en eventuell extra poäng från bedömningen om åtgärden är en förutsättning för naturvärdets fortlevnad och antal gynnade arter/naturtyper, en multipliceringsfaktor som sedan multipliceras med gynnad åtgärdsareal för att få en slutlig "miljösumma" som utgör ett mått på förväntad miljönytta för en åtgärd/åtgärdspaket.

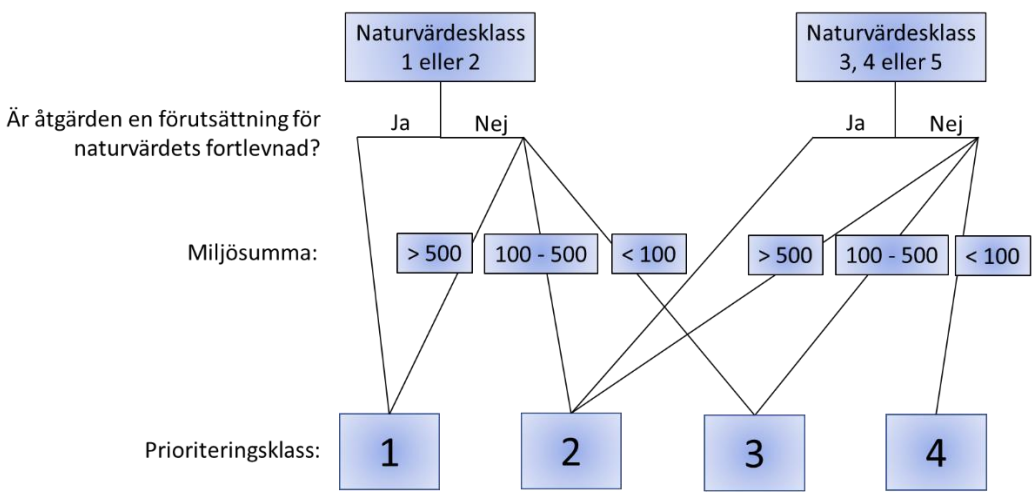
Tabell 5. Poängsättning utifrån naturvärdesklass

Naturvärdesklass enligt svensk standard	Erhållen poäng enligt metodik
1	5
2	4
3	3
4	2
5	1

Miljösumman avgör i de flesta fall i vilken slutlig prioritetsklass en åtgärd hamnar. I de fall åtgärden bedöms vara en förutsättning för artens eller naturtypens långsiktiga fortlevnad prioriteras åtgärden direkt upp till klass 1 eller 2 oberoende av framräknad miljösumma. I den bedömningen får även naturvärdesklassen genomslag (Figur 8).



Figur 7. Poäng utifrån naturvärdsklass, eventuell extra poäng om åtgärden är en förutsättning för naturvärdets fortlevnad och antal arter/naturtyper som gynnas av åtgärd summeras till en multipliceringsfaktor. Faktorn multipliceras i sin tur med gynnad åtgärdsareal för att erhålla en miljösumma.



Figur 8. Prioriteringsklass avgörs av den erhållna miljösumman. I de fall där åtgärden är en förutsättning för naturvärdets fortlevnad får naturvärdesklassen ett större genomslag. Åtgärden hamnar då i prioriteringsklass 1 eller 2 oavsett miljösumma.

Tabell 6. Klassning av naturvärden enligt svensk standard för naturvärdesbedömning[11].

Klass 1: Störst positiv betydelse för biologisk mångfald

Området bedöms vara av särskild betydelse för att upprätthålla biologisk mångfald på nationell eller global nivå

- Natura 2000
- Ramsar-områden
- Nationalparker
- Naturreservat
- Nationellt särskilt utpekade vatten

Klass 2: Stor positiv betydelse för biologisk mångfald

Området bedöms vara av särskild betydelse för att upprätthålla biologisk mångfald på regional eller nationell nivå

- Riksintresse för naturvården enligt 3 kap 6 § miljöbalken
- Område skyddat mot vattenkraft enligt 4 kap. 6 § miljöbalken
- Nationellt värdefullt vatten
- Ekologiskt känsligt område enligt 3 kap 3 § miljöbalken
- Myrskyddsplan
- Klass 1-2 våtmarksinv. Och lövskogsinv.
- Klass 1-3 ängs- och betes inv.
- Viktigt område för hotade vattenanknutna arter (förutsättning för hållbar population finns idag)
- Fullgoda Natura 2000-naturtyper
- Fiskstam klass 1 enligt Fiskeriverkets klassning av skyddsvärda stammar

Klass 3: Påtaglig positiv betydelse för biologisk mångfald

Det bedöms vara av särskild betydelse att den totala arealen av dessa områden bibehålls eller blir större samt att dess ekologiska kvalitet upprätthålls eller förbättras

- Regionalt särskilt värdefulla vatten
- Klass 3-4 i våtmarksinventeringen
- Klass 3 i lövskogsinventerigen
- Viktigt område för andra rödlistade vattenanknutna arter (förutsättning finns i dagsläget för hållbar population)
- Viktigt område för Natura 2000 -arter men inte i ett utpekat Natura 2000-område
- Fiskstam klass 2 enligt Fiskeriverkets klassning av skyddsvärda stammar

Klass 4: Viss positiv betydelse för biologisk mångfald

Det bedöms vara av betydelse att den totala arealen av dessa områden bibehålls eller blir större samt att dess ekologiska kvalitet upprätthålls eller förbättras

- Regionalt värdefullt vatten
- Lokalt värdefulla vattenberoende naturmiljöer
- Övriga nyckelbiotoper för vatten som inte är utpekade i ovan nämnda områden
- Område av inte oansenlig betydelse för rödlistade vattenanknutna arter (mer än enstaka fynd)
- Område utpekat som lokalt värdefullt för naturvård och friluftsliv

Klass 5: Liten betydelse för biologisk mångfald

Detta gäller övriga områden som har låga eller odokumenterade naturvärden

Dela in värdet i naturvärdesklasser

Svensk standard för naturvärdesbedömning (SS 199000:2014) har använts för att dela in identifierade naturvärden i klasser. Klass 1 omfattar områden av särskild betydelse för att upprätthålla biologiska mångfald på nationell eller global nivå och klass 2 på regional och nationell nivå[11] (Tabell 6).

Utifrån vilken naturvärdesklass en åtgärd får erhålls, enligt metoden, en poäng (Tabell 5), som sedan summeras med erhållna poäng från övriga delmoment till en multipliceringsfaktor.

Bedöm om åtgärden är en förutsättning för naturvärdets fortlevnad

De åtgärder som bedömts vara nödvändiga för värdets långsiktiga fortlevnad blir enligt metodiken högre prioriterade och ger en extra poäng till multipliceringsfaktorn i beräkningsmodellen. Det kan exempelvis handla om minimitappning eller åstadkomma översvämningar för att vissa arter och naturtyper ska kunna fortleva eller återskapas.

Det kan även handla om att öppna en vandringsväg för en art som kräver vandringsväg för att kunna fullgöra sin livscykel eller genom att anlägga vandringsvägar sammanlänka små delpopulationer till en större metapopulation och därigenom säkra långsiktig överlevnad.

I det senare fallet uppnås efter ett antal vandringshindersåtgärder (liggande i serier efter varandra), ett ofragmenterat område som är så stort att förutsättningar för långsiktig överlevnad har uppnåtts. Ytterligare åtgärder (uppströms) kan ytterligare stärka det utpekade värdet men är då inte *nödvändiga för värdets långsiktiga fortlevnad*, dvs. dessa mer perifera åtgärder erhåller då inte den extra ”prioritetspoängen” som åtgärderna som ligger närmare värdekärnan ger. Detta är en svår bedömning att göra.

Identifiera antalet arter och/eller naturtyper som gynnas av åtgärd

Det finns ett antal arter eller naturtyper som är skyddade enligt svensk lagstiftning eller identifierade som värda att bevara enligt vedertagna bedömningssystem som exempelvis ’Rödlistan’.

Art- och habitatdirektivet syftar till att skydda arter och naturtyper som är viktiga i ett EU-perspektiv. Varje medlemsland ska se till att gynnsamt bevarandetillstånd råder för de arter och naturtyper som finns förtecknade i direktivet. Natura 2000-områden har identifierats med syfte att bevara dessa naturtyper eller arters livsmiljöer. Dessa områden utvärderas vart sjätte år där bevarandetillstånd klassas i en tregradig skala (gynnsamt, otillfredsställande eller dåligt). Varje medlemsland har även en skyldighet att införa ett strikt skyddssystem för de arter som listas i direktivets bilaga 4.

Rödlistan är en nationell lista som sammanställer arters utdöenderisk inom landets gränser. Bedömningen görs utifrån kriterier som populationsstorlek, förekomst, utbredning och utveckling. Bedömningssystemet har utvecklats av Internationella naturvårdsunionen (IUCN). Rödlistan ska ses som ett hjälpmedel att göra naturvårdsprioriteringar, men har ingen juridisk status. Den svenska listan tas fram av ArtDatabanken och fastställs av Naturvårdsverket och Havs- och vattenmyndigheten.

I det tredje delmomentet i rangordningsmetodiken får varje art, naturtyp eller riksintressant fiskstam, som gynnas av en given åtgärd, ett poäng. För att fungera som ett prioriteringsverktyg behövs en lista med relevanta arter/fiskstammar/naturtyper att ta hänsyn till som är unik för varje avrinningsområde. Information om vilka arter som hittats i ett specifikt område där en åtgärd ska genomföras finns ofta i bevarandeplaner eller reservatsföreskrifter, men förekomster anges även på Artportalen[16]. Den fullständiga listan med arter/stammar/naturtyper speciellt framtagen för Dalälven finns i bilaga 1. Antalet arter och/eller naturtyper summeras sedan med erhållna poäng från övriga delmoment till en multipliceringsfaktor.

Avgränsa vilka arter som gynnas vid åtgärd
De arter som bedöms relevanta att ingå i listan för Dalälven uppfyller något eller flera av nedanstående kriterier:

- nämns i habitatdirektivets bilaga 2, 4 eller 5
- är fridlysta enligt artskyddsförordningen
- fredade enligt fiskelagstiftningen
- rödlistade sötvattensarter

Dessutom ska vattenreglering och/eller vandringshinder har *stor* negativ effekt på arten (enligt Artfakta[17]). Uppfylls dessa villkor erhåller arten en poäng enligt metoden. I Artdatabankens databas Artfakta[17] finns information om vilka arter där vattenreglering och/eller vandringshinder har viss eller stor negativ effekt.

Bedömningen av gynnade arter skiljer sig något beroende på åtgärdstyp. Om åtgärden omfattar flödesförändringar för att stärka översvämningsberoende arter är utgångspunkten att summera de arter från listan som lokaliserats inom det identifierade naturvärdet – vanligtvis ett geografiskt avgränsat skyddat område. Om åtgärden i stället innebär att öppna vandringsvägar, där det för närvarande finns en damm, är utgångspunkten att summera de arter som finns nedströms och kommer att vandra upp om åtgärden genomförs.

---

[16] https://www.artportalen.se/
[17] https://artfakta.artdatabanken.se/

Avgränsa vilka naturtyper som gynnas vid åtgärd
Identifiering av hur många naturtyper som gynnas av en åtgärd är bara relevant då det gäller flödesförändringar för att stärka översvämningsgynnade arter/naturtyper. Åtgärder för att skapa vandringsvägar kan inte sägas gynna någon specifik naturtyp utan endast vissa målarter d.v.s. de arter som identifierats ovan.

I Havs- och vattenmyndighetens rapport 'Sötvattenanknutna Natura 2000-värdens känslighet för hydromorfologisk påverkan'[5] beskrivs de naturtyper som påverkas mest negativt av vattenreglering (se kapitel om 'Känsliga naturtyper i Dalälven och deras behov'). De naturtyper som identifierats är svämlövskog, svämädellövskog, svämängar, fuktängar och högörtängar. Det är endast dessa fem naturtyper som kan erhålla en poäng enligt metoden.

Kvantifiera gynnad åtgärdsareal

Gynnad åtgärdsareal definieras som den areal av artens/arternas livsmiljö som man genom en åtgärd skapar eller förstärker. När ett vandringshinder tas bort (åtgärder för fria vandringsvägar) blir strömsträckor tillgängliga för fiskarter som öring, harr och asp. Den gynnade åtgärdsarealen blir då arean av denna strömsträcka. Om åtgärden innebär att vatten tillförs en torrfåra eller ett kvillområde så anges åtgärdsarealen som den areal som blir tillgänglig om ett basvattenflöde återfås. För flödesåtgärder, som exempelvis varaktiga vårflöden för att gynna älvängar och svämskogar, anges den areal av gynnade naturtyper som blir översvämmade.

Eftersom den gynnade åtgärdsarealen uppskattas på olika sätt är det svårt att jämföra de olika åtgärdstyperna med varandra utifrån miljönytta. I ett senare skede då kostnaderna för energisystemet ska vägas mot miljönyttan med olika åtgärder/åtgärdspaket blir det uppenbart att det även är stor skillnad mellan konsekvenserna för energisystemet för vandringsvägsåtgärder jämfört med flödesåtgärder. Dessa olika åtgärdstyper bör därför skiljas åt i olika åtgärdspaket redan inledningsvis. Det sker dock vanligtvis automatiskt eftersom indelningen av åtgärdspaket bland annat utgår från ett naturvärde med en specifikt utpekad naturtyp eller målart (kan vara fler om de har samma behov).

Den areal habitat som man gjort tillgänglig (strömsträckor) är ett grovt och indirekt mått på miljönytta. Det säger hur mycket yta som potentiellt frigörs för målarten/arterna om passagen förbi vandringshinder öppnas. Tillgängligheten till strömsträckor, en viktig livsmiljö för vandrande fiskbestånd, är en av flera faktorer som bestämmer förutsättningarna för en framgångsrik reproduktion. Inom Dalälvens avrinningsområde har en GIS-analys genomförts för att identifiera och kvantifiera arealen strömsträckor (se nedan). Det är ett grovt mått men det har fördelen av att samma metodik kan användas i hela avrinningsområdet. Om det finns mer detaljerat underlag, som exempelvis biotopkarteringar, bör förstås det användas.

För att få ett rättvist mått på gynnad åtgärdsareal vad gäller översvämningsåtgärder behövs egentligen provtappningar och flödesmätningar med påföljande modellering av hur vattnet breder ut sig över svämplanen vid olika flöden. Översiktliga beräkningar kan göras med hjälp av enklare GIS-analyser. I Dalälven har båda metoderna använts. Då översvämningsåtgärder är mycket kostsamma för energisystemet så behövs sannolikt i de flesta fall noggrannare undersökningar för att hitta rätt avvägning mellan miljö- och energinytta.

Bedöma gynnad åtgärdsareal vid åtgärder för fria vandringsvägar
Utgångspunkten för det fjärde delmomentet i analyserna av miljönytta med vandringsvägsåtgärder är att kvantifiera arealen strömsträckor som blir tillgängliga för arter om vandringshinder tas bort.

Eftersom biotopkarteringar till största delen saknas i Dalälven så har en GIS-analys använts för att identifiera och kvantifiera arealen strömsträckor (Bilaga 2). Att använda en modell för beräkningen innebär en del fel och osäkerheter men det medför också att beräkningen genomförts på samma sätt för hela avrinningsområdet, vilket är en fördel.

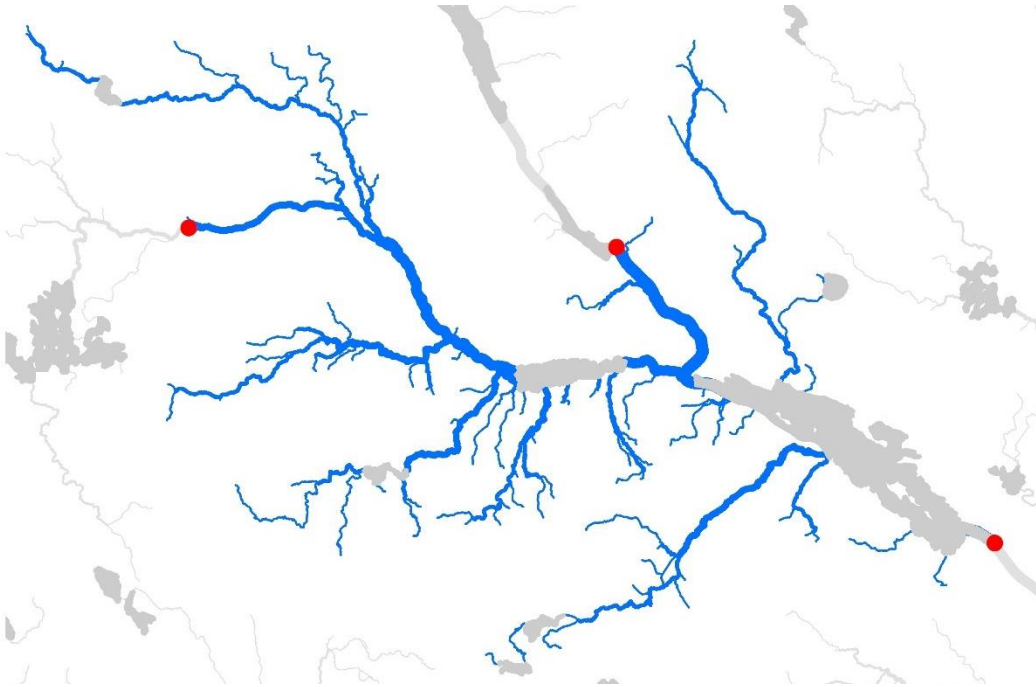
Beräkningen omfattar arealen strömsträckor från damm till nästa kända vandringshinder uppströms, och omfattar både huvudfåran och de biflöden ner till ca 1 m bredd som bedömts ha ett permanent flöde året runt (Figur 9). I biflödena omfattar analysen åtgärder för vandringsvägar så långt upp i systemet som de bedöms göra nytta för det identifierade värdet. Det kan exempelvis innebära att dammar i ett biflödes källflöden inte ingår i åtgärdspaketet eftersom de inte är tillräckligt högt prioriterade.

De yngsta stadierna av öring har antagits föredra grunda habitat. I de största vattendragen har därför endast en 10 m zon av strömfåran närmast stranden på vardera sida räknats med, d.v.s. ytor i vattendragsavsnitt med strömsträckor som är smalare än 20 m har räknats med i sin helhet.

Bedöma gynnad åtgärdareal vid anpassade flödesåtgärder i torrfåror

Länsstyrelsen i Västra Götaland har med hjälp av det hydrauliska datorbaserade beräkningsverktyget HEC-RAS (http://www.hec.usace.army.mil/) och högupplöst höjddata, modellberäknat vattenytans utbredning, djup och strömningsförhållanden vid olika flöden i torrfåror vid kraftverk. Detta gjordes för ett stort antal torrfåror over hela landet. Några av dessa ligger i Dalälvens vattensystem, men långt ifrån alla har beräknats med detta verktyg.

Där inte HEC-RAS modellerade data finns att tillgå har vattendragsfårans (torra) yta använts. Tillsammans med uppgifter om fårans lutning (se bilaga 2) skattas ytan strömsträcka som skulle kunna återskapas/permanentas vid åtgärder för att skapa ett ekologiskt funktionellt flöde i en torrfåra.



Figur 9. Exempel på utbredningen av fria fiskvandringsvägar (blå) uppströms Spjutmodammen upp till nästa kända vandringshinder (röd = dammar) i huvudfåran och biflöden.

Bedöma gynnad åtgärdsareal vid översvämningsåtgärder
I det fjärde delmomentet i analyserna av miljönytta för ekologiskt anpassade flöden kvantifieras arealen av de översvämningsberoende naturtyper som översvämmas vid en åtgärd. Det är endast arealen av de svämplans-/strand-naturtyper som är utpekade som starkt negativt påverkade av vattenreglering (läs mer i avsnittet ”Känsliga naturtyper i Dalälven och deras behov”) som tagits med i analysen.

De åtgärdsgynnade arealerna tas fram genom en GIS-analys med höjddata och flödes- eller vattenståndsdata för att beräkna arealen av utbredningen av vattnet. Genom att studera hur stor andel av befintliga arealer av översvämningsberoende naturtyper som översvämmas erhålls en uppskattning av vilket vattenstånd som vore mest eftersträvansvärt för att nå störst biologisk respons.

Där det inte funnits tillräckligt bra flödesdata för ovanstående analys har arealerna av översvämningsberoende naturtyper inom svämplanet använts. Utbredningen av svämplan längs vatten är ett nationellt tillgängligt underlag som tagits fram inom vattenförvaltningsarbetet.

Att använda en modell för beräkningen innebär förstås en del fel och osäkerheter, men det ska ses som ett första översiktligt verktyg för att ta fram de åtgärder som sannolikt ger mest miljönytta och som bör prioriteras för mer noggranna karteringar och analyser. Nästa steg mot genomförande

kan exempelvis vara att en provtappning genomförs för att på plats mäta hur vattnet breder ut sig, alternativt ta fram en mer detaljerad flödesmodell. Sådana undersökningar/analyser är mycket kostsamma och kan inte genomföras överallt.

Till skillnad från analysen av strömsträckor som tillgängliggörs vid en åtgärd för att skapa fria vandringsvägar (se avsnitt ovan) så omfattar analysen endast naturtyper inom Natura 2000-områden eftersom det är där vi har genomfört karteringar. Det finns säkerligen vissa arealer av svämskogar och svämängar utanför dessa områden som således inte kommer med i analysen. Sammanfattningsvis ger ovanstående analys en viss underskattning av den gynnade åtgärdsarealen.

Figur 10. Gårdöviken Hovran. Foto: Stöt Ulrika Andersson.

Presentation av resultat för Dalälven

Metodiken som presenteras i rapporten har applicerats på Dalälven och resultatet av analysen presenteras per delområde. För varje delområde beskrivs:

- naturvärden
- hur de påverkas av vattenkraften
- möjligheter att stärka dessa naturvärden genom åtgärder
- prioritering av åtgärder ur miljönyttosynpunkt.

I rapportens sammanfattning redovisas den slutliga prioriteringen för hela avrinningsområdet Dalälven.

Rangordningen av åtgärder utifrån miljönytta ska i ett senare steg vägas mot energinyttan och slutligen resultera i en åtgärdsplan för Dalälven. Inför genomförande av åtgärder eller åtgärdspaket behöver många analyseras vidare och andra samhällsintressen vägas in. Effekten av föreslagna åtgärder på utvecklingen av stickmygg i nedre Dalälven behöver utredas speciellt noggrant.

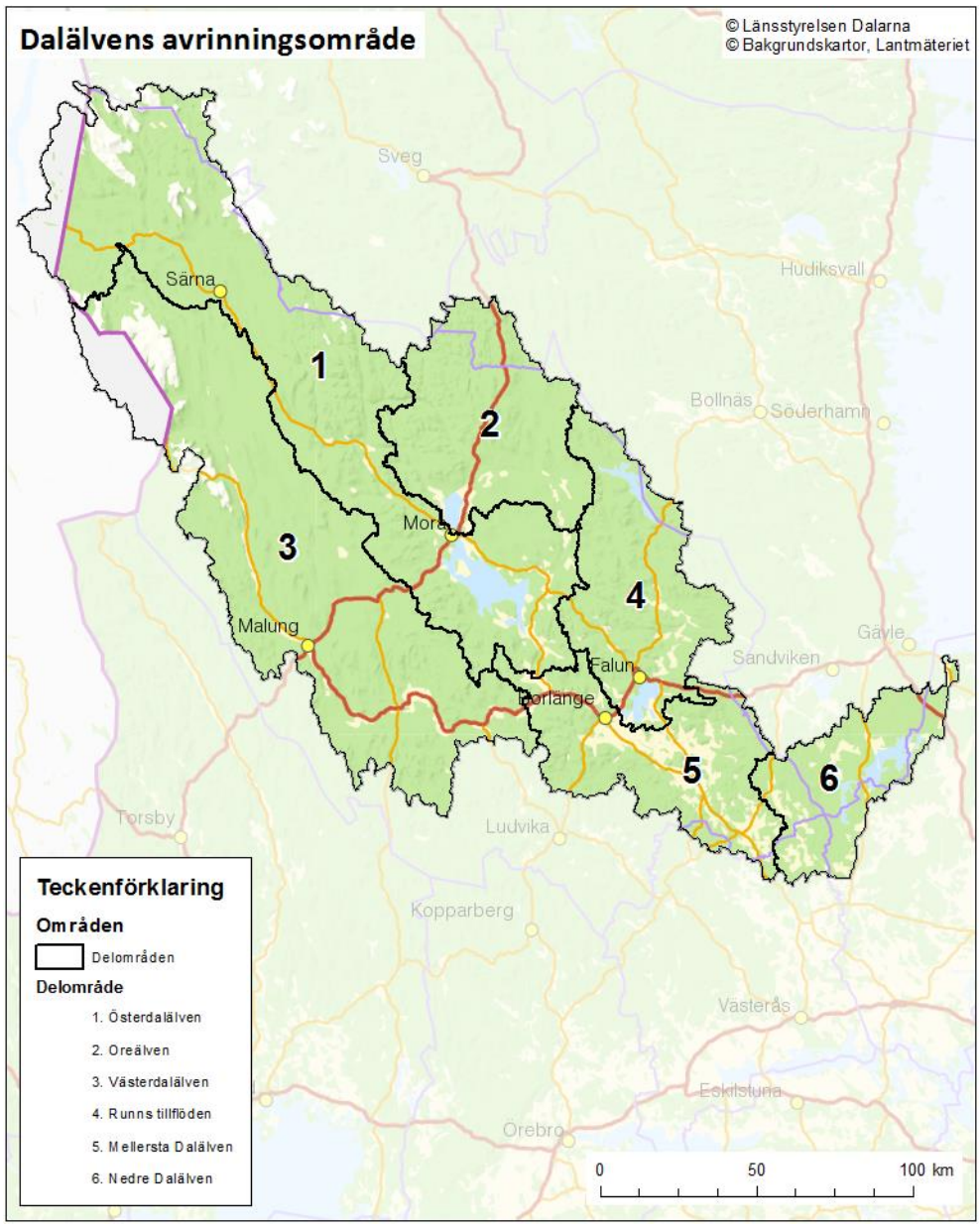
Delområdena avgränsas i första hand utifrån naturgeografiska förutsättningar och miljöpåverkan och då främst av kraftverk och hur de regleras.

Dalälven har i delats in i följande sex delområden (Figur 11), vilka i sin tur omfattar huvudvattendraget och tillhörande biflöden.

1. **Österdalälven** (Gråda kraftverk och uppströms Siljan med biflöden och Österdalälven)
2. **Oreälven** (Orsasjön och uppströms)
3. **Västerdalälven** (Lindbyns kraftverk och uppströms)
4. **Runn med tillflöden** (alla tillflöden inklusive Faluån och Sundbornsån)
5. **Mellersta Dalälven** (från uppströms Näs till nedströms Gråda/Siljan och Lindbyn/Västerdalälven. Exklusive Runn med tillflöden)
6. **Nedre Dalälven** (från havet till Näs i Avesta)

Några av de egenskaper och förhållanden som karaktäriserar och präglar respektive delområde och som ligger till grund för denna indelning är;

- Område 6 har från nationellt perspektiv unika översvämningsberoende naturtyper. Åtgärder för havsvandrande fisk (lax/öring) har endast utretts upp till Näs kraftverk.

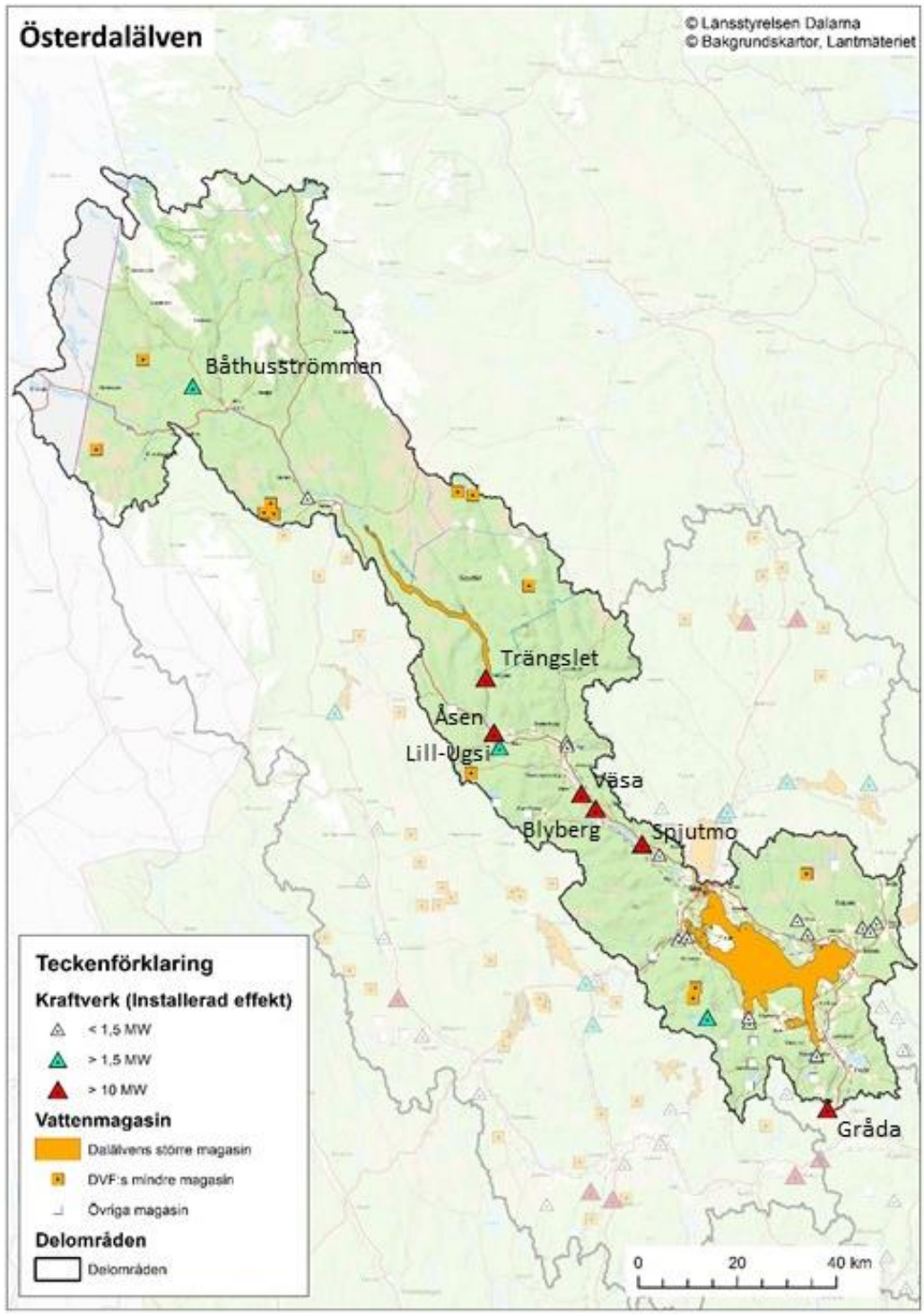


Figur 11. Delområden inom Dalälvens vattenområde.

- Österdalälven och Oreälven (område 1 och 2) är kraftigt utbyggda och båda hyser var sin nationellt skyddsvärd öringstam (Siljansöring respektive Hansjööring[18]).
- Område 4 hör till de kraftigast påverkade vattnen i Sverige från historisk kopparframställning.

[18] Fiskeristyrelsen, 1984. Bevarande av de Svenska fiskbeståndens genetiska resurser. Fiskeristyrelsen, rapport 1984-09-12. Dnr 309-4433-82.

Österdalälven



Figur 12. Österdalälvens delavrinningsområde med vattenkraftverk och vattenmagasin.

Österdalälvens delområde sträcker sig från riksgränsen mot Norge till Gråda kraftverk nedströms Siljan (Figur 12). Stora delar av Österdalälvens övre delar är, bortsett från viss flottledsrensning, relativt opåverkade av fysiska ingrepp. I stort sett hela fjällområdena är naturreservat eller nationalpark samt omfattas av en eller flera andra skyddsformer som Natura 2000, riksintresse för naturvård och/eller friluftsliv eller värdefulla vatten. Vattnen uppströms Trängslet omfattas också av Miljöbalkens § 4:6 vilket innebär skydd för vidare kraftutbyggnad.

Uppdämningen av Österdalälven från Trängslet och nedströms har medfört stora konsekvenser för den ursprungliga naturmiljön ur flera aspekter. Helt andra livsmiljöer har skapats då en stor del av de tidigare forsande älvsträckorna nedströms Trängslet numera är mer lugnflytande, sjölika habitat vilket skapat förutsättningar för helt andra arter.

Strömvattenarternas livsmiljöer har genom vattenkraftutbyggnaden krympt och ”sjöarter” har fått ökat livsutrymme på bekostnad av de förra. Dessutom påverkar flödesförändringarna och de fysiska dammkonstruktionerna möjligheterna till reproduktion, uppväxt och vattenlevande arters möjlighet att förflytta sig uppströms och nedströms i systemet.

Av den riksklassade Siljansöringen finns exempelvis numera endast en bråkdel av beståndet kvar. Siljansöringen är i dagsläget utestängd från 90 % av sina forna lek- och uppväxtområden. Det finns uppgifter om att leken tidigare sträckte sig upp till Särna i Österdalälven. Trängsletforsarna utgjorde dock en naturlig vandrings- och spridningsbarriär för flertalet fiskarter.

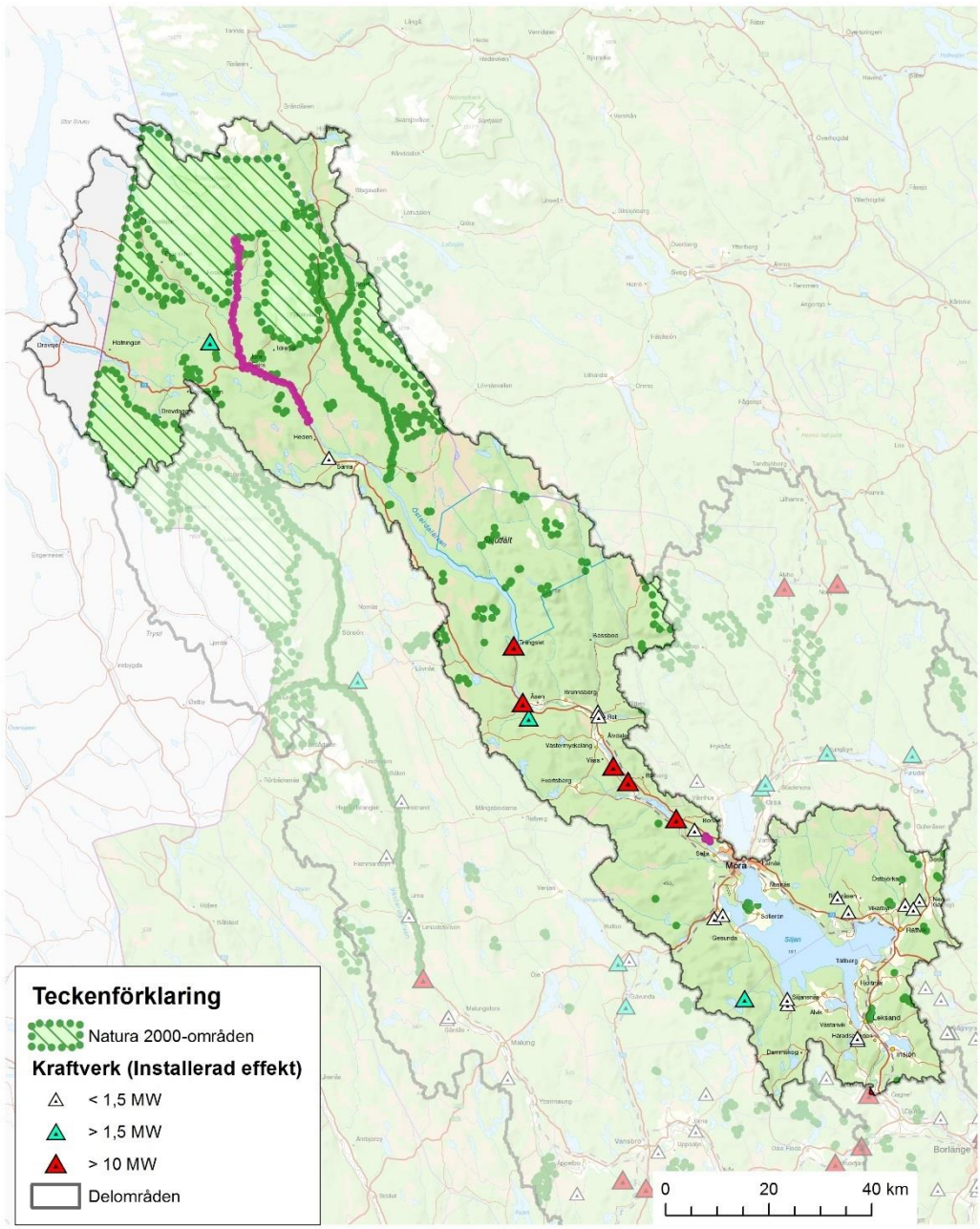
Onaturliga flödesmönster har bland annat minskat förekomsten av höga vårflöden vilket påverkar strandmiljöerna, exempelvis vid Alderängarna, negativt. Här finns arter och naturtyper som är beroende av regelbundna översvämningar för sin överlevnad.

Förändringar av vattennivåer, ibland med hög frekvens (så kallad korttidsreglering), medför en stress både på vatten- och strandlevande arter. Sjunkande vattennivåer kan även orsaka att fisk blir strandade, vilket observerats exempelvis vid Båthusströmmen.

Naturvärden som påverkas av kraftverksdammar och/eller vattenreglering

Beskrivningen av naturvärden avgränsas till internationellt och nationellt särskilt höga naturvärden, naturvärdesklass 1 och 2[11] som påverkas av vattenkraften. Klass 1 omfattar internationella eller nationella värden som Natura 2000, Ramsar-områden, nationalparker och naturreservat samt nationellt särskilt värdefulla vatten. Klass 2 omfattar bland annat riksintressen och andra områdesskydd enligt miljöbalken, nationellt

värdefulla vatten och riksintressanta, skyddsvärda fiskstammar. Utöver dessa kan det finnas regionala och lokala värden och relativt orörda miljöer som också utgör naturvärden, men dessa beskrivs inte i denna sammanställning.



Figur 13. Områden inom Österdalälvens avrinningsområde som är Natura 2000 områden (naturvärdesklass 1). Natura 2000-områden markerade med rosa bedöms påverkas av vattenkraften och därmed gynnas av miljöåtgärder. Det övre området är Storån-Österdalälven och den nedre, uppströms Mora, är Alderängarna.

Internationella värden (naturvärdesklass 1)

Huvuddelen av de områden som har ett internationellt skydd har även ett nationellt skydd. Det innebär till exempel att samma område kan vara både Natura 2000-område och naturreservat.

Uppströms Trängsletdammen finns ett flertal Natura 2000-områden med identifierade vattenanknutna naturvärden (Figur 13).

Storån-Österdalälven[19], från Kringenfjorden uppströms Särna samt Österdalälven och Storån till och med Hällsjön, är huvudsakligen opåverkat av vattenreglering. Åtgärder nedströms området kan dock påverka naturvärdet positivt. I sjöarna och vattendragen finns goda bestånd av öring och harr som utgör kärnan i det höga naturvärdet. Områdets relativt opåverkade vattenmiljöer hyser även en rad arter som gynnas av dessa förhållanden (bottenfauna, strandvegetation, utter, fåglar, etc.), vilket också bidrar till vattenområdets höga naturvärden.

Harr förekommer i Österdalälven och i Storåns nedre delar, medan öring förekommer i praktiskt taget alla vattendrag med permanent vattenföring, inom området. Öringbestånden finns både i typerna 'stationär' och 'vandrande'. Denna uppdelning kan dock vara lite missvisande då även stationära fiskbestånd har behov av att kunna vandra. Vandringarna sker dock i en mindre rumslig skala. De större vattendragen (Österdalälven, Storån, Hågån, Foskan) har förutsättningar för lite större fisk som företar längre vandringar längs och mellan vattendrag, samt till och igenom sjöar.

Natura 2000-området **Fjätälven**[20] omfattar hela Fjätälvens huvudfåra samt nedre halvan av Stor- respektive Lill-fjätan som tillsammans bildar Fjätälven. Fjätälven var ursprungligen avskild från Österdalälven genom två höga vattenfall i dess nedersta del. Dessa utgjorde tidigare en naturlig barriär mellan de två vattendragen men i samband med uppförandet av Trängsletdammen byggdes fiskvägar förbi fallen i Fjätälven. Detta gjordes som en kompensationsåtgärd med syfte att tillskapa lekområden för att möjliggöra och förbättra förutsättningarna för etablering av insjövandrande öring i Trängsletmagasinet. Fjätälven påverkas inte direkt av regleringen.

---

[19] http://www.lansstyrelsen.se/dalarna/SiteCollectionDocuments/Sv/djur-och-natur/skyddad-natur/Natura-2000/Bevarandeplaner/%C4lvdalen/Storan-Osterdalalven-0620005.pdf

[20] http://www.lansstyrelsen.se/dalarna/SiteCollectionDocuments/Sv/djur-och-natur/skyddad-natur/Natura-2000/Bevarandeplaner/%C4lvdalen/Fjatalven-Vastvallen-i-Storfjaten-0620003.pdf

Alderängarna är både Natura 2000-område[21] och naturreservat[22] och är av nationell och internationell betydelse som ett exempel på inlandsdelta.

Figur 14. Klapperstenstränder vid Alderängarna. Foto: Agneta Arnesson-Westerdahl.

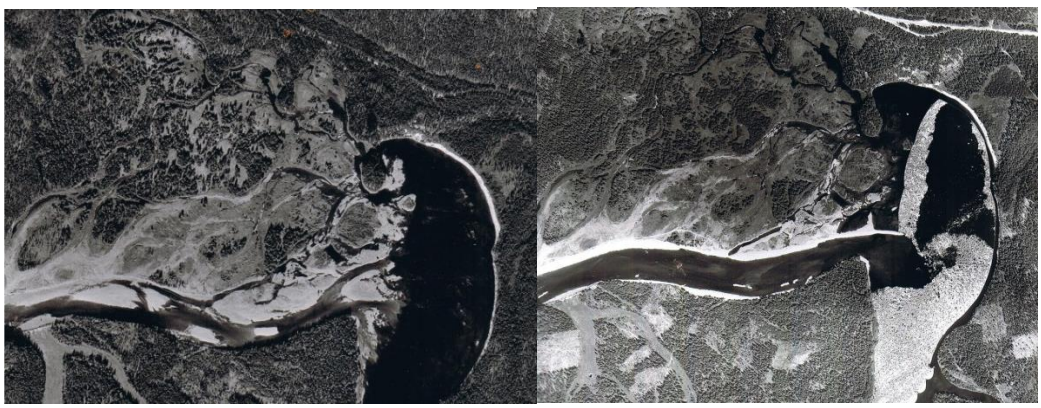
Alderängarna är unikt i Dalarna och består av en variationsrik miljö med bland annat klapperstenstränder i anslutning till Österdalälven (Figur 14). Här finns en ovanlig flora med bland annat fjällarv, knägräs, daggvide och Kung Karls spira. Insektslivet är särskilt intressant med fjärilsarter som ärenprisnattfjäril, kovetenätfjäril och brun gräsfjäril. I området finns mer är 27 hotade arter av vilka några är beroende av klapperstensmiljön, exempelvis vattenjordlöparen, eller nipor och sandig mark, exempelvis sandödla.

Efter vattenkraftutbyggnaden har älven sänkts vilket gör att klapperstenstränderna inte längre översvämmas kontinuerligt samt utsätts inte för iserosion i lika stor omfattning, vilket gör att de sakta men säkert

[21] http://www.lansstyrelsen.se/dalarna/SiteCollectionDocuments/Sv/djur-och-natur/skyddad-natur/Natura-2000/Bevarandeplaner/Mora/Alderängarna-0620069.pdf

[22] http://www.lansstyrelsen.se/Dalarna/RumText/nv_nrest/2002138.pdf

växer igen (Figur 15). Skötselåtgärder vidtas i begränsade områden för att bevara områdets karaktär.



Figur 15. Vänstra bilden är ett flygfoto från 1955 över Alderängarna innan den storskaliga vattenkraftverksutbyggnaden. Högra bilden är ett flygfoto från 1964 över samma område. Foto: Lantmäteriet.

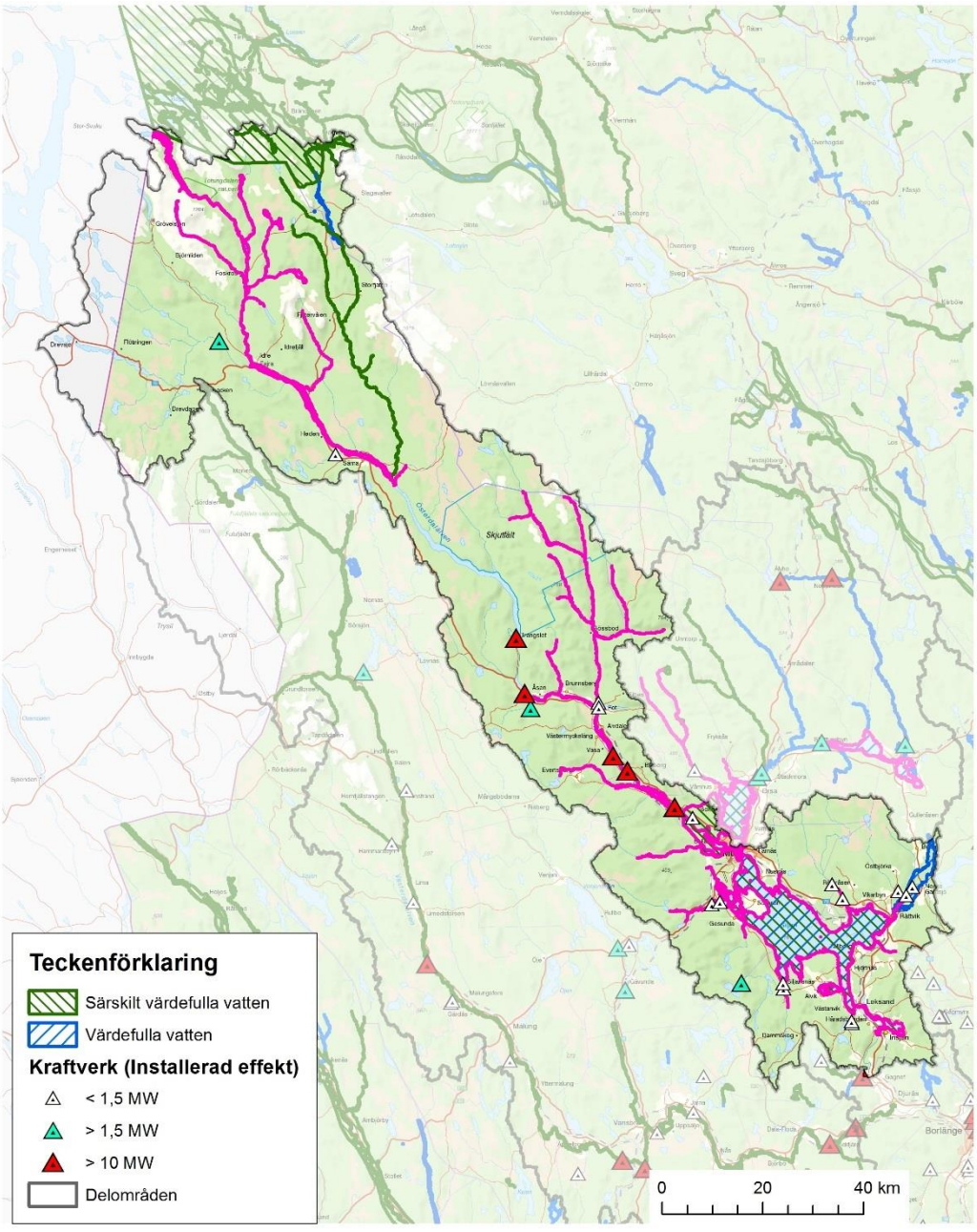
Nationella värden – skyddade och särskilt värdefulla vatten (naturvärdesklass 1)

I den översta delen av Österdalälven, uppströms Trängsletdammen finns flera nationellt särskilt värdefulla vatten. Dessa överensstämmer avseende naturvärden och rumslig utbredning, till största delen med ovan beskrivna Natura 2000-områden (Internationella värden).

Tidigare gick Siljansöringen upp för lek i bl. a. Rotälven, som är ett relativt stort vattendrag med låg regleringsgrad och därför identifierat som särskilt värdefullt vatten (Figur 16). Idag har Rotälven goda stationära harr- och öringbestånd som även är av stort intresse för sportfisket. Sträckan upp till Spjutmodammen samt biflödet Hemulån är också särskilt värdefullt vatten ur fisk/fiskesynpunkt.

Österdalälven från Kyrkbyn i Älvdalen och uppströms till Åsen hyser de längsta kvarvarande, sammanhängande ström- och forsmiljöerna i älven. Strömfisket efter harr och öring är därför bland det bästa som Österdalälven kan erbjuda. Huvuddelen av denna sträcka är naturreservat med syfte att skydda sträckan från ytterligare vattenkraftutbyggnad, vattenreglering eller vattenöverföring[23].

[23] http://www.lansstyrelsen.se/Dalarna/RumText/nv_nrest/2011006.pdf



Figur 16. Värdefulla och särskilt värdefulla vatten identifierade av länsstyrelserna och fastslagna av Naturvårdsverket. Värdefulla vatten markerade med rosa bedöms påverkas av vattenkraften och därmed gynnas av miljöåtgärder. Områdena är norrifrån Storån-Österdalälven, Övre Österdalälven, Rotälven, Österdalälven Brunnsberg/Oxberg, Morafältet och Siljan-Orsasjön-Skattungen. Rotälven och Morafältet bedöms vara nationellt särskilt värdefulla vatten (naturvärdesklass 1, värdefulla vatten utgör naturvärdesklass 2).

Nationella värden – riksintressen, värdefulla vatten och riksintressanta fiskstammar (naturvärdesklass 2)

Sträckan av Österdalälven från Kyrkbyn i Älvdalen och uppströms till Åsen samt Rotälven som nämns ovan är även identifierade som riksintresseområden för naturvården[24] (Figur 17).

Fjätälven hyser en riksklassad stam av harr[18]. Den kvantitativt dominerade fiskarten i vattendraget är dock öring.

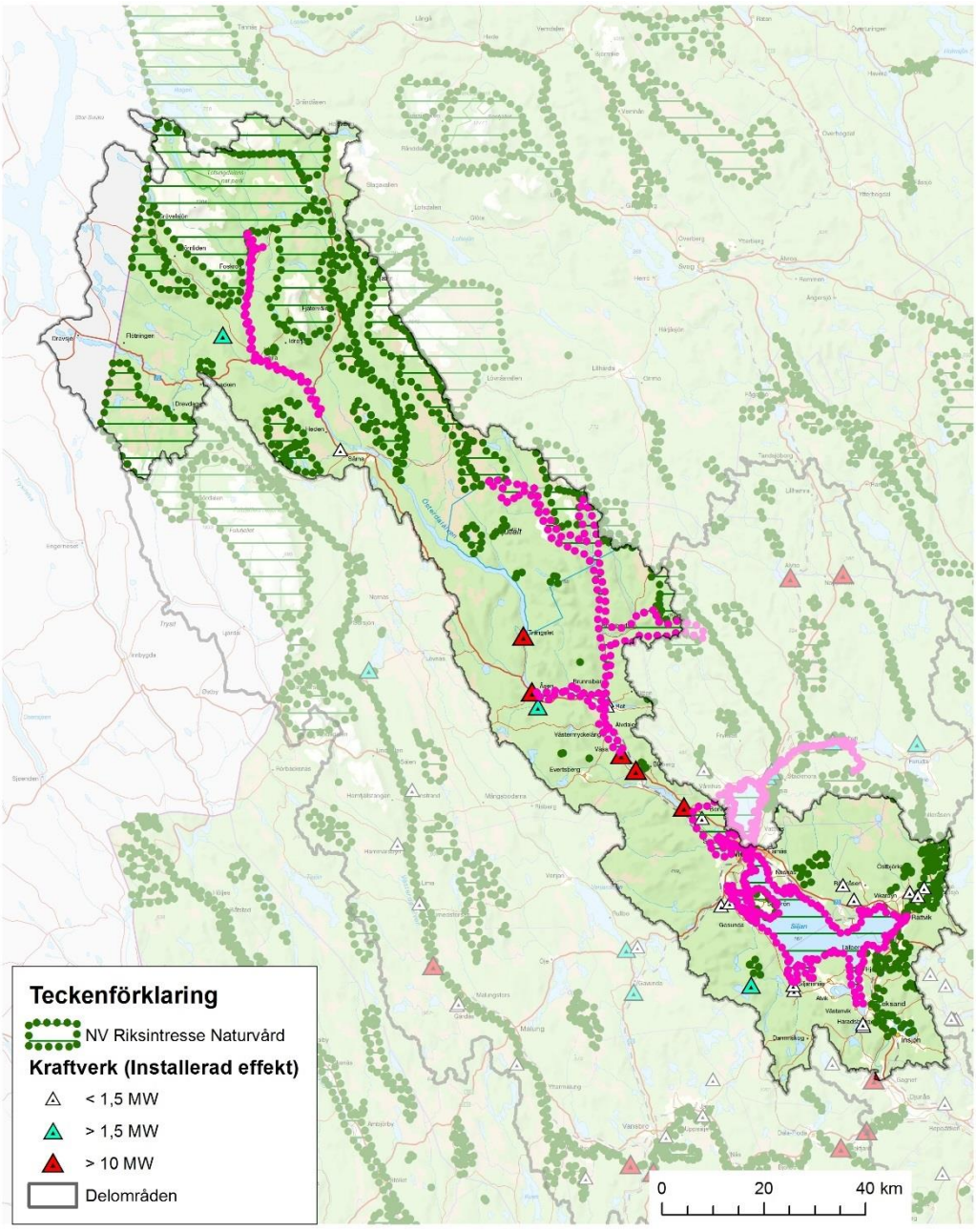
Österdalälven har vid sitt utlopp vid Orsasjön/Siljan skapat ett mycket speciellt landskap då älven till och med ändrat utlopp från väster om Sandängena i Orsasjön till nuvarande i Siljan i mitten av 1600-talet. Denna unika naturmiljö har skapat förutsättningar för väldigt speciella livsmiljöer. Området, Morafältet, är ett vidsträckt sandområde och riksintresse för naturvården[25]. Här finns ett av Sveriges största randdeltan och Nordens största fossila dynfält. Alderängarna finns inom detta område (se ovan under internationella värden). Vid Österdalälvens utlopp i Siljan finns även Saxviken som utgör en våtmark i klass 2 enligt våtmarksinventeringen med höga naturvärden.

De öringar i Siljan som har sitt ursprung i Österdalälven tillhör en storvuxen, långvandrande öringstam som numera förekommer i väldigt låga numerärer i Siljan och nedersta delen av Österdalälven. Siljansöringen är riksklassad och har ett stort bevarandevärde ur ett nationellt perspektiv[18]. Siljansöringen är beroende av lek- och uppväxtområden i Österdalälven och dess biflöden, som till stor del inte längre är tillgängliga på grund av kraftverksutbyggnaden, vilket lett till att stammens storlek krympt till en bråkdel av vad den en gång var. Spjutmodammen är det första av flera hinder som stoppar Siljansöringens lekvandring uppströms. Det finns uppgifter om att leken tidigare sträckte sig upp till Särna i Österdalälven[26]. Idag kompenseras skadan på fiskbestånden, enligt kraven i 1993 års vattendom rörande vattenkraftutbyggnaden i Österdalälven, genom utsättningar av yngel enligt den s.k. yngelprogrammet. Avelsfisk fångas i fiskfällan i Säs för att odlas upp i Särna. Målet gällande skadereglering av harr är nu, efter att varit ett öppet ärende i 25 år, slutdömt och vandringsvägar förbi kraftverken i Spjutmo, Blyberg och Väsa kommer att komma till stånd.

Hela huvudfåran av Österdalälven upp till Åsendammen är identifierad som värdefulla vatten ur fiskesynpunkt inklusive biflödena Knärån och Dysån (Figur 16).

---

[24] http://www.lansstyrelsen.se/Dalarna/RumText/nv_rikst/nr162_Åsen-väsa.doc
[25] http://www.lansstyrelsen.se/Dalarna/RumText/nv_rikst/nr043_moraf%E4ltet.doc
[26] Bjernulf, A. 1989. Siljans storöring - Gamla fiskare berättar. Dalarnas museums småskrifter. 54. Sahlanders grafiska AB, Falun.



Figur 17. Områden inom Österdalälvens avrinningsområde som är riksintresse för naturvården enligt MB 3 kap, 3:6 (naturvärdesklass 2). Riksintressen markerade med rosa bedöms påverkas av vattenkraften och därmed gynnas av miljöåtgärder. Områdena är norrifrån Storån-österdalälven, Åsen-Väsa, Rotälven, Morafältet och Siljan-Skattungen.

Vattenkraftsystemet och dess påverkan

I följande avsnitt beskrivs kort hur Österdalälvens vattenkraftsystem fungerar samt hur förutsättningarna för det biologiska livet förändrats efter

vattenkraftutbyggnaden. Mer om Dalälvens vattenkraftsystem finns att läsa i rapporten 'Dalälvens vattenkraftsystem'[14].

Trängslet regleras för att spara vatten från vår och sommar till senhösten och vintern s.k. årsreglering. Det sker även en hushållning av vatten mellan veckans dagar och timmar s.k. korttidsreglering. Detta innebär att tappningarna och flödena nedströms varierar kraftigt. I Åsens kraftverk, det första nedströms Trängslet, sker en viss återreglering av det ojämna flödet från Trängslet.

Kraftverken i Väsa, Blyberg och Spjutmo får enligt dom inte bedriva korttidsreglering utan följer den tappning som utförs i Åsen. De körs normalt med vattennivåreglering vilket innebär att flödena genom turbinerna anpassas för att hålla jämn nivå i magasinet.

Siljan regleras vid Gråda kraftverk. Tappningen i Gråda anpassas för att uppnå önskat flöde i Dalälven nedströms sammanflödet med Västerdalälven, som inte regleras. En normal vinter sjunker vattenföringen i Västerdalälven i början av vintern i takt med att temperaturen faller och nederbörden kommer som snö i stället för regn. För att hålla uppe vattenföringen i Dalälven ökas då tappningen vid Gråda kraftverk och årsavsänkningen av Siljan påbörjas. Avsänkningen pågår till slutet av mars och vissa år någon vecka in i april.

Av Österdalälvens huvudfåra mellan Trängsletdammen och mynningen i Siljan (77 km), är idag 7 % torrlagd och 32 % uppdämd till mer eller mindre stillastående sjömiljöer. Dammagasinen har dämt över ca 280 ha vattendragsyta (beräknat mha Generalstabskartan från 1841 - 1935), varav en betydande andel sannolikt bestod av strömsträckor eftersom det är längs sådana sträckor som det är mest lämpligt och lönsamt att anlägga dammar för utvinning av kraft.

Resterande sträckor utgörs av rinnande vatten men endast 33 % av de rinnande miljöerna utgörs av strömsträckor, eller lämpliga miljöer för yngre stadier av öring.

Biologiska effekter av vandringshinder

Vandringshinder påverkar förutsättningar för uppströms och nedströms förflyttning av vattenlevande organismer samt medför att nedströms transport av sediment och dött och levande organiskt material i systemet, begränsas eller hindras.

De flesta fiskarter gynnas av fria vandringsvägar och möjligheter att röra sig fritt uppströms och nedströms i ett vattensystem. För vissa arter är det en förutsättning för överlevnad. Genom att bygga dammar i vattendrag hindras möjligheterna att nå tidigare reproduktions- och uppväxtområden uppströms

vilket leder till att vandringsberoende fiskbestånd minskar och i vissa fall till att bestånden dör ut.

Den riksintressanta Siljansöringen är beroende av lek- och uppväxtområden i Österdalälven och dess biflöden, som till stor del inte längre är tillgängliga på grund av kraftverksutbyggnaden. Detta har lett till att stammens storlek har krympt till en bråkdel av vad den en gång var. Det årliga lekbeståndet av vild fisk består av i storleksordningen 100 individer.

Ål och eventuellt lax är två arter som inte längre förekommer naturligt i Österdalälven. Laxens tidigare förekomst här är omtvistad och osäker[26]. Dessa arter kräver fri vandringsväg till och från havet och detta har saknats i över 100 år i Dalälvens vattensystem. Historiska utsättningar i närområdet har inneburit att arterna har påträffats sporadiskt under de senaste hundra åren.

De tidigare forsarna vid Spjutmo har utgjort naturlig utbredningsgräns för flera fiskarter.

Biologiska effekter av överdämning

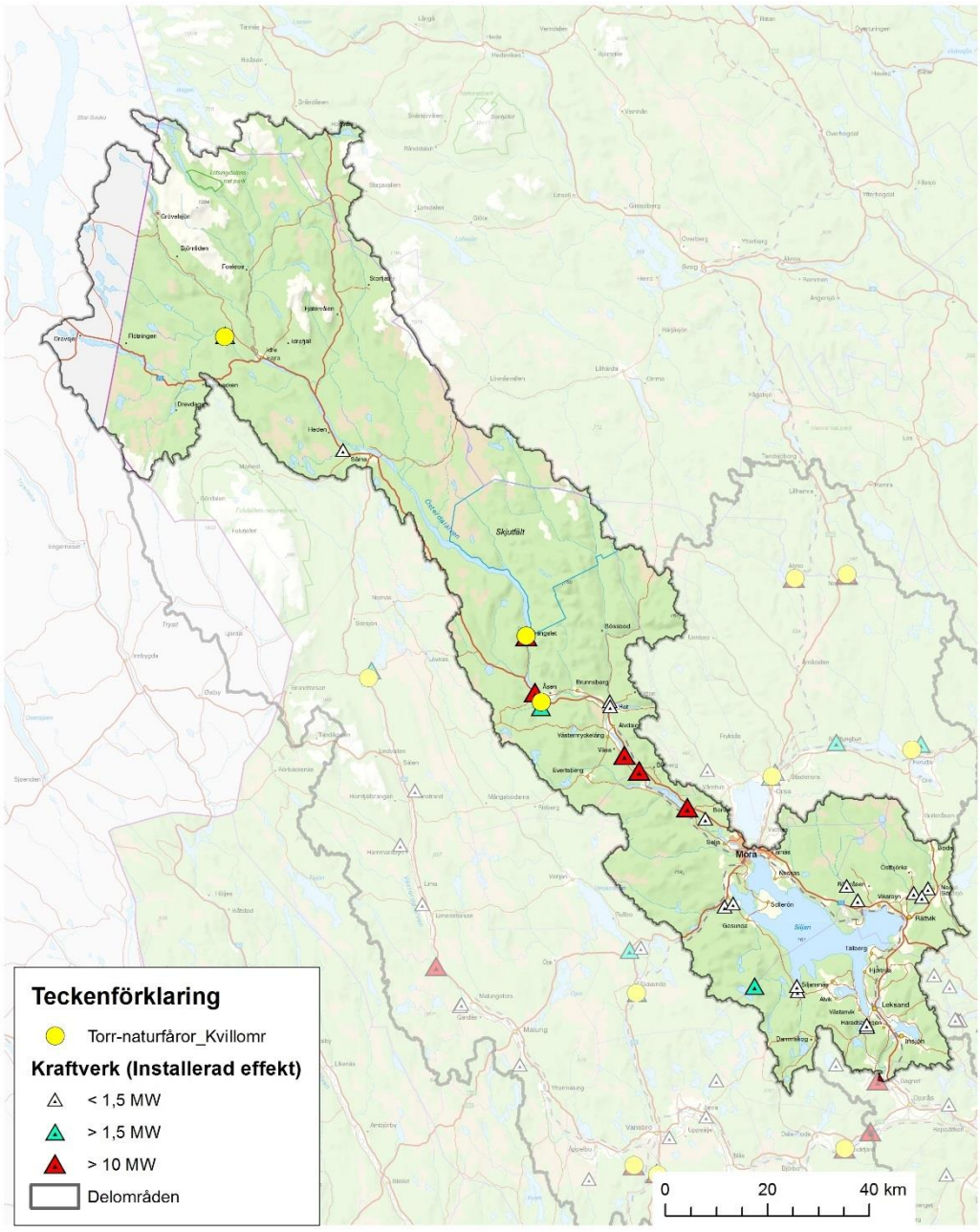
De största direkta effekterna av en överdämning av strömvattenmiljöer är att livsmiljön på aktuell sträcka försvinner och ersätts av en mer sjöliknande miljö, med helt andra arter och ekologiska processer.

En mer indirekt effekt är att dessa sjömiljöer fungerar som ett biologiskt vandringshinder och predationsfälla för vandringsberoende arter som försöker passera genom det dämda området. Gädda är exempelvis en mycket effektiv predator på laxfisk, och en betydande andel av laxfiskar som simmar genom överdömda miljöer kommer att bli uppätna.

Harr- och öringbestånd är decimerade till följd av att viktiga reproduktions- och uppväxtområden inte längre finns kvar (överdämda) eller inte är tillgängliga på grund av vandringshinder i form av kraftverksdammar. De dominerande fiskarterna i älven är harr, elritsa, stensimpa, öring, sik och lake. I de uppdämda delarna dominerar idag abborre, gädda och mört.

Biologiska effekter av torrfåror/torrläggning

De biologiska effekterna av torrläggning är bland de tydligare och lättaste att påvisa. Sträckor med periodvis inget eller mycket litet flöde innebär, i bästa fall, att lättrörliga arter kan förflytta sig till en sträcka nedströms. I värsta fall, vilket är fallet för de flesta organismer, så dör de. Om arter ofrivilligt tvingas flytta på sig medför det alltid en ökad risk för stress, predation och försämrade möjligheter att finna föda i den nya miljön.



Figur 18. Torrfåror finns vid Båthusströmmen, Trängsletdammen och sjön Lill-Ugsi inom Österdalälvens avrinningsområde.

Båthusströmmen/Hösthån ligger i Sörälven, ett tillflöde till Österdalälven som ligger uppströms de före detta Trängsletforsarna, numera Trängsletdammen. Den storvuxna öringens vandringar från sjöarna och vattendraget nedströms (se beskrivning i avsnittet 'Internationella värden') är avskuren av dammen vid Hösthån. Dessutom händer det att vattendragsfåran nedströms kraftverksdammen torrläggs (Figur 18) under fiskvandringsperioden under sensommar/höst vilket drabbar öring som

vandrat upp i den extra hårt när det inträffar. Fiskdöd har observerats i samband med sådana tillfällen.

Nedströms Trängsletdammen finns en 5 km lång torrfåra som endast vattenfylls när man behöver spilla överskottsvatten från dammagasinet. Annan tid är fåran i det närmaste torr (Figur 18).

Vattendraget Ugan nedströms sjön Lill-Ugsi utgörs i sin helhet av en ca 2 km lång torrfåra som endast sporadiskt tillförs vatten utöver de små volymer som tillförs från mindre biflöden. Vattnet leds via en 1,1 km lång kanal vid sjöns utlopp, genom en 0,9 km lång tub ner till kraftverket som ligger i nivå med Österdalälven ett par km nedströms Åsens kraftverk. Vattendragets nedersta del är mycket brant och i dess allra nedersta del finns minst ett naturligt vandringshinder.

Biologiska effekter av onaturlig flödesdynamik

Års-/säsongsreglering

Den onaturliga flödessynamiken i Österdalälven samt att älven efter vattenkraftutbyggnaden sänkts gör att klapperstenstränderna i Alderängarna inte längre översvämmas kontinuerligt samt inte utsätts för iserosion i lika stor omfattning. Resultatet av förändringen är att de sakta men säkert växer igen. Inom området finns ett antal översvämningsberoende arter och naturtyper som behöver en mer naturlig flödesdynamik, dvs. regelbundna och långvariga översvämningar, för sin överlevnad.

Regleringen av Trängslet och Siljan får inte bara lokala effekter utan hela Dalälven nedströms Trängslet påverkas av årsregleringen av dessa magasin. Dessa beskrivs närmare under respektive delområde.

Regleringens effekter på biologin i Siljan är inte entydiga. Siljan är en mycket näringsfattig sjö och viss vetenskaplig litteratur hävdar att regleringen med dammar och uteblivna vårfloder resulterat i ännu lägre näringshalter, medan annan litteratur argumenterar för motsatsen.

Regleringen av Siljan påverkar vattenståndet i Orsasjön och följaktligen Natura 2000-området Lindänget och dess fuktängar och svämlövskogar. Lindänget beskrivs närmare i kapitlet om Oreälven.

Korttidsreglering

Korttidsreglering medför generellt en stress för många arter vilket gör att endast de mest tåliga överlever.

Effekterna av korttidsregleringen på det biologiska livet i Österdalälven är dåligt dokumenterad. I Österdalälven finns endast tillstånd att korttidsreglera älven från Trängslet, vilket innebär att de biologiska

konsekvenserna är störst mellan Trängslet och Åsen. En viss återreglering sker i Åsen för att mildra effekterna av korttidsregleringen. Åtgärder för att mildra dessa effekter på det biologiska livet föreslås inte i denna rapport. I rapporten 'Dalälvens korttidsreglering – miljöeffekter och potentiell effektutbyggnad'[27] beskrivs behovet av reglerkraft, hur elproduktion och reglerkraft kan utvecklas vid befintliga anläggningar samt korttidsregleringens påverkan på flödesdynamiken och dess miljöeffekter.

Övrig påverkan

Österdalälvens avrinningsområde är förutom vattenreglering i huvudsak påverkat av flottledsrensning, ytterligare ett stort antal vandringshinder som inte har sitt ursprung från vattenkraften samt försurning.

Övrig påverkan beskrivs främst eftersom det påverkar kvaliteten hos de befintliga och potentiella naturvärdena som identifierats som nationellt värdefulla. Om åtgärder kopplade till vattenkraften genomförs är ambitionen att även åtgärder kopplade till andra miljöproblem prioriteras inom området för att nå önskvärd effekt av insatsen. Ingen hänsyn tas dock till om ett område har andra miljöproblem då vi bedömer nyttan av vattenkraftåtgärder och prioriterar dessa sinsemellan.

Rangordning av åtgärder/åtgärdspaket utifrån miljönytta

De åtgärder som prioriteras högst (prioritetsklass 1 och 2) i Österdalälven är vandringsvägar förbi kraftverksdammarna i Spjutmo, Väsa, Blyberg och Rotälven samt i Siljans lokala biflöden och Båthusströmmen. Kraftverksutbyggnaden har bidragit till att en stor del av tidigare habitat, lek- och reproduktionsområden inte längre existerar eller är tillgängliga för exempelvis Siljansöringen och andra fiskarter.

Inom delområdet finns även några mindre arealer med översvämningsberoende naturtyper, exempelvis i Alderängarna, som har behov av en mer naturlig vattenföring. Dessa områden, och flera andra översvämningsberoende områden nedströms Siljan, skulle gynnas av en miljöanpassad årsflödesdynamik. För att åstadkomma det behövs förändringar göras i regleringen av Trängslet och Siljan. Eftersom målområdet för denna åtgärd som berör stora delar av Dalälven är Färnebofjärden beskrivs den närmare i kapitlet om nedre Dalälven samt i rapporten 'Ekologiskt anpassad årsreglering av Dalälven'[10].

---

[27] Sandberg, P-E., m. fl. 2018. Dalälvens korttidsreglering – miljöeffekter och potentiell effektutbyggnad. Länsstyrelsen i Dalarnas län. Rapport 2018:02

Utifrån de åtgärdsbehov som identifierats för naturvärdena i Österdalälven har nio åtgärdspaket, några med ett flertal ingående åtgärder, avgränsats (Tabell 7). För att prioritera vilka åtgärdspaket som ger mest miljönytta i Österdalälven har paketen rangordnats enligt den metodik som beskrivs inledningsvis i rapporten (Figur 7). Följande delmoment har bedömts för varje åtgärd/åtgärdspaket:

1. **Dela in värdet i naturvärdesklasser**

2. **Bedöm om åtgärden är en förutsättning för naturvärdets fortlevnad**

3. **Identifiera antalet arter och/eller naturtyper som gynnas av åtgärd**

4. **Kvantifiera gynnad åtgärdsareal**

I Tabell 7 redovisas resultatet inklusive ”miljösumman” och den slutliga prioriteringsklassen för åtgärder och åtgärdspaket. För en mer detaljerad beskrivning av metodiken hänvisas till kapitlet ’Metodik för prioritering av miljöåtgärder för vattenkraften’. De åtgärdspaket som hamnat i prioriteringsklass 1 och 2 (Tabell 7 och Figur 19) beskrivs mer i detalj i följande kapitel.

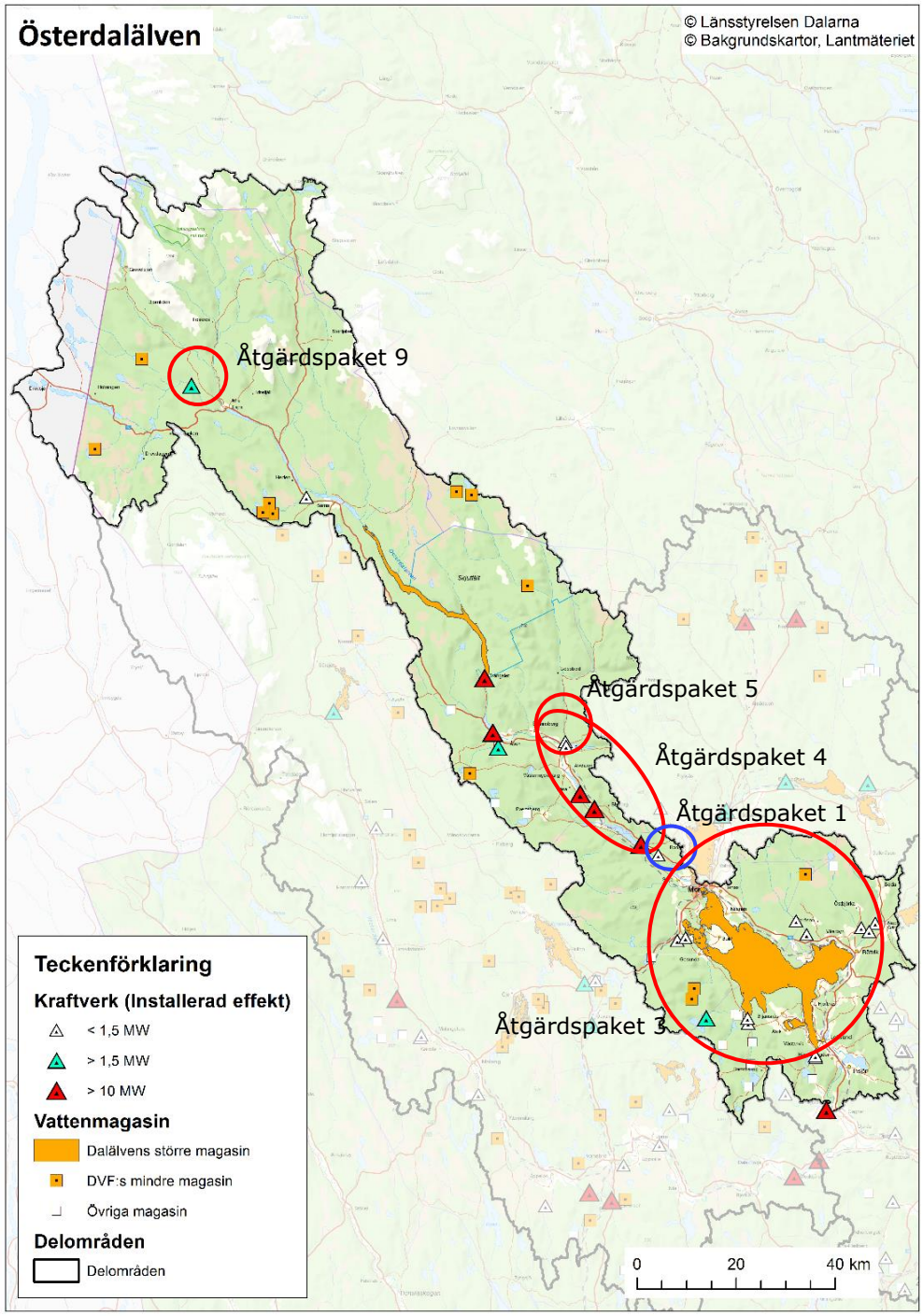
De arter, fiskstammar och naturtyper som har identifierats som huvudsakliga målarter i Österdalälven redovisas per Natura 2000-område i bilaga 1.

Resultatet från beräkningarna av gynnad åtgärdsareal för Österdalälven redovisas i detalj i bilaga 3.

Tabell 7. Åtgärdspaket för Österdalälvens avrinningsområde med kvantifiering av miljönytta och indelning i prioriteringsklass per åtgärd/åtgärdspaket.

Åtgärder	Naturvärdesklass (1 - 5)	Poäng utifrån naturvärdesklass (1 - 5 poäng)	Förutsättning för värdets överlevnad (0/1 poäng)	Antal arter som gynnas av översvämningsåtgärder	Gynnad åtgärdsareal (ha)	Antal arter som gynnas av flödesåtgärder	Gynnad åtgärdsareal (ha)	Antal arter som gynnas av vandringsvägar	Gynnad åtgärdsareal (ha)	Summa	Prioritetsklass för respektive åtgärd/åtgärdspaket
Åtgärder för översvämnings-beroende naturtyper/arter											
Miljöanpassade flöden vid Alderängarna	1	5	1	5	6		6			102	1
Åtgärdspaket 1:										**102**	**1**
Åtgärder för vandringsberoende arter											
Vandringsvägar vid Gråda kraftverk	5	1							111	111	3
Åtgärdspaket 2:										**111**	**3**
Vandringsvägar vid Draggådalens kraftverk i Draggån	2	4	1					1	16	97	1
Vandringsvägar vid Ickholmsdammen	2	4	1					2	0,1	0	1
Vandringsvägar vid Nykvarns kraftverk (Ickån)	2	4	1					2	4,9	35	1
Vandringsvägar vid Brändkvarns kraftverk (Ickån) samt flödesfrämjande hänsyn vid torrfåra	2	4	1			1	1,7	2	14	107	1
Vandringsvägar vid Ryssa nedre kraftverk (Ryssån)	2	4	1					4	3,4	31	1
Vandringsvägar vid Ryssa övre kraftverk (Ryssån) samt flödesfrämjande hänsyn vid torrfåra	2	4	1			4	4,4	4	11	138	1
Vandringsvägar vid Mångbergsdammen (Mångån)	2	4	1					1	6	34	1
Vandringsvägar vid Limåbruk kraftverk	2	4	1					4	0	0	1
Vandringsvägar vid Sågkvarnsdammen (Limån)	2	4	1					3	1,6	13	1
Vandringsvägar vid Altsardammen (Limån)	2	4	1					2	0,5	4	1
Vandringsvägar vid Nykvarnsdammen (Limån)	2	4	1					2	3,5	25	1
Åtgärdspaket 3:										**482**	**1**

Åtgärder	Naturvärdesklass (1 - 5)	Poäng utifrån naturvärdesklass (1 - 5 poäng)	Förutsättning för värdets överlevnad (0/1 poäng)	Antal arter som gynnas av översvämningsåtgärder	Gynnad åtgärdsareal (ha)	Antal arter som gynnas av flödesåtgärder	Gynnad åtgärdsareal (ha)	Antal arter som gynnas av vandringsvägar	Gynnad åtgärdsareal (ha)	Summa	Prioritetsklass för respektive åtgärd/åtgärdspaket
Vandringsvägar vid Spjutmo kraftverk	2	4	1					2	37	262	1
Vandringsvägar vid Blybergs kraftverk	2	4	1					2	0	0	1
Vandringsvägar vid Väsa kraftverk	2	4	1					2	38	265	1
Vandringsvägar vid Rots övre (& nedre) kraftverk samt flödesfrämjande hänsyn vid torrfåra	1	5	1			2	3,1	2	117	957	1
Åtgärdspaket 4:										**1 484**	**1**
Vandringsvägar vid Rots övre och nedre kraftverk samt flödesfrämjande hänsyn vid torrfåra	1	5				1	3,1	1	117	718	1
Åtgärdspaket 5:										**718**	**1**
Flödesfrämjande hänsyn vid Lill-Ugsidammen	5	1					3			3	4
Åtgärdspaket 6:										**3**	**4**
Vandringsvägar vid Åsens kraftverk	3	3						1	31	123	3
Flödesfrämjande hänsyn vid Trängslets torrfåra	3	3				1	23			92	4
Åtgärdspaket 7:										**215**	**4**
Vandringsvägar vid Lämmåns kraftverk	1	5						1	15	88	3
Åtgärdspaket 8:										**88**	**3**
Vandringsvägar vid Hösthån/Båthusströmmen samt flödesfrämjande hänsyn vid torrfåra	1	5				1	2	1	68	416	2
Åtgärdspaket 9:										**416**	**2**



Figur 19. Åtgärdspaket inom prioritetsklass 1 och 2 inom Österdalälvens avrinningsområde. Åtgärder för översvämningsberoende arter/naturtyper markeras med blått och åtgärder för vandringsberoende arter med rött.

Åtgärdspaket för översvämningsberoende arter/naturtyper:

Åtgärdspaket 1: Översvämningar vid Alderängarna

Översvämningar vid Alderängarna får enligt bedömningsmetodiken prioritetsklass 1 (Tabell 7).

Figur 20. Lokalisering av Alderängarna (övre vänstra hörnet).

Kort beskrivning av problematiken

Alderängarna är unikt i Dalarna och består av en variationsrik miljö med bland annat klapperstenstränder i anslutning till Österdalälven (Figur 20). Här finns en ovanlig flora med bland annat fjällarv, knägräs, daggvide och Kung Karls spira. Insektslivet är särskilt intressant med fjärilsarter som ärenprisnattfjäril, kovetenätfjäril och brun gräsfjäril. I området finns mer är 27 hotade arter av vilka några är beroende av klapperstensmiljön, exempelvis vattenjordlöparen, eller nipor och sandig mark, exempelvis sandödla.

Efter vattenkraftutbyggnaden har älven sänkts vilket gör att klapperstenstränderna inte längre översvämmas kontinuerligt samt utsätts inte för iserosion i lika stor omfattning, vilket gör att de sakta men säkert växer igen.

I området finns även ett antal avskurna sidofåror som bedöms vara viktiga lek- och uppväxtområden för vandrande fisk. Arealerna för dessa är inte värderade inom detta arbete.

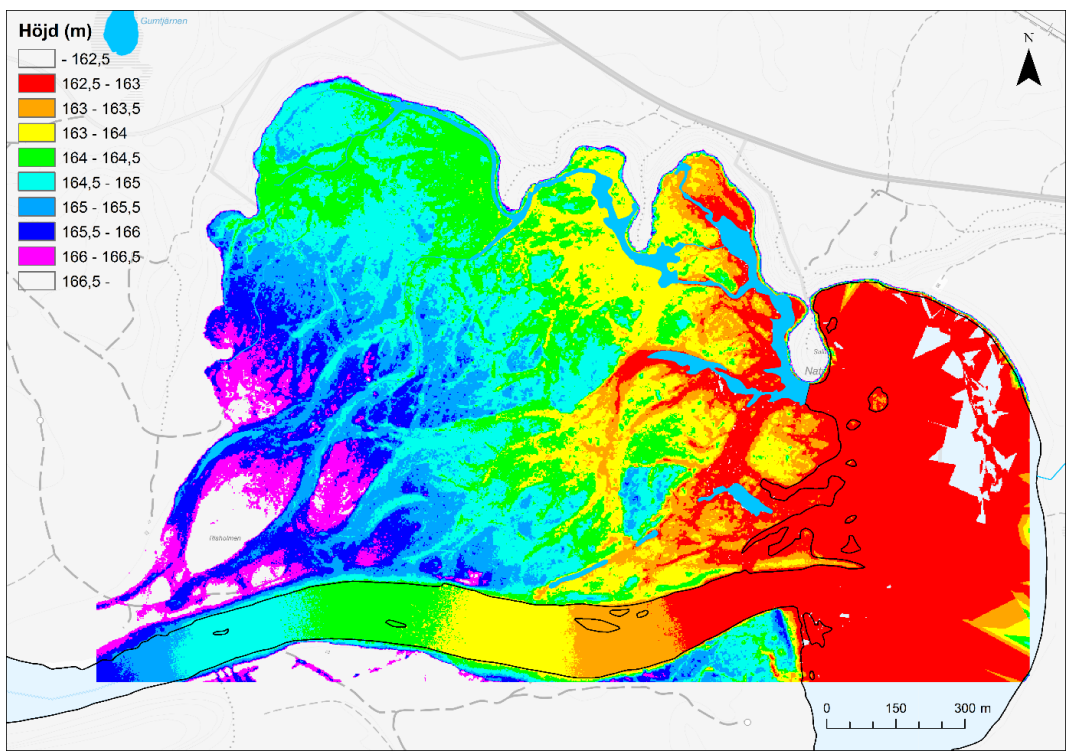
Huvudsaklig målart/målnaturtyp samt effektmål

Det är främst områdets svämängar, svämlövskog och fuktängar som gynnas av översvämningar. Inom området har äjebrodd och äkta daggvide påträffats. Äjebrodd är ”nära hotad” och äkta daggvide ”sårbar (hotad)” enligt rödlistans kategorier och enligt Artdatabanken har vattenreglering en stor negativ effekt på dessa arter.

Dessutom ger en ökad vattenutbredning mer lek- och uppväxtområden för fisk.

Effektmål:

- En majoritet av arealen svämberoende habitat ska ha förutsättningar för långsiktigt bevarande.
- En majoritet av de översvämningsberoende arterna ska ha förutsättningar för långsiktigt bevarande.



Figur 21. Höjddata för Alderängarna som visar skillnader mellan landområdet och älven i nedre delen av bilden. Konturerna av Österdalälven visas i nederkant av bilden och den rinner från vänster till höger (från blått till rött).

Vilka åtgärder behövs

Identifierade naturtyper och arter gynnas av naturliga vattenståndsvariationer med varaktiga vårflöden samt en torrare period under sommaren. Karaktärsarterna för naturtyperna, däribland äjebrodd

och äkta daggvide, är konkurrenssvaga och behöver översvämningar för att mer konkurrensstarka arter inte ska ta över livsmiljön. Arterna gynnas även av strandhävd.

För att åstadkomma översvämningar behövs förutom mer naturlika flöden sannolikt även andra åtgärder som inte är kopplade till vattenkraften. Alderängarna stängdes av från älvens huvudfåra redan under flottningsepoken. Då vattennivån i Österdalälven är sänkt och vallar byggts längs stranden mot Alderängarna behöver vatten ledas in i området genom vallen för att skapa en översvämning. Höjdskillnaderna mellan älven och Alderängarna och inom Natura 2000-området visas i Figur 21 där de lägre delarna av området motsvarar de röda och gula områdena.

För att maximera effekten av åtgärder krävs restaureringsinsatser för att höja kvaliteten på de akvatiska arternas livsmiljö.

Analys av nyttan med åtgärder

Regelbundna översvämningar bedöms vara en förutsättning för att bevara områdets svämängar och svämlövskogar, vilket gör att åtgärden hamnar i prioriteringsklass 1. Om de lägsta delarna av området översvämmas (gula och röda områden i Figur 21) gynnas uppskattningsvis 0,6 ha svämlövskog och drygt 5 ha svämängar.

Alderängarna skulle gynnas positivt om åtgärdspaket 1 i nedre Dalälven ’Ekologiskt anpassad årsflödesdynamik i Färnebofjärden’ genomförs. Den insatsen innebär att varaktiga vårflöden skapas återkommande genom att ändra regleringen i Trängslet och Siljan och beskrivs i kapitlet om nedre Dalälven samt i detalj i rapporten ’Ekologiskt anpassad årsreglering för Dalälven’[10].

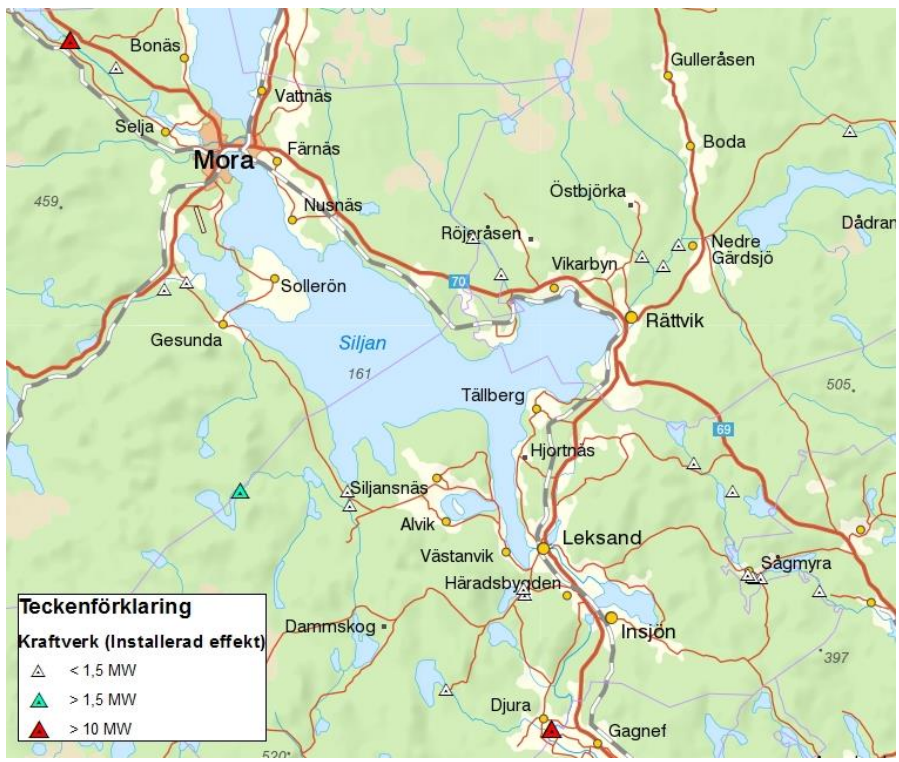
För att maximera miljönytta behöver även andra kompletterande åtgärder genomföras som exempelvis att öppna vallen som idag hindrar Österdalälvens vatten från att ledas in i området. Hur vattnet skulle spridas ut över området är beroende av vart vattnet leds in vilket gör det svårt att bedöma vilken areal som kommer att översvämmas.

Undersökningar behövs för att utreda var det är lämpligt att leda in vattnet från älven och först då kan miljönyttan bedömas mer noggrant.

Åtgärdspaket för vandringsberoende arter:

<u>Åtgärdspaket 3:</u> Vandringsvägar vid Siljans lokala biflöden

Vandringsvägar vid Siljans biflöden får enligt bedömningsmetodiken prioritetsklass 1 (Tabell 7).



Figur 22. Kraftverk av olika storlek i Siljans biflöden.

Kort beskrivning av problematiken

I flertalet av Siljans biflöden finns mindre kraftverk eller andra typer av dammar som utgör vandringshinder (Figur 22). Innan utbyggnaden av Österdalälven utgjorde nästan hela älven med dess biflöden samt flera av Siljans tillflöden, lek- och uppväxtområden för öringen i Siljan. I och med utbyggnaden av älven så är Siljansöringen utestängd från mer än 90 % av sina tidigare lek- och uppväxtområden.

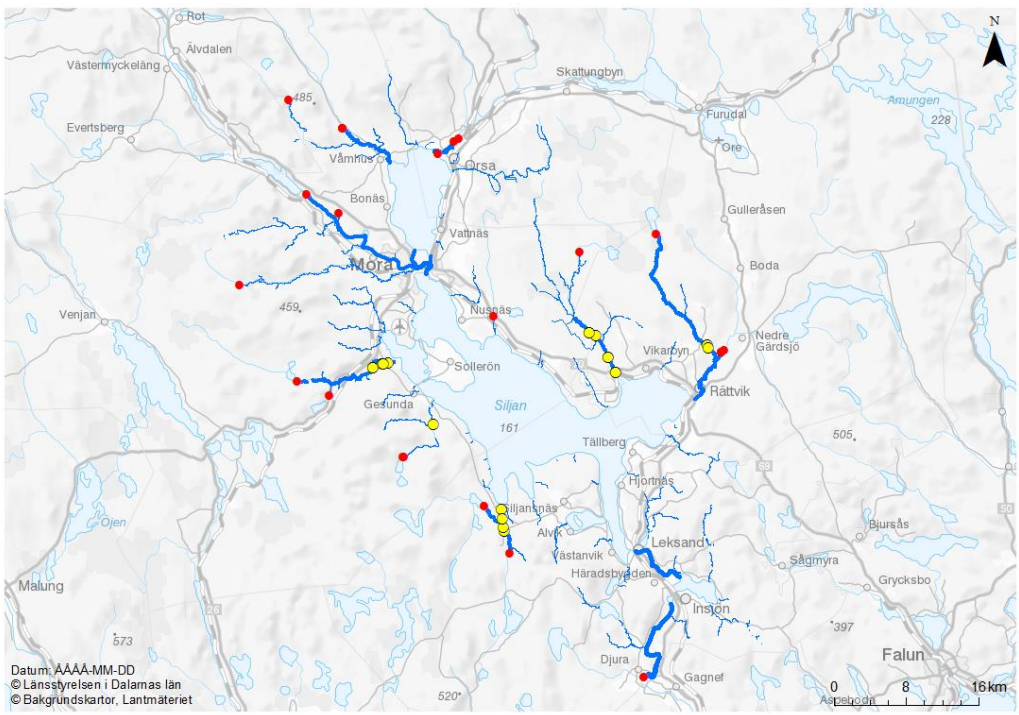
Samma problematik gäller även för andra vandrande bestånd som exempelvis harr eller mer lokalt vandrande öringbestånd.

Huvudsaklig målart/målnaturtyp samt effektmål

Huvudsakliga målarter för åtgärdspaketet är Siljansöringen och harr (som är identifierad i habitatdirektivets bilaga 5). Dessutom ger åtgärden positiva effekter på en rad andra arter och livsmiljöer.

Effektmål:

- Naturlig upp- och nedvandring av målarter till lek- och uppväxtområden i Siljans biflöden (Figur 23)
- Återställda livsmiljöer och reproduktionsförutsättningar för målarter i nuvarande torrfåror



Figur 23. Om åtgärder genomförs enligt åtgärdspaket 3 (gula prickar) tillgängliggörs den areal strömsträckor som visas med blått, upp och ner till nästa vandringshinder (röda prickar).

Vilka åtgärder behövs

Vandringsvägar behövs förbi prioriterade kraftverk/dammar för att tillgängliggöra lek- och uppväxtområden och därmed stärka fiskbestånden. De biflöden som är högst prioriterade för åtgärder beskrivas i detalj i en separat rapport, som redovisar naturvärden, kraftproduktion och

åtgärdspotentialer i Siljans biflöden[28]. En övergripande analys (Tabell 18) av hur stora arealer strömsträckor som kan tillgängliggöras vid åtgärder visar att de största arealerna finns i Ryssån, Ickån och Draggån.

Flödesfrämjande hänsyn behövs i torrfårorna vid Ryssa övre kraftverk (Ryssån) och Brändkvarns kraftverk (Ickån) för att ytterligare öka tillgången på lek- och uppväxtområden och återställa livsmiljöer och reproduktionsförutsättningar för målarter i nuvarande torrfåror.

Figur 24. Ryssån. Foto: Stöt Ulrika Andersson.

Vandringsvägar förbi Spjutmo, Blyberg och Väsa kraftverk samt förbi Rots övre och nedre kraftverk i Rotälven bedöms vara nödvändiga för Siljansöringens överlevnad (Tabell 7). Målet gällande skadereglering av harr är nu slutdömt och vandringsvägar förbi kraftverken i Spjutmo, Blyberg och Väsa kommer nu att komma till stånd. Vandringsvägar förbi Spjutmo, Blyberg och Väsa behöver genomföras först och seden följas av insatser i Rot samt övriga biflöden för att få ett hållbart Siljansöringsbestånd.

[28] Hagström, M. 2018. Siljans lokala tillflöden – beskrivning av natur- och kulturvärden samt åtgärdsförslag vid dammar och kraftverk. Länsstyrelsen i Dalarnas län. Rapport 2018:06

För att maximera effekten av åtgärder krävs restaureringsinsatser för att höja kvaliteten på de akvatiska arternas livsmiljö. Det finns ett stort restaureringsbehov på grund av att många vattendrag använts till flottning av timmer.

Analys av nyttan med åtgärder

Siljansöringen är utpekad som en riksintressant öringstam och Siljan är bl.a. därför ett nationellt särskilt värdefullt vatten och riksintresse för naturvården. Beståndet av Siljansöringen befinner idag sig på så låg nivå att det riskerar att dö ut. Det årliga lekbeståndet av vild fisk består av i storleksordningen 100 individer. Åtgärder som tillgängliggör mer områden för lek och tidig uppväxt bidrar till en betydande tillväxt av beståndets genpool och antalsmässiga storlek och bedöms vara en förutsättning för Siljansöringens överlevnad.

I analysen har inte miljönyttan (areal strömsträckor) av vandringsvägar vid alla dammar ända upp till källflödena inom respektive biflöde bedömts utan endast de åtgärder som är viktigast ur ett fiskvandringsperspektiv. I Limån är det exempelvis åtgärder vid fyra dammar till och med Nykvarnsdammen och i Draggån åtgärder vid Draggådalens kraftverk som prioriteras i första hand.

Om vandringsvägsåtgärder genomförs vid prioriterade dammar tillgängliggörs 62 ha strömsträckor för lek- och uppväxt i Siljans biflöden. Av dessa finns 104 ha i Ickån, 103 ha i Ryssån, 80 ha i Draggån, samt 29 och 28 ha i Limån respektive Mångån.

Åtgärdspaket 4: Vandringsvägar vid Spjutmo, Blybergs och Väsa kraftverk samt Rots övre och nedre kraftverk

Vandringsvägar vid kraftverken Spjutmo, Blyberg och Väsa samt Rots övre och nedre kraftverk får enligt bedömningsmetodiken prioritetsklass 1 (Tabell 7).

Kort beskrivning av problematiken

Nästan hela Österdalälven och flera av dess biflöden har innan utbyggnaden av älven utgjort lek- och uppväxtområde för den riksintressanta Siljansöringen. I och med utbyggnaden av älven så är Siljansöringen utestängd från uppskattningsvis drygt 90 % av sina tidigare lek- och uppväxtområden. I dagsläget finns fem kraftverk i Österdalälvens huvudfåra samt två i Rotälven, inte långt från dess utlopp i Österdalälven. Åtgärdspaketet omfattar det tre nedersta kraftverken i huvudfåran vilket motsvarar området från Siljan/Orsasjön upptill Åsendammen inklusive de två kraftverken i Rotälvens avrinningsområde.

Figur 11. Översiktskarta över området från Spjutmo till Väsa kraftverk. Röda trianglar motsvarar kraftverkens läge.

Samma problematik gäller för harren som förekommer längs hela älvsträckningen, möjligen med undantag för dammarna/vattenmagasinen. Arten har liksom öringen, hindrats från att vandra längs älven i och med kraftverksutbyggnaden och förekommer numera i stationära bestånd i strömmarna mellan dammarna.

Huvudsaklig målart/målnaturtyp samt effektmål

Huvudsakliga målarter för åtgärdspaketet är Siljansöringen och harr (som är identifierad i habitatdirektivets bilaga 5). Dessutom ger åtgärden positiva effekter på en rad andra arter och livsmiljöer.

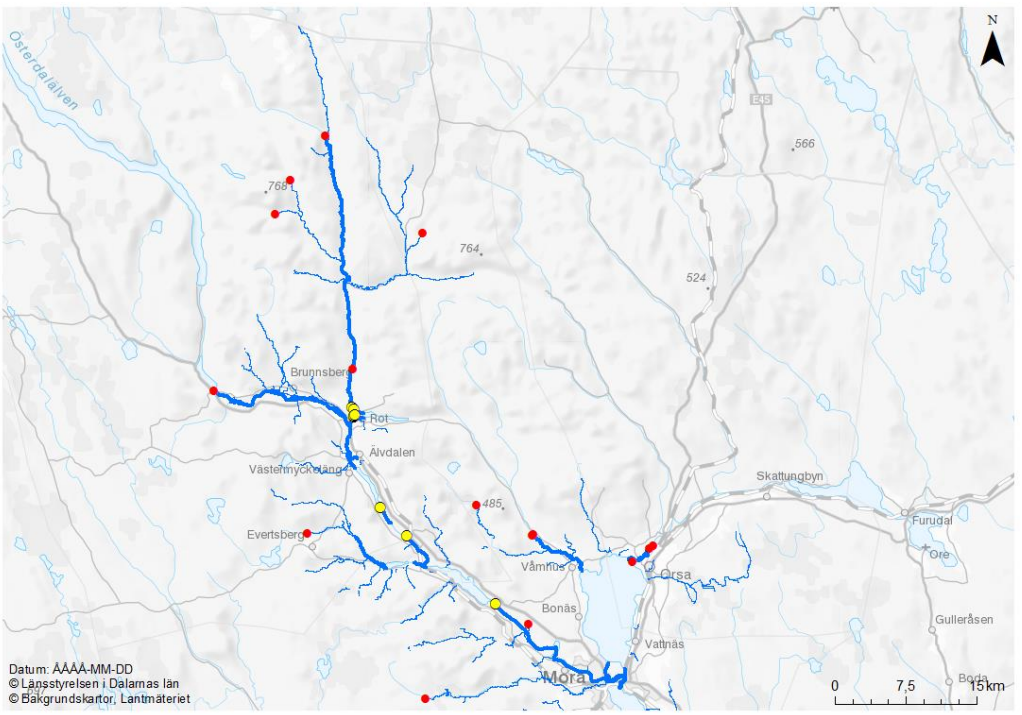
Effektmål:

- Naturlig upp- och nedvandring av målarter till lek- och uppväxtområden i Österdalälven samt Rotälven (Figur 25)

Vilka åtgärder behövs

Vandringsvägar förbi Spjutmo, Blyberg och Väsa kraftverk samt förbi Rots övre och nedre kraftverk i Rotälven behövs för att tillgängliggöra lek- och uppväxtområden och därmed stärka fiskbestånden. Åtgärderna bedöms vara nödvändiga för Siljansöringens fortlevnad. Målet gällande skadereglering av harr är nu slutdömt och vandringsvägar förbi kraftverken i Spjutmo, Blyberg och Väsa kommer nu att komma till stånd. Vandringsvägar förbi Spjutmo,

Blyberg och Väsa behöver genomföras först och sedan följas av insatser i Rot samt övriga biflöden för att få ett hållbart Siljansöringsbestånd.



Figur 25. Om åtgärder genomförs enligt åtgärdspaket 4 (gula prickar) tillgängliggörs den areal strömsträckor som visas med blått, upp och ner till nästa vandringshinder (röda prickar).

För att maximera effekten av åtgärder krävs restaureringsinsatser för att höja kvaliteten på de akvatiska arternas livsmiljö. Det finns ett stort restaureringsbehov på grund av att sträckan använts till flottning av timmer. Den övre strömsträckan mellan Oxbergsbron ner till inloppet i Spjutmodammen vid Övernäs har stort behov av åtgärder. Den nedre strömsträckan nedströms Spjutmo vid Björkforsen till Dynggrav vid Långlet har åtgärdats vid ett flertal tillfällen men bedöms ändå fortfarande ha ett betydande behov av återställningsinsatser[13].

Även biflödena Hemulån och Dysån har stort behov av flottledsrestaurering. Hemulån har under 2017 restaurerats till ungefär 50 %. Lädsån har ett medelstort åtgärdsbehov och har projekterats för åtgärder.

Analys av nyttan med åtgärder

Siljansöringen är utpekad som en riksintressant öringstam och Österdalälven är identifierat som värdefullt vatten och delvis riksintresse för naturvården bl. a. på grund av Siljansöringen. Rotälven är identifierat som särskilt värdefullt vatten eftersom den är en relativt stor och oreglerad älv. Beståndet

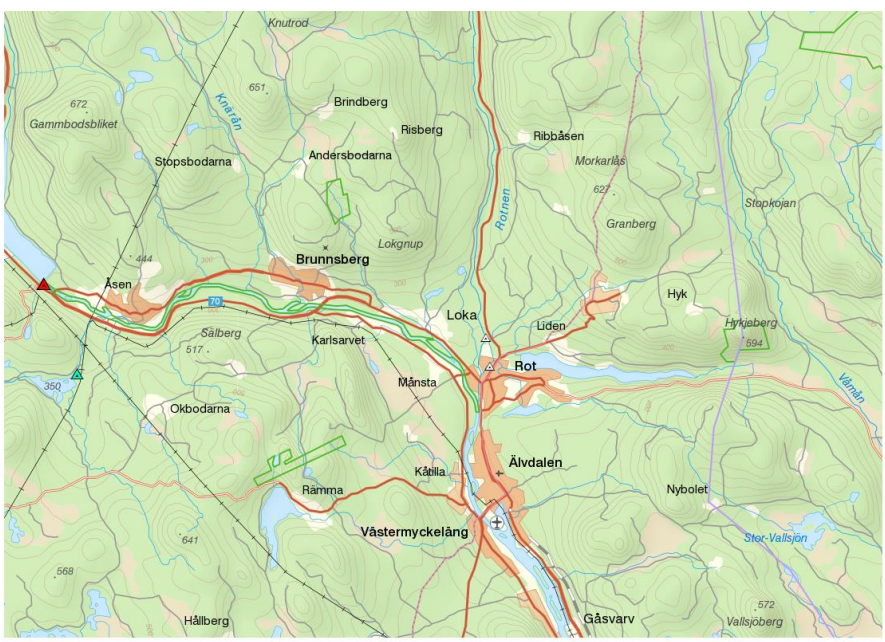
av Siljansöringen befinner idag sig på så låg nivå att det riskerar att dö ut på sikt. Det årliga lekbeståndet av vild fisk består av i storleksordningen 100 individer. Åtgärder som tillgängliggör mer områden för lek och tidig uppväxt bidrar till en betydande tillväxt av beståndets genpool och antalsmässiga storlek och bedöms vara en förutsättning för Siljansöringens överlevnad.

Harren har ett behov av att kunna vandra långa sträckor och gynnas bland annat av att individer, som under tidiga livsfaser förflyttats nedströms, kan återvända till sina födelseplatser.

Siljansöringen samt lokala bestånd av öring och harr i älvfåran bedöms på ett betydande sätt gynnas av öppna vandringsvägar. Lek- och uppväxtarealer i Österdalälven (Väsa - Åsen) som tillgängliggörs vid åtgärder är relativt små (38 ha) och påverkade av korttidsreglering, medan de i Rotälvens vattensystem är omfattande (117 ha) (Tabell 18).

<u>Åtgärdspaket 5:</u> Vandringsvägar vid Rots övre och nedre kraftverk

Vandringsvägar vid Rots övre och nedre kraftverk får enligt bedömningsmetodiken prioritetsklass 1 (Tabell 7).



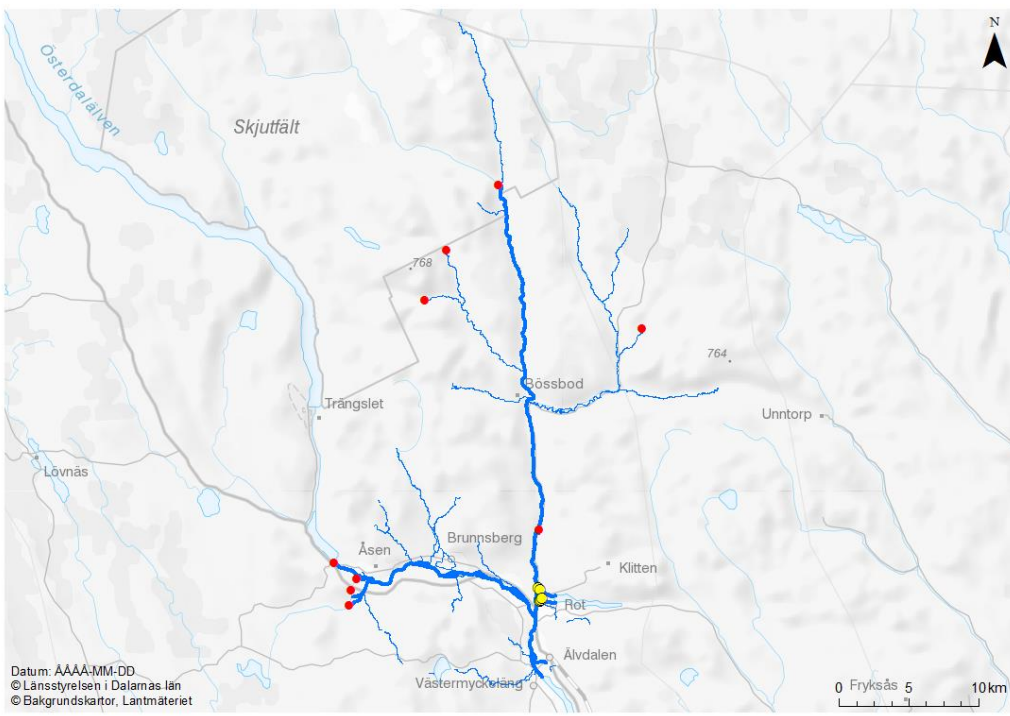
Figur 26. Översiktskarta över området vid Rot. Vita trianglar motsvarar kraftverkens läge.

Kort beskrivning av problematiken

Dammarna i Rotälvens nedre del utgör hinder för lokala bestånd av öring och harr m fl. arter, att vandra från Österdalälven till lek- och uppväxtområden i Rotälvens vattensystem. Innan dessa dammar tillkom och Österdalälven byggdes ut för kraftändamål utgjorde Rotälven med biflöden även ett av de viktigare reproduktionsområdena för långvandrande öring som vandrade upp från Siljan (Siljansöring). I dag kan Siljansöringen varken ta sig till de övre delarna av Österdalälven och än mindre till Rotälven vilket beskrivs i åtgärdspaket 4 för Österdalälven.

Huvudsaklig målart/målnaturtyp samt effektmål

Huvudsakliga målarter för åtgärdspaketet är harr (som är identifierad i habitatdirektivets bilaga 5) samt då vandringsvägar vid Spjutmo, Blyberg och Väsa kommit till stånd även Siljansöring (se åtgärdspaket 4). Dessutom ger åtgärden positiva effekter på en rad andra arter och livsmiljöer.



Figur 27. Om åtgärder genomförs enligt åtgärdspaket 5 (gula prickar) tillgängliggörs den areal strömsträckor som visas med blått, upp och ner till nästa vandringshinder (röda prickar).

Effektmål:

- Naturlig upp- och nedvandring av målarter till lek- och uppväxtområden i Rotälven (Figur 27)

- Återställda livsmiljöer och reproduktionsförutsättningar för målarter i nuvarande torrfåror

Vilka åtgärder behövs

Vandringsvägar förbi Rots övre och nedre kraftverk behövs för att tillgängliggöra lek- och uppväxtområden och därmed stärka fiskbestånden.

Flödesfrämjande hänsyn behövs i torrfåran nedströms Rots övre kraftverk för att säkerställa ekologiska funktioner, ytterligare öka tillgången på lek- och uppväxtområden och återställa livsmiljöer och reproduktionsförutsättningar för målarter i nuvarande torrfåror.

För att maximera effekten av åtgärder krävs restaureringsinsatser för att höja kvaliteten på de akvatiska arternas livsmiljö. Det finns ett stort restaureringsbehov på grund av att området använts till flottning av timmer.

Analys av nyttan med åtgärder

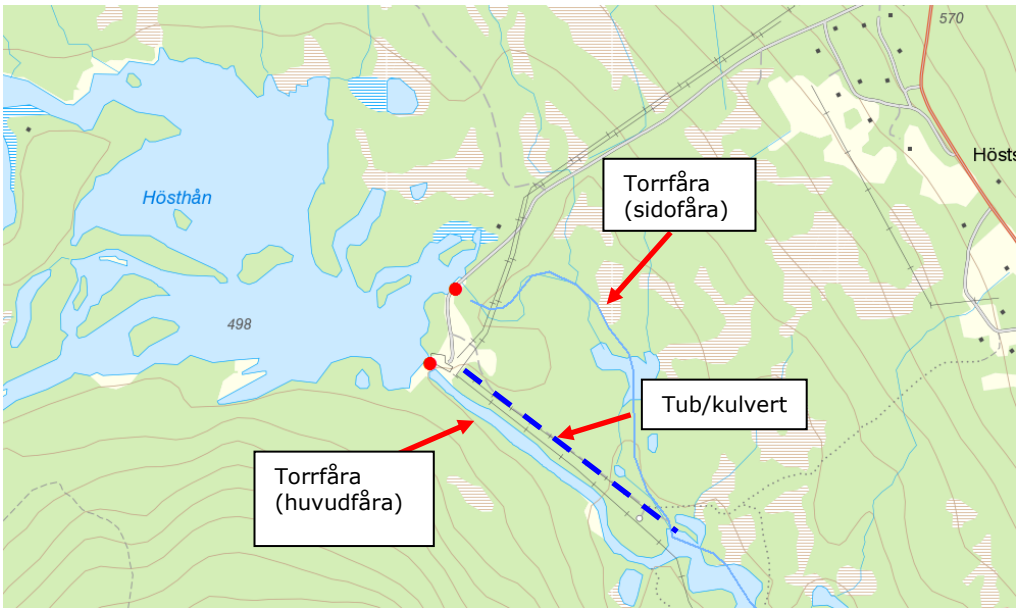
Rotälven är identifierat som ett särskilt värdefullt vatten och riksintresse för naturvården då det är ett relativt oreglerat, större vattendrag. Lokala bestånd av öring och harr i älvfåran gynnas av öppna vandringsvägar till Rotälven. Lek- och uppväxtarealer som tillgängliggörs om vandringsvägar öppnas förbi Rots övre och nedre kraftverk är 117 ha (Tabell 18).

Åtgärdspaket 9: Vandringsväg vid Båthusströmmens kraftverk

Vandringsväg förbi Båthusströmmen får enligt bedömningsmetodiken prioritetsklass 2 (Tabell 7).

Kort beskrivning av problematiken

Vattenkraftverket/dammen vid Hösthån/Båthusströmmen hindrar uppvandring av harr och storvuxen öring från Idresjön och vattendraget nedströms (Figur 28). Mycket variabel tappning, inkl. nolltappning, tillämpas i torrfåran nedströms dammen. Storvuxna öringar som under lektid vandrar upp i Båthusströmmens torrfåra har, vid ett flertal tillfällen, observerats bli instängda i torrfåran när spillflödet från dammen strypts. Vid dessa tillfällen dör många fiskar. Även andra fiskarter drabbas av skadeverkningarna från kraftverket, exempelvis harr, som utestängs främst från längre vandringar inom i vattensystemet.



Figur 28. Översiktskarta över Hösthån och Båthusströmmen. Röda punkter motsvarar dammarnas läge.

Huvudsaklig målart/målnaturtyp samt effektmål

Huvudsakliga målarter för åtgärdspaketet är harr (som är identifierad i habitatdirektivets bilaga 5). Dessutom ger åtgärden positiva effekter på en rad andra arter och livsmiljöer.

Effektmål:

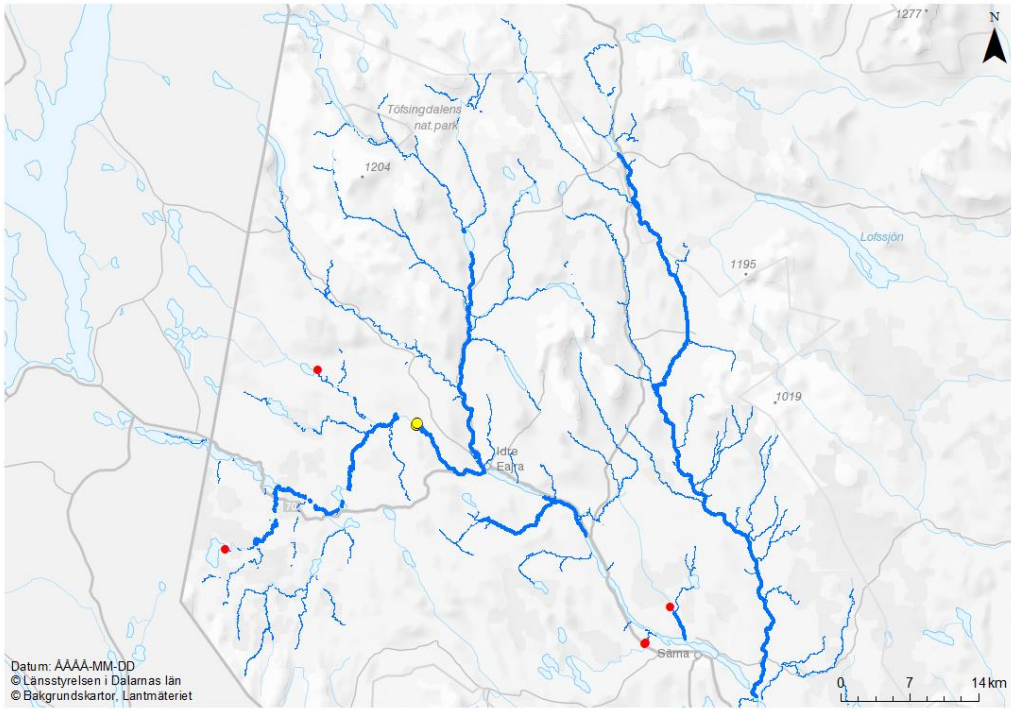
- Naturlig upp- och nedvandring av målarter till lek- och uppväxtområden i uppströms Båthusströmmen (Figur 29)
- Återställda livsmiljöer och reproduktionsförutsättningar för målarter i nuvarande torrfåror

Vilka åtgärder behövs

För att bibehålla, stärka och uppnå långsiktigt livskraftiga fiskbestånd som är i behov av att kunna vandra för lek eller födosök, behövs en vandringsväg förbi kraftverket vid Båthusströmmen.

Flödesfrämjande hänsyn behövs för att förhindra att fisk att bli instängda i torrfåran vid Båthusströmmen när spillflödet från dammen stryps, samt för att ytterligare öka tillgången på lek- och uppväxtområden och återställa livsmiljöer och reproduktionsförutsättningar för målarter i nuvarande torrfåror.

För att maximera effekten av åtgärder krävs restaureringsinsatser för att höja kvaliteten på de akvatiska arternas livsmiljö. Det finns ett stort restaureringsbehov på grund av att sträckan använts till flottning av timmer.

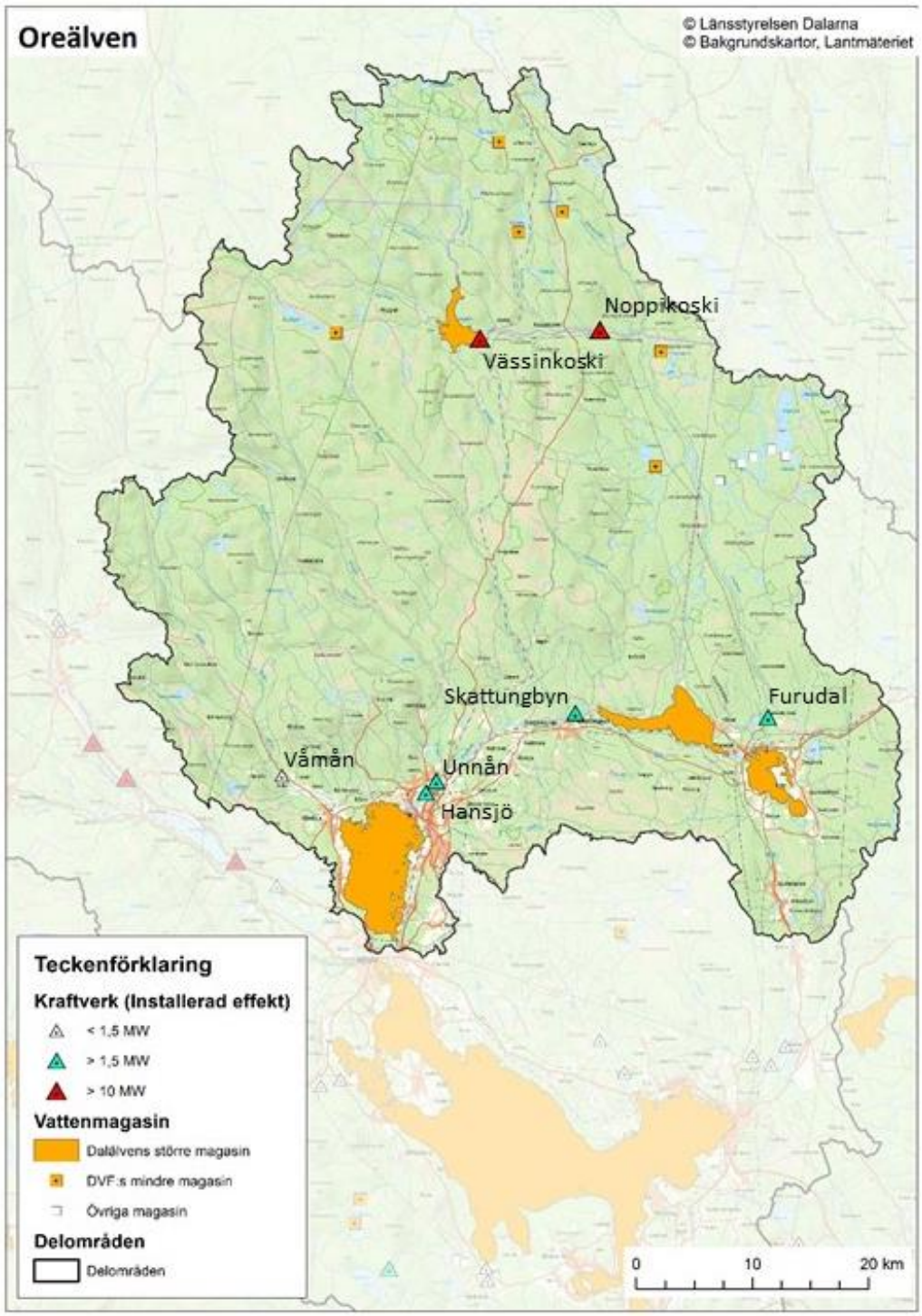


Figur 29. Om åtgärder genomförs enligt åtgärdspaket 9 (gula prickar) tillgängliggörs den areal strömsträckor som visas med blått, upp och ner till nästa vandringshinder (röda prickar).

Analys av nyttan med åtgärder

Området är skyddat enligt miljöbalken § 4:6 vilket innebär skydd för vidare kraftutbyggnad. Övre Österdalälven och Storån är Natura 2000 samt identifierat som särskilt värdefulla vatten bland annat på grund av sina vandrande fiskbestånd. Dessa fiskbestånd skulle gynnas av åtgärder vid Båthusströmmens kraftverk då de får tillgång till ytterligare 68 ha lek- och uppväxtområden (Tabell 18). En vandringsväg vid Båthusströmmen skulle medföra vattenförbindelser mellan flera närliggande naturreservat /Natura 2000-områden (Drevfjällen gentemot Storån, Österdalälven, Långfället/Städjan, Vedungsfjället).

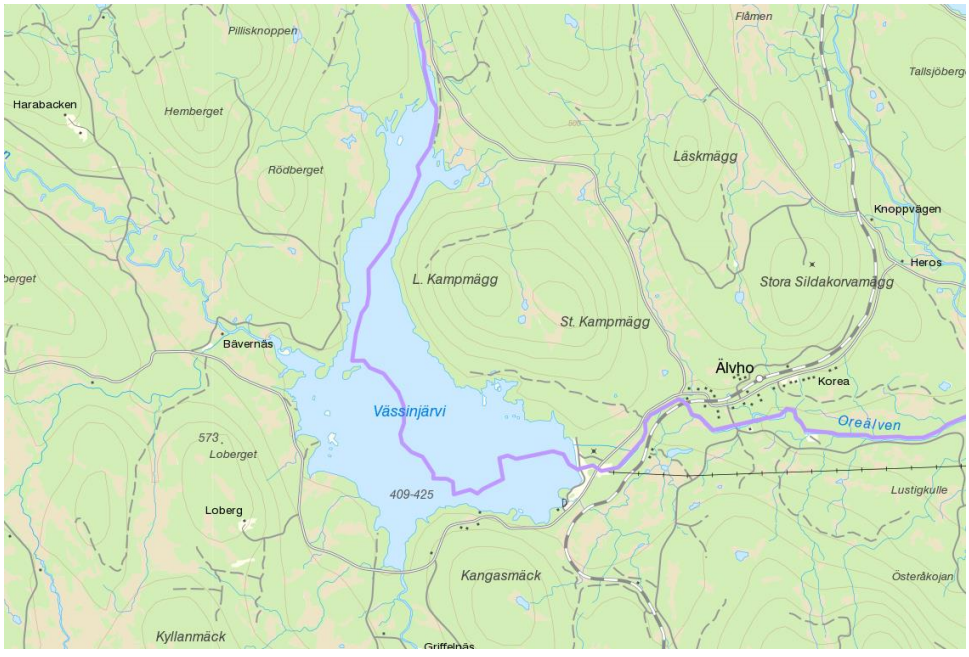
Oreälven



Figur 30. Oreälvens delavrinningsområde med vattenkraftverk och vattenmagasin.

Oreälvens källflöden uppströms Vässinjärvi börjar i Orsa Finnmark. De övre delarna av älven är relativt opåverkade, förutom att många vatten använts som transportleder vid flottning av timmer. En del av vattnen är även försurade och ingår i länets kalkningsverksamhet.

Vattenmagasinet Vässinjärvi ligger högt upp i Oreälvens vattensystem och utgör även områdets näst största regleringsmagasin. Strax nedströms finns magasinet Noppijärvi. Båda dessa magasin är helt konstgjorda och utgör uppdämningar av den tidigare älvfåran som inte innehöll några sjöar (Figur 31). Mellan kraftverken Vässinkoski och Noppikoski gick älvfåran genom ett dramatiskt landskap ställvis med branta klippsidor och flera forsar och fall som inte var passerbara för fisk. Flödet från Vässinjärvi regleras både med års- och korttidsreglering vilket påverkar vatten- och strandmiljön i resten av systemet ner till utflödet i Orsasjön.



Figur 31. Vattenmagasinet Vässinjärvi är en helt och hållet konstgjord sjö. Den ursprungliga vattendragsfåran följde nuvarande länsgräns som är utritad med lila i figuren.

Onaturliga flödesmönster har dessutom minskat förekomsten av höga vårflöden vilket påverkar strandmiljöerna längs Oreälven negativt. Här finns arter och naturtyper som är beroende av regelbundna översvämningar för sin överlevnad. Förändringar av vattennivåer, ibland med hög frekvens dvs. korttidsreglering, medför en stress både på vatten- och strandlevande arter.

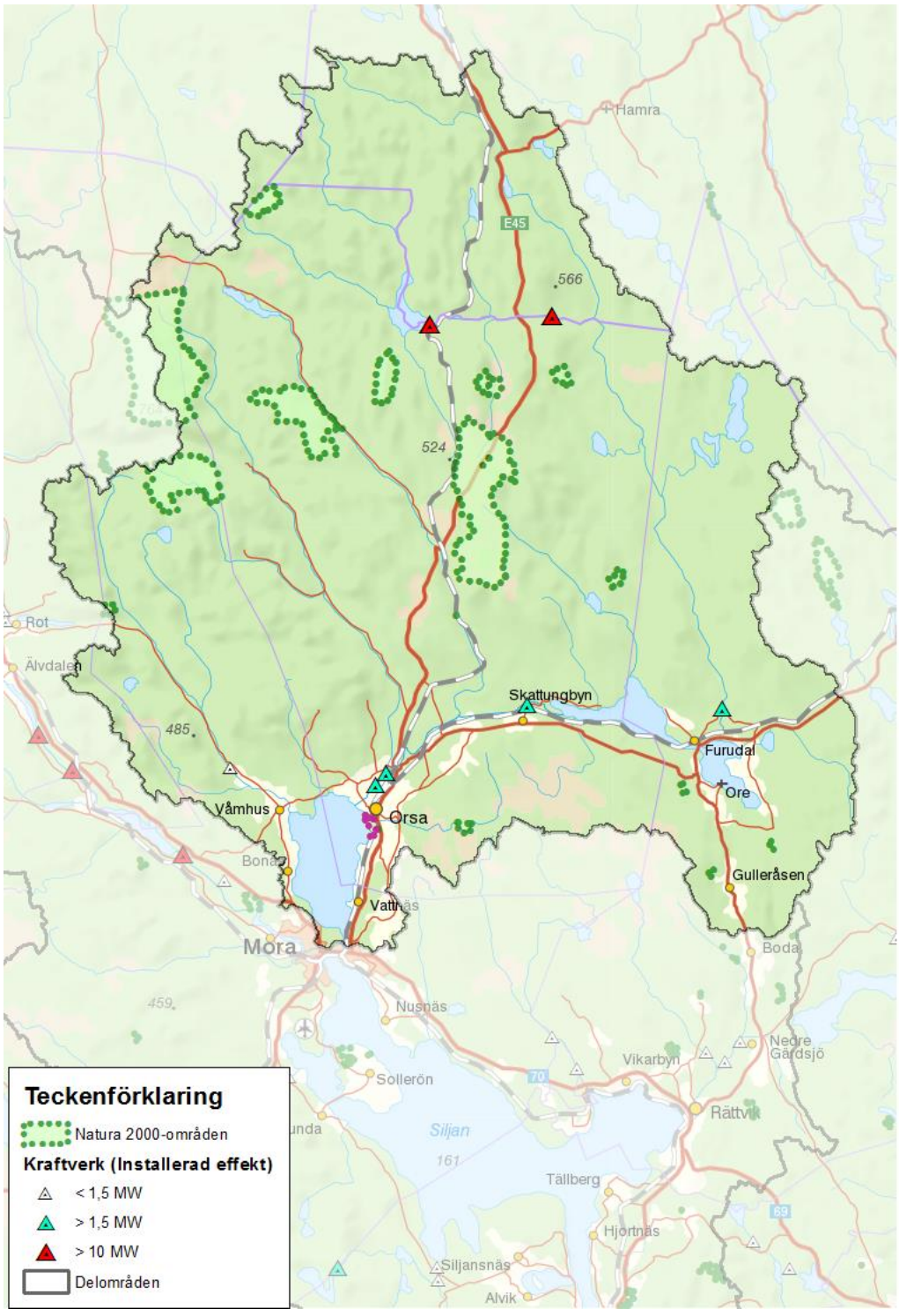
Oreälven nedströms Noppikoski-fallet (Figur 32) har utgjort lek- och uppväxtområde för Hansjööringen som nu är utestängd från dessa områden genom att det finns fyra kraftverk längs sträckan mellan Orsasjön och Noppikoski. Kvar finns bland annat strömstationär öring och harr.

Uppströms kraftverken Hansjö och Unnån finns stora arealer potentiella lek- och uppväxtområden i biflödena Unnån och Ämån. Unnån är identifierat som särskilt värdefullt vatten för sin orördhet med drygt fyra mil av strömmande/forsande vattendrag och var historiskt det viktigaste lek- och uppväxtområdet för Hansjööringen.

Figur 32. Noppikoskiforsen/-fallet innan utbyggnad (SMHI:s bildarkiv).

Naturvärden som påverkas av kraftverksdammar och/eller vattenreglering

Beskrivningen av naturvärden avgränsas till internationellt och nationellt särskilt höga naturvärden, naturvärdesklass 1 och 2[11], som påverkas av vattenkraften. Klass 1 omfattar internationella eller nationella värden som Natura 2000, Ramsar-områden, nationalparker och naturreservat samt nationellt särskilt värdefulla vatten. Klass 2 omfattar bland annat riksintressen och andra områdesskydd enligt miljöbalken, nationellt värdefulla vatten och riksintressanta, skyddsvärda fiskstammar. Utöver dessa kan det finnas regionala och lokala värden och relativt orörda miljöer som också utgör naturvärden, men dessa beskrivs inte i denna sammanställning.



Figur 33. Områden inom Oreälvens avrinningsområde som är Natura 2000 områden (naturvärdesklass 1). Natura 2000-områden markerade med rosa bedöms påverkas av vattenkraften och därmed gynnas av miljöåtgärder. Området är Lindänget strax söder om Orsa vid Orsasjöns strand.

Internationella värden (naturvärdesklass 1)

Huvuddelen av de områden som har ett internationellt skydd har även ett nationellt skydd. Det innebär till exempel att samma område kan vara både Natura 2000-område och naturreservat.

Lindänget är ett Natura 2000-område som ligger vid Orsasjöns östra strand[29] (Figur 33). Området har hävdats som slåttermark under lång tid. Här finns fuktängar på jordar med stort inslag av kalk, lera eller torv. Strandängarnas vegetation är dels lågvuxen av lågstarrtyp, dels mer högvuxen med fräken, norrlandsstarr och brunrör. Svämlövskogar har vuxit upp längs strandkanterna i områdets norra delar och har också ett högt värde. Lindänget är dessutom en av länets mest välbesökta fågellokaler. Området är riksintresse för naturvården.

Nationella värden – skyddade och särskilt värdefulla vatten (naturvärdesklass 1)

Unnån är identifierat som särskilt värdefullt vatten då den är helt oreglerad och huvudfåran har drygt fyra mil, motsvarande 96 ha, strömmande/forsande vatten[30] (Figur 34).

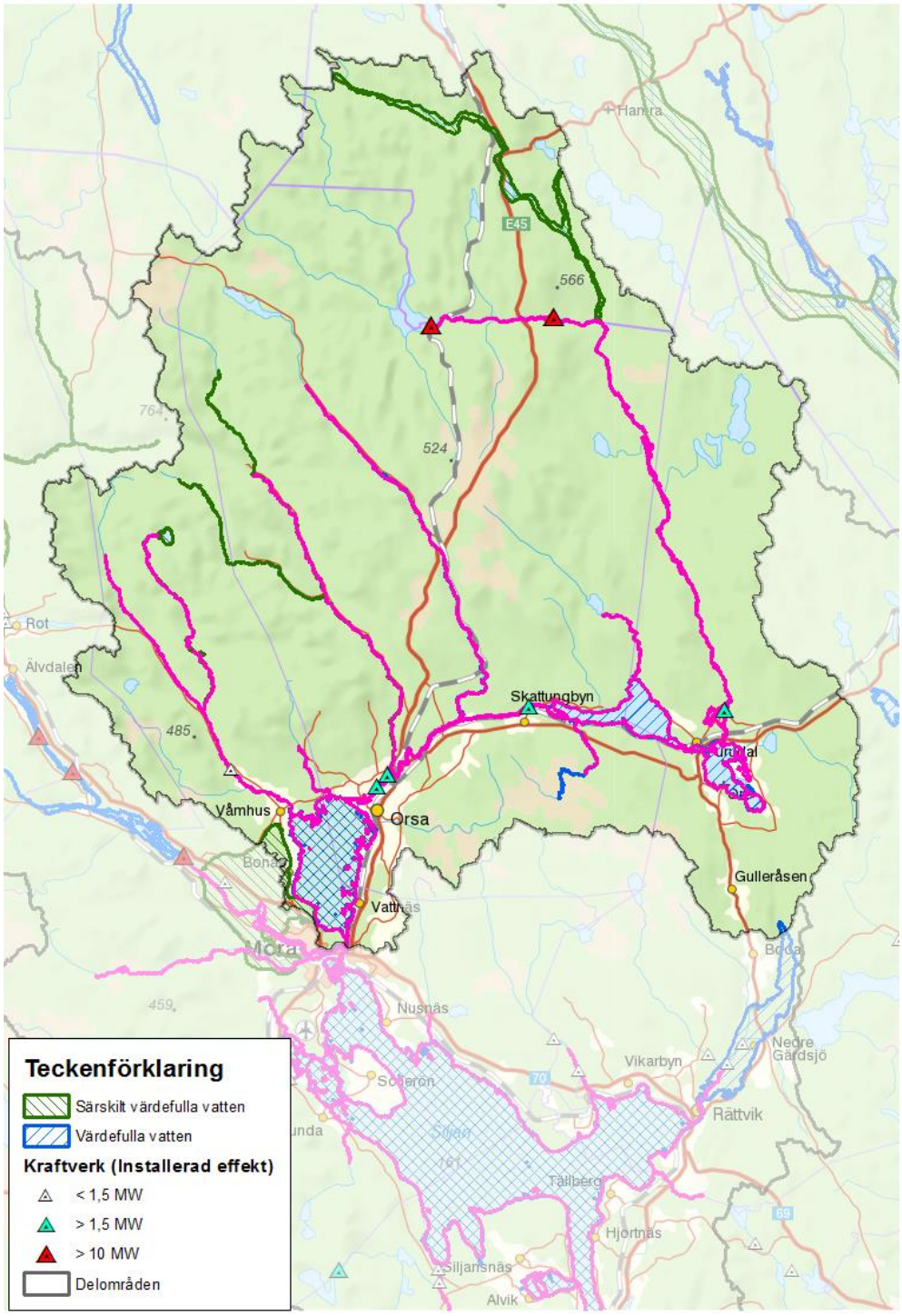
Ån kantas av en varierande strandvegetation och sumpskogar är vanligt förekommande. Unnån och även de andra biflödena nedströms Skattungen utgör viktiga lek- och uppväxtområden för de vandrande fiskstammarna i systemet. Unnån utgjorde historiskt det mest betydelsefulla lekområdet för den riksklassade Hansjööringen.

Nationella värden – riksintressen, värdefulla vatten och riksintressanta fiskstammar (naturvärdesklass 2)

Större delen av området runt Oreälven från Sandsjöån ner till Furudal är riksintresse för naturvården[31], både med avseende på land- och vattenmiljön (Figur 35). Älvbrinkarna har en intressant strandvegetation med bl. a backtimjan. Området har med all sannolikhet en fast utterstam och här förekommer ursprungliga stammar av både harr och öring. Vattenmiljön, nedströms Vässinjärvi, är därför identifierad som värdefull. Denna älvsträcka utgjorde även tidigare lek- och uppväxtmiljö för långvandrande insjölevande öring, som numera är borta på grund av att uppvandringen hindras vid Tranudammen i Furudal.

---

[29] http://www.lansstyrelsen.se/dalarna/SiteCollectionDocuments/Sv/djur-och-natur/skyddad-natur/Natura-2000/Bevarandeplaner/Orsa/Lindanget-0620250.pdf
[30] http://www.lansstyrelsen.se/Dalarna/RumText/nv_rikst/nr051_unn%E5n.doc
[31] http://www.lansstyrelsen.se/Dalarna/RumText/nv_rikst/nr068_ore_%E4lv-ore%E5sen.doc



Figur 34. Värdefulla och särskilt värdefulla vatten i Oreälvens avrinningsområde identifierade av länsstyrelserna och fastslagna av Naturvårdsverket. Värdefulla vatten markerade med rosa bedöms påverkas av vattenkraften och därmed gynnas av miljöåtgärder. Områdena är norrifrån Övre Oreälven, Siljan-Orsasjön-Skattungen, Ämån och Unnån. Unnån bedöms vara nationellt särskilt värdefulla vatten (naturvärdesklass 1), värdefulla vatten utgör naturvärdesklass 2).

Västra delen av Skattungen och Oreälven nedströms ingår i riksintresset Siljan – Skattungen som är identifierat för sin naturmiljö[32]. Sjöarna i systemet kan anses vara kratersjöar då de bildades efter ett meteoritnedslag under Devonperioden för 360 miljoner år sedan. Systemet hyser ett antal skyddsvärda fiskstammar. Bottenfaunan är reliktartad då bland annat hornsimpa och kräftdjuret *Mysis relicta* förekommer i sjöarna i området[33]. Även andra ovanliga bottenfaunaarter förekommer. Hela området är även identifierat som värdefullt vatten (Figur 34).

Älvsträckan genom Skattungbyfältet och vidare ner till Orsasjön har sandiga avlagringar, meanderslingor och gamla älvfåror. Naturvärdena består av

blottad sand, nipor och grunda småvatten. Skattungbyfältet är uppbyggt av isälvssediment, som transporterats hit huvudsakligen genom Ämåns kanjondal, och avsatts som ett solfjäderformat deltaland[34]. Den sällsynta sandödlan har upptäckts i området, vilket torde vara Sveriges absolut nordligaste lokal för arten[35].

Flera biflöden är utpekade som värdefulla vatten och riksintressen för naturvården då de är i princip oreglerade och har långa strömsträckor.

Vattenkraftsystemet och dess påverkan

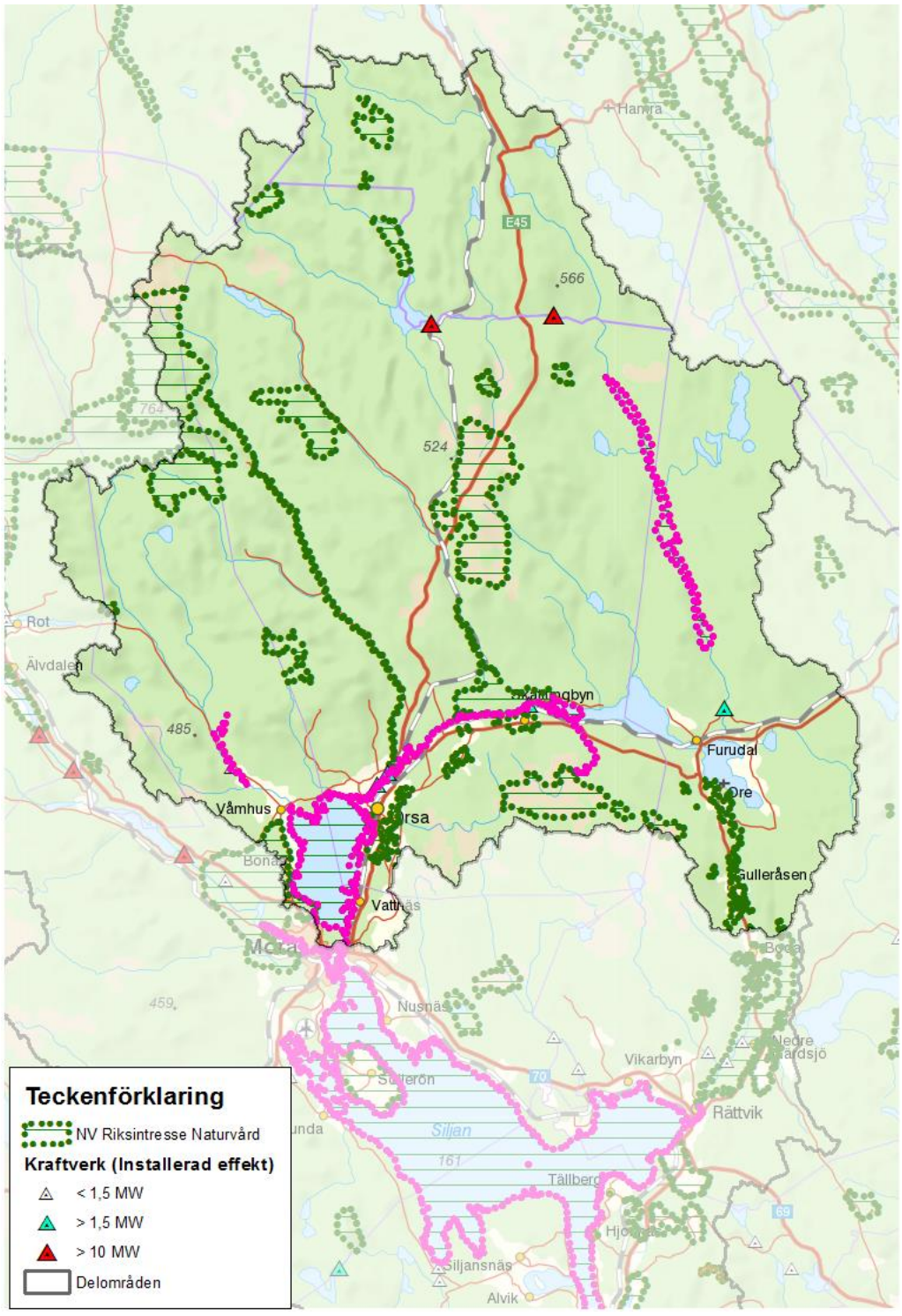
I följande avsnitt beskrivs kort hur Oreälvens vattenkraftsystem fungerar samt hur förutsättningarna för det biologiska livet förändrats efter vattenkraftutbyggnaden. Mer om Dalälvens vattenkraftsystem finns att läsa i rapporten 'Dalälvens vattenkraftsystem'[14].

Högst upp i Oreälven ligger områdets näst största regleringsmagasin, Vässinjärvi. Härifrån tappas vatten till de största kraftverken Vässinkoski och Noppikoski som har både års- och korttidsreglering.

Årsregleringen innebär att Vässinjärvi töms varje vinter och under vårflöden anpassas tappningen ur magasinet för att minimera spilltappning i kraftverken nedströms och för att fylla upp nivån i magasinet till lämplig

---

[32] http://www.lansstyrelsen.se/Dalarna/RumText/nv_rikst/nr049_siljan-skattungen.doc
[33] Kinsten, B. 1996. Inventering av glaciala relikter i Dalarna. Länsstyrelsen i Kopparbergs län. Rapport 1996:04.
[34]http://www.lansstyrelsen.se/Dalarna/RumText/nv_rikst/nr057_skattungbyf%E4ltet-%C4m%E5n.doc
[35] Wallgren, M. och S-Å. Berglind. 2004. Inventering av sandödla *Lacerta agilis* i Dalarnas län. Rapport 2004:08. Länsstyrelsen i Dalarnas län http://www.lansstyrelsen.se/dalarna/SiteCollectionDocuments/Sv/Publikationer/Rapporter-2004/04-08.pdf



Figur 35. Områden inom Oreälvens avrinningsområde som är riksintresse för naturvården enligt MB 3 kap, 3:6 (naturvärdesklass 2). Riksintressen markerade med rosa bedöms påverkas av vattenkraften och därmed gynnas av miljöåtgärder. Områdena är norrifrån Oreälv-Oreåsen, Siljan-Skattungen, Skattungbyfältet-Ämån och Våmåsen.

nivå över sommaren. Hushållning av vatten mellan veckans dagar och timmar s.k. korttidsreglering samordnas med Noppikoski kraftverk.

Vid Furudals kraftverk (Tranudammen) finns ett litet magasin som i huvudsak används för att optimera driften vid kraftverket och korttidsregleringen är mycket begränsad. Dammen saknar fiskvandringsväg och till den 2 km långa ursprungsfåran nedströms dammen släpps endast ett minimiflöde om 0,1 m^3/s.

Oresjön och Skattungen bildar tillsammans Oreälvens största regleringsmagasin. Från Skattungbyns kraftverk tillämpas årsreglering för att öka vintervattenföringen och elproduktionen i detta och de nedströms liggande kraftverken Unnåns och Hansjö kraftverk. Nedströms Skattungens kraftverk mynnar de två största biflödena Unnån och Ämån i Oreälv vilket nästan dubblerar älvens medelvattenföring.

Biologiska effekter av vandringshinder

Vandringshinder påverkar förutsättningar för uppströms och nedströms förflyttning av vattenlevande organismer samt medför att nedströms transport av sediment och dött och levande organiskt material i systemet, begränsas eller hindras.

De flesta fiskarter gynnas av fria vandringsvägar och möjligheter att röra sig fritt uppströms och nedströms i ett vattensystem. För vissa arter är det en förutsättning för överlevnad. Genom att bygga dammar i vattendrag förhindras möjligheterna att nå tidigare reproduktions- och uppväxtområden uppströms vilket leder till att vandringsberoende fiskbestånd minskar och i vissa fall till att bestånden dör ut.

Tranudammen vid Furudals kraftverk utgör ett vandringshinder och den vandrande öringen är helt avskuren från sjöarna nedströms och Oreälven uppströms dammen. Med den minimitappning som släpps till torrfåran idag (0,1 m^3/s), är det tveksamt om vandrande fiskar kan ta sig fram till vandringshindret.

Den riksklassade Hansjööringen är ett samlingsnamn för flera närbesläktade delbestånd av öring som förekommer i Orsasjön och Siljan med Oreälven och dess närmaste biflöden som lek- och uppväxtplatser. Sedan Hansjö kraftverk i sin nuvarande form byggdes har lekvandringen från Siljan/Orsasjön hindrats och inga öringar kan leka på sina ursprungliga lekplatser. Uppvandrande öringar fångas nu i en fiskfälla vid Hansjö kraftverk för avel och odling av fisk som sedan planteras ut. Under 2000-talet har sammanlagt endast fem individer fångats i fällan. De insjövandrande Hansjööringarna kan därför i det närmaste anses borta. Deras huvudsakliga genpool lever dock vidare i de tidigare lekområdenas stationärbestånd och vandringen till sjöarna återkommer sannolikt om vandringsmöjligheter öppnas.

Nedströms Skattungen finns även en ursprunglig harrstam. Granåöring kallas den stam av öring som lever i Skattungen och Oresjön och som har sina lekplatser i Granån. Denna öringstam är sannolikt mycket nära besläktad med Hansjööringen, med vilken den troligen haft ett kontinuerligt genutbyte.

Biologiska effekter av överdämning

De största direkta effekterna av en överdämning av strömvattenmiljöer är att livsmiljön på aktuell sträcka försvinner och ersätts av en mer sjöliknande miljö, med helt andra arter och ekologiska processer.

En mer indirekt effekt är att dessa sjömiljöer fungerar som ett biologiskt vandringshinder och predationsfälla för vandringsberoende arter som försöker passera genom det dämda området. Gädda är exempelvis en mycket effektiv predator på laxfisk, och en betydande andel av laxfiskar som simmar genom överdömda miljöer kommer att bli uppätna.

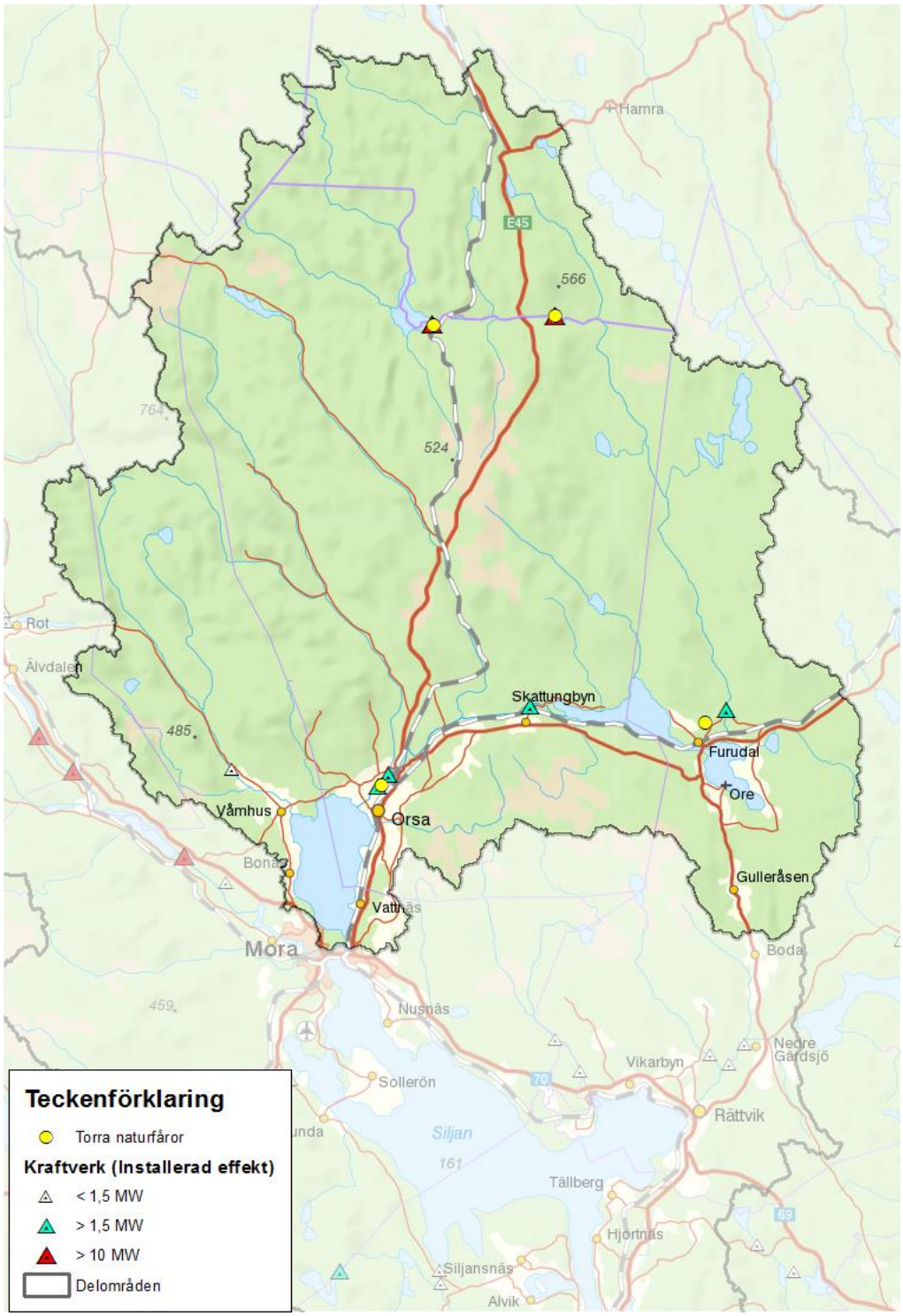
Vid Vässinjärvi, Noppijärvi och Tranudammen har totalt ca 55 ha vattendragsytor och 10 – 12 km vattendragslängd, dämts över (uppgift beräknad mha Generalstabskartan från 1841 - 1935). Den överdämda älvsträckningen utgör 18 % av den ursprungliga mellan Oreälvens inlopp i Vässinjärvi ner till älvens mynning i Oresjön.

Kvarvarande vattendragssträckor uppströms och nedströms Vässinkoski är kraftigt påverkade och saknar idag utpekade värden. Innan utbyggnaden fanns här ett stort och välmående fiskbestånd som bestod huvudsakligen av öring. Efter utbyggnaden har livsmiljöerna i och nedströms Vässinjärvi förändrats drastiskt både på grund av uppdämningen och förändrade flöden jämfört med naturliga förhållanden. Fiskbeståndet är kraftigt decimerat och nya arter (sjöarter) har introducerats, vilket även gjort att fiskbeståndens sammansättning förändrats.

Biologiska effekter av torrfåror

De biologiska effekterna av torrläggning är bland de tydligare och lättaste att påvisa. Sträckor med periodvis inget eller mycket litet flöde innebär, i bästa fall, att lättrörliga arter kan förflytta sig till en sträcka nedströms. I värsta fall, vilket är fallet för de flesta organismer, så dör de. Om arter ofrivilligt tvingas flytta på sig medför det alltid en ökad risk för stress, predation och försämrade möjligheter att finna föda i den nya miljön.

Nedströms dammarna Vässinjärvi och Noppijärvi leds flödet genom långa tunnlar till respektive kraftverk, vilket innebär att ca 3,5 respektive 4,2 km långa sträckor i naturfårorna går torra större delen av året (Figur 36).



Figur 36. Torrfåror inom Oreälvens avrinningsområde finns vid Vässinjärvi och Noppijärvi, Tranudammen vid Furudals kraftverk och vid Hansjö kraftverk.

Det betyder att även att flödet nedströms tunnlarna stryps till ett minimum periodvis. Torrfårorna är i princip helt torra bortsett från den nedre halvan

av torrfåran nedströms Noppikoski, som via ett biflöde halvvägs ner erhåller ett flöde motsvarande ca 25 % av det oreglerade. Sammantaget är alltså livsmiljön för vattenlevande organismer mycket kraftigt påverkand i Oreälvens övre delar.

Till den naturliga älvfåran nedströms Tranudammen (Furudals kraftverk) släpps endast 0,1 m^3/s (ca 0,5 % av MQ) till den 2 km långa torrfåran. Baserat på en tidigare vattendragsbredd om 30 m, betyder det att ca 6 ha tidigare vattendragsyta är i det närmaste torrlagd. Huvuddelen av denna yta bedöms ha utgjorts av strömmande/forsande livsmiljöer. Fisk som exempelvis harr, öring, stäm, id, m.fl. förekom tidigare i denna del av vattendraget.

Nedströms regleringsdammen vid Hansjö kraftverk finns en ca 1,7 km lång torrfåra, varav ca en tredjedel bedöms ha utgjort lämpliga ström-/forsmiljöer för strömvattenlevande fiskarter (harr, öring, stäm, etc.). Periodvis är denna älvfåra i det närmaste torr. Under perioder med högre flöden ”spills” vatten i fåran. Detta spill har då det skett under tider med fiskvandring orsakat att fisken (öring) vandrat upp i denna fåra, istället för till kraftverkskanalen där en fiskfälla anlagts för fångst av fisk i syfte att användas till avel för kompensationsutsättningar. Fångststatistik över fångster i fiskfällan indikerar hur stort detta problem varit då fångsterna som regel varit mycket små. Fiskfällans placering och utformning kan också ha bidragit till problemet.

Biologiska effekter av onaturlig flödesdynamik

Års-/Säsongsreglering

Årsflödesdynamiken har förändrats i Oreälven sedan vattenkraften byggdes ut. Höga flödestoppar under våren blev mindre vanliga, även om de fortfarande förekommer, och vattnet ”sparas” till hösten/vintern då flödena naturligt skulle varit lägre. Då flödena avviker från en naturlig säsongsdynamik kan det medföra en störning i arters livscykel och därmed minskad reproduktion och överlevnad.

Effekterna av årsregleringen är som störst nedströms Vässinjärvi. Därefter tillkommer en relativt stor tillrinning från oreglerade biflöden, vilket medför att effekterna stegvis mildras något.

Varaktiga flöden är en förutsättning för konkurrenssvaga arter som finns i översvämningsberoende naturtyper då de klarar längre översvämningar bättre än konkurrensstarka arter. Avsaknad av varaktiga flöden leder därför till ett skifte från strand- till landlevande arter. Följden blir att flera av dessa naturtyper hotas av igenväxning och är i reglerade vatten ofta i behov av skötsel, då landlevande arter som exempelvis gran tas bort, för sitt bevarande.

Regleringen av Siljan påverkar vattenståndet i Orsasjön och följaktligen Natura 2000-området Lindänget och dess fuktängar och svämlövskogar.

Korttidsreglering

Korttidsreglering medför generellt en stress för många arter vilket gör att endast de mest tåliga överlever.

Effekterna av korttidsregleringen på det biologiska livet i Oreälven är dåligt dokumenterad. I Oreälven finns endast tillstånd att korttidsreglera älven från Vässinkoski och Noppikoski, vilket innebär att de biologiska konsekvenserna är störst mellan Vässinkoski och Furudal. Åtgärder för att mildra dessa effekter på det biologiska livet föreslås inte i denna rapport. I rapporten 'Dalälvens korttidsreglering – miljöeffekter och potentiell effektutbyggnad'[27] beskrivs behovet av reglerkraft, hur elproduktion och reglerkraft kan utvecklas vid befintliga anläggningar samt korttidsregleringens påverkan på flödesdynamiken och dess miljöeffekter.

Övrig påverkan

Oreälvens avrinningsområde är förutom vattenreglering i huvudsak påverkat av flottledsrensning, ytterligare ett stort antal vandringshinder som inte har sitt ursprung från vattenkraften samt försurning.

Övrig påverkan beskrivs främst eftersom det påverkar kvaliteten hos de befintliga och potentiella naturvärdena som identifierats som nationellt värdefulla. Om åtgärder kopplade till vattenkraften genomförs är ambitionen att även åtgärder kopplade till andra miljöproblem prioriteras inom området för att nå önskvärd effekt av insatsen. Ingen hänsyn tas dock till om ett område har andra miljöproblem då vi bedömer nyttan av vattenkraftåtgärder och prioriterar dessa sinsemellan.

Åtgärder för att stärka och återskapa naturvärden

De åtgärder som prioriteras högst (prioritetsklass 1 och 2) i Oreälven är kopplat till vandringsvägar förbi kraftverksdammarna vid Hansjö och Unnån, i första hand, samt Furudal och Skattungen. Kraftverksutbyggnaden har bidragit till att en stor del av tidigare habitat, lek- och reproduktionsområden inte längre existerar eller är tillgängliga för exempelvis Hansjööringen och andra fiskarter.

Inom delområdet finns även några mindre arealer med översvämningsberoende naturtyper, exempelvis Lindänget, som har behov av en mer naturlig vattenföring. Dessa områden, och flera andra översvämningsberoende områden nedströms Siljan, skulle gynnas av en miljöanpassad årsflödesdynamik. För att åstadkomma det behövs

förändringar göras i regleringen av Trängslet och Siljan. Eftersom målområdet för denna åtgärd som berör stora delar av Dalälven, är Färnebofjärden beskrivs den närmare i kapitlet om nedre Dalälven samt i rapporten 'Ekologiskt anpassad årsreglering av Dalälven'[10].

De behov av flödesfrämjande åtgärder som identifierats i och i anslutning till Oreälvens huvudfåra berör därför huvudsakligen ekologiskt anpassade minimiflöden nedströms kraftverk där det finns torrfåror.

Utifrån de åtgärdsbehov som identifierats för naturvärdena i Oreälven har sex åtgärdspaket, några med ett flertal ingående åtgärder, avgränsats (Tabell 8). För att prioritera vilka åtgärdspaket som ger mest miljönytta i Oreälven har paketen rangordnats enligt den metodik som beskrivs inledningsvis i rapporten (Figur 7). Följande delmoment har bedömts för varje åtgärd/åtgärdspaket:

1. **Dela in värdet i naturvärdesklasser**

2. **Bedöm om åtgärden är en förutsättning för naturvärdets fortlevnad**

3. **Identifiera antalet arter och/eller naturtyper som gynnas av åtgärd**

4. **Kvantifiera gynnad åtgärdsareal**

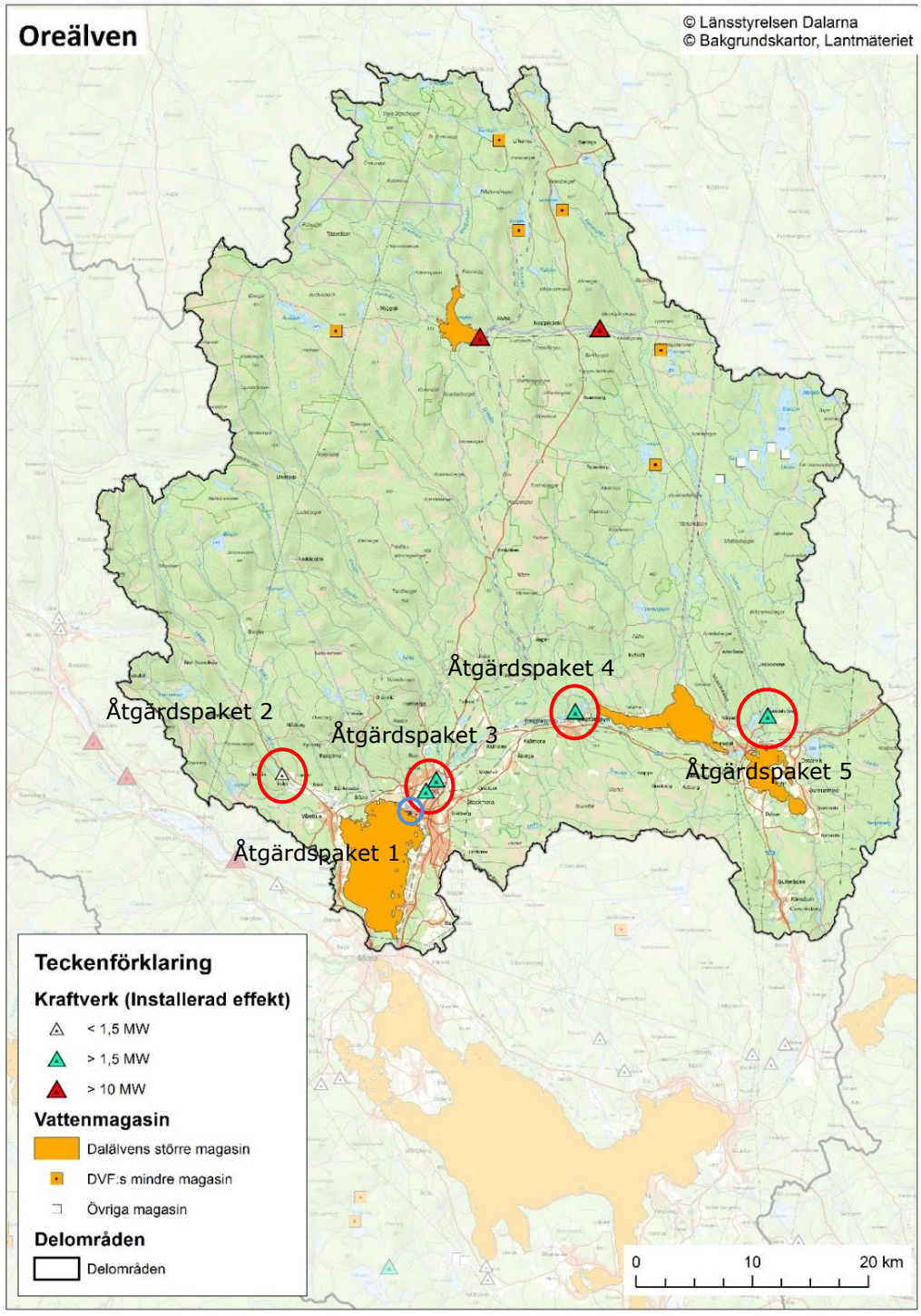
I Tabell 8 redovisas resultatet inklusive "miljösumman" och den slutliga prioriteringsklassen för åtgärder och åtgärdspaket. För en mer detaljerad beskrivning av metodiken hänvisas till kapitlet 'Metodik för prioritering av miljöåtgärder för vattenkraften'. De åtgärdspaket som hamnat i prioriteringsklass 1 och 2 (Tabell 8 och Figur 37) beskrivs mer i detalj i följande kapitel.

De arter, fiskstammar och naturtyper som har identifierats som huvudsakliga målarter i Oreälven redovisas per Natura 2000-område i bilaga 1.

Resultatet från beräkningarna av gynnad åtgärdsareal för Oreälven redovisas i detalj i bilaga 4.

Tabell 8. Åtgärdspaket för Oreälvens avrinningsområde med kvantifiering av miljönytta och indelning i prioriteringsklass per åtgärd/åtgärdspaket.

Åtgärder	Naturvärdesklass (1 - 5)	Poäng utifrån naturvärdesklass (1 - 5 poäng)	Förutsättning för värdets överlevnad (0/1 poäng)	Antal arter som gynnas av översvämningsåtgärder	Gynnad åtgärdsareal (ha)	Antal arter som gynnas av flödesåtgärder	Gynnad åtgärdsareal (ha)	Antal arter som gynnas av vandringsvägar	Gynnad åtgärdsareal (ha)	Summa	Prioritetsklass för respektive åtgärd/åtgärdspaket
Åtgärder för översvämningsberoende naturtyper/arter											
Ekologiskt anpassad årsflödesdynamik i Orsasjön	1	5		2	31					217	2
Åtgärdspaket 1:										**217**	**2**
Åtgärder för vandringsberoende arter											
Vandringsvägar vid Våmåns kraftverk	1	5						1	52	310	2
Åtgärdspaket 2:										**310**	**2**
Vandringsvägar vid Hansjö kraftverk	1	5	1					2	0	0	1
Vandringsvägar vid Unnåns kraftverk	1	5	1					2	147	1 176	1
Åtgärdspaket 3:										**1 176**	**1**
Vandringsvägar vid Skattungbyns kraftverk	2	4						2	50	302	2
Åtgärdspaket 4:										**302**	**2**
Vandringsvägar vid Furudals kraftstation samt flödesfrämjande hänsyn vid torrfåra	2	4				2	2	2	70	431	2
Åtgärdspaket 5:										**431**	**2**
Flödesfrämjande åtgärder vid Noppikoski kraftverk	2	4				2	26			156	2
Flödesfrämjande åtgärder vid Vässinkoski kraftverk	5	1					24			24	4
Åtgärdspaket 6:										**180**	**4**



Figur 37. Prioriterade åtgärdspaket inom Oreälvens avrinningsområde. Åtgärder för översvämningsberoende arter/naturtyper markeras med blått och åtgärder för vandringsberoende arter med rött.

Åtgärdspaket för översvämningsberoende arter/naturtyper:

<u>Åtgärdspaket 1:</u> Ekologiskt anpassad årsflödesdynamik i Orsasjön

Ekologisk anpassad årsflödesdynamik i Orsasjön får enligt bedömningsmetodiken prioritetsklass 2 (Tabell 8).

Figur 38. Naturtyper inom Natura 2000-området Lindänget som ligger inom Orsasjöns svämplan (rosa kontur). De övre gröna områdena utgör svämlövskog och de nedre grön/gulrandiga utgör fuktängar.

Kort beskrivning av problematiken

Lindänget vid Orsasjöns strand är ett Natura 2000-område som ligger strax söder om Oreälvens utlopp i sjön. Strandbetesmarken, fuktängarna, vid Lindänget uppvisar en mycket artrik och värdefull vegetation med flera sällsynta arter som tyder på kalkpåverkan från omgivande mark. Här finns även tidvis översvämmade svämlövskogar.

Naturtyperna är beroende av regelbundna och varaktiga översvämningar för att säkerställa dess bevarande. Om dessa uteblir riskeras att mer landlevande arter tar över den unika strandfloran. Fuktängarna är även beroende av fortsatt hävd/skötsel.

Huvudsaklig målart/målnaturtyp samt effektmål

Naturtyper som gynnas av åtgärder är fuktängar och svämlövskogar.

Effektmål:

- En majoritet av arealen svämberoende habitat ska ha förutsättningar för långsiktigt bevarande.
- En majoritet av de översvämningsberoende arterna ska ha förutsättningar för långsiktigt bevarande.

Målet för fuktängarna i bevarandeplanen för Natura 2000-området är att arealen ska vara minst 14 ha och minst två av de typiska kärlväxtarterna[29] ska förekomma i minst 60 % av provytorna. Motsvarande mål för svämlövskogarna är ännu inte formulerat.

Vilka åtgärder behövs

Då Orsasjön i princip följer Siljans reglering så är det ett mer naturligt vattenstånd i Siljan som behövs, med varaktiga höga vårtoppar och påföljande torrare sommarperioder. Om åtgärdspaket 1 'Ekologiskt anpassad årsflödesdynamik i Färnebofjärden' som beskrivs i delområdet nedre Dalälven genomförs, så kommer även fuktängarna och svämskogarna i Orsasjön att gynnas. Det är alltså inte lokala åtgärder i Orsasjön som behövs, utan en miljöanpassning av årsflödet i hela Dalälven. Möjligheterna att åstadkomma detta beskrivs mer detaljerat i rapporten 'Ekologiskt anpassad årsreglering av Dalälven'[10].

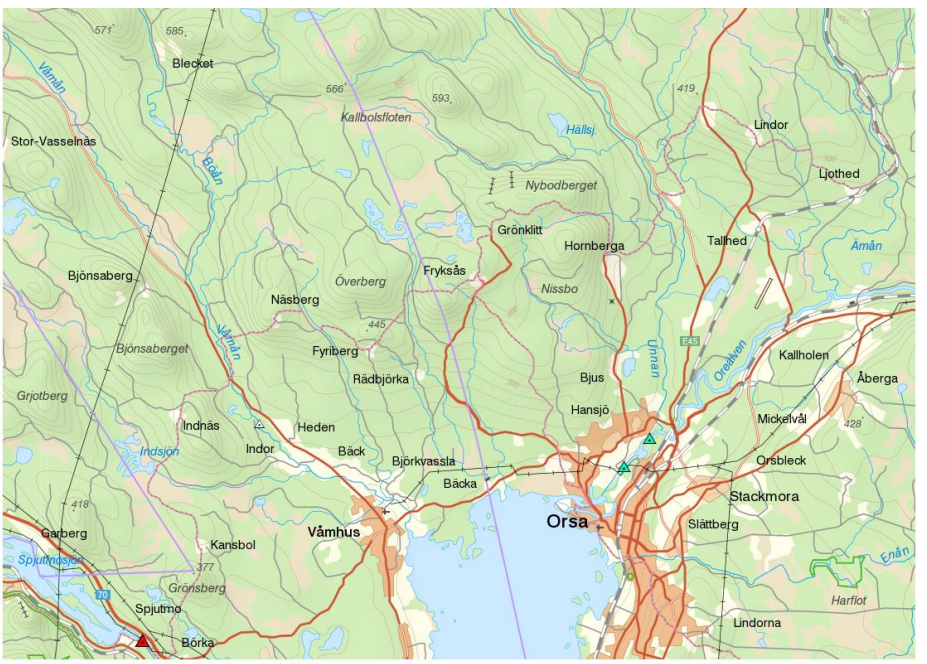
Analys av nyttan med åtgärder

Lindänget är Natura 2000-område och identifierat som riksintresse för naturvården. Arealerna av naturtyperna fuktängar och svämlövskog som ligger inom det naturliga svämplanet är 12,5 ha respektive och 18,5 ha. Det är inte så stora arealer med däremot unika på grund av områdets intressanta geologiska historia.

Åtgärdspaket för vandringsberoende arter:

<u>Åtgärdspaket 2:</u> Vandringsvägar vid Våmåns kraftverk

Vandringsvägar vid Våmåns kraftverk får enligt bedömningsmetodiken prioritetsklass 2 (Tabell 8).



Figur 39. Våmån med utlopp i Orsasjön vid Våmhus. Våmhus kraftverk anges med en vit triangel.

Kort beskrivning av problematiken

Våmån mynnar i Orsasjön (Figur 39) och hyser ett insjövandrande bestånd av öring som här likställs med den riksintressanta Hansjööringen. Våmåns kraftverk vid Stopdammen stoppar vidare uppvandring förbi kraftverket och gör att hela den potential som Våmån har avseende produktion av vandrande öring inte kan uppfyllas. Förutom kraftverket så finns två stentröskler nedströms kraftverket. Vid Liljeholmen finns en tröskel som möjligen är passerbar vid höga flöden. Där vägen från Orsa till Våmhus korsar Våmån finns en gammal kvarn med en liten stentröskel som kan vara ett vandringshinder. Den sistnämnda planeras att åtgärdas inom kort.

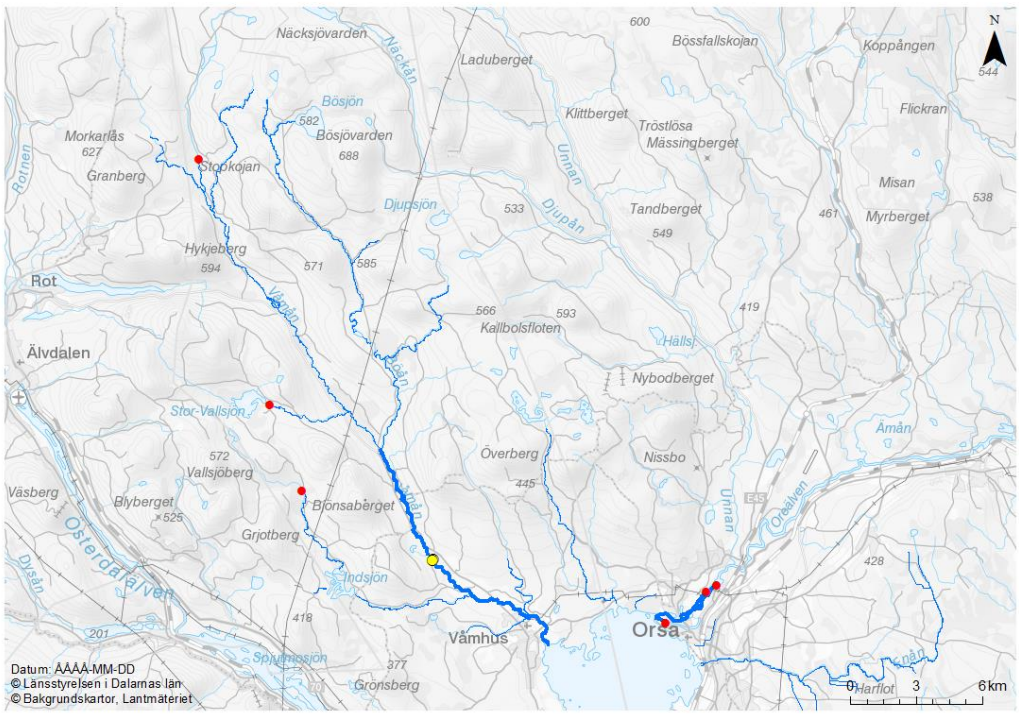
Huvudsaklig målart/målnaturtyp samt effektmål

Huvudsaklig målart för åtgärdspaketet är Hansjööring, men även arter som stäm, id och lake skulle gynnas av fria vandringsvägar förbi Våmåns

kraftverk. Dessutom ger åtgärden positiva effekter på en rad andra arter och livsmiljöer.

Effektmål:

- Naturlig upp- och nedvandring av målarter till lek- och uppväxtområden i Våmån (Figur 40)



Figur 40. Om åtgärder genomförs enligt åtgärdspaket 2 (gula prickar) tillgängliggörs den areal strömsträckor som visas med blått, upp och ner till nästa vandringshinder (röda prickar).

Vilka åtgärder behövs

En vandringsväg förbi Våmåns kraftverk behövs för att tillgängliggöra lek- och uppväxtområden för att återställa, stärka och uppnå långsiktigt livskraftiga ,vandrande fiskbestånd.

För att maximera effekten av åtgärder krävs ytterligare åtgärder för att höja kvaliteten på de akvatiska arternas livsmiljö. Det finns ett stort restaureringsbehov på grund av att sträckan använts till flottning av timmer. Återställningsinsatser av varierande kvalitet har genomförts vid flottningsepokens slut[13].

Analys av nyttan med åtgärder

Delar av Våmån är identifierad som värdefullt vatten och riksintresse för naturvården, framför allt tack vare sitt vandrande öringbestånd. Detta fiskbestånd gynnas av vandringsvägsåtgärder vid Våmåns kraftverk, då de skulle få tillgång till ytterligare 46 ha strömmande habitat uppströms, varav 43 ha utgör lämpliga lek- och uppväxtmiljöer (Tabell 20).

Åtgärdspaket 3: Vandringsvägar vid Hansjö och Unnåns kraftverk

Vandringsvägar vid Hansjö och Unnåns kraftverk får enligt bedömningsmetodiken prioritetsklass 1 (Tabell 8).

Figur 41. Oreälvens nedre delar med Hansjö och Unnåns kraftverk som turkosa trianglar nära utloppet i Orsasjön.

Kort beskrivning av problematiken

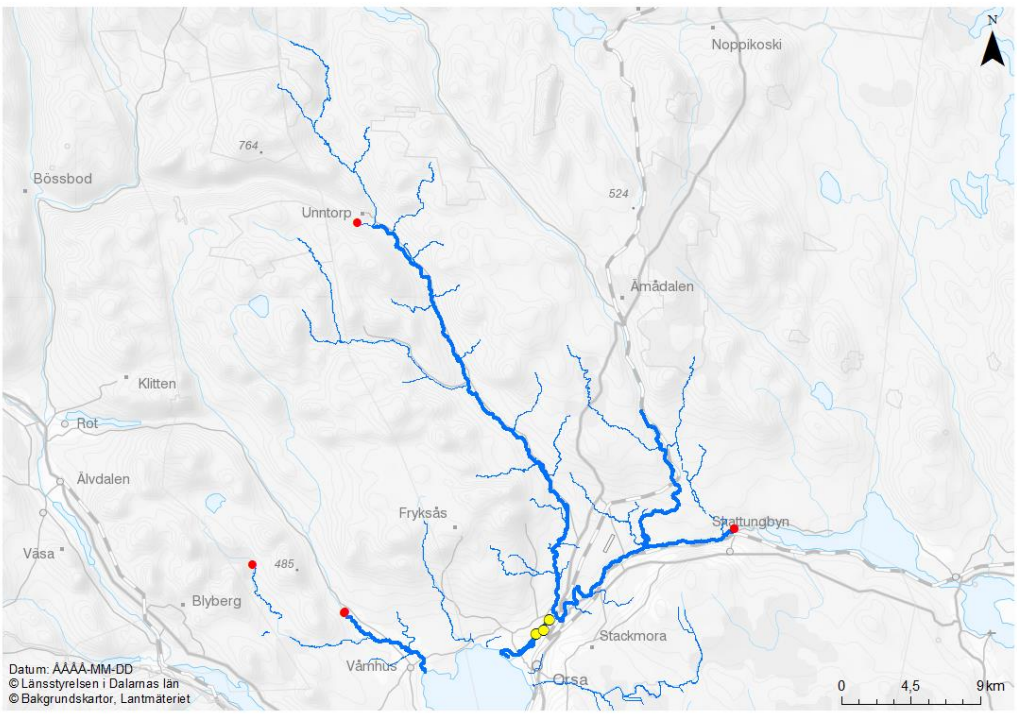
Ett antal kraftverksdammar längs Oreälven stoppar öring- och harrvandring, däribland den riksintressanta öringstammen Hansjööringen, till dess ursprungliga lek-och uppväxtområden längre upp i systemet. De första kraftverken i Oreälven från Orsasjön räknat är Hansjö och Unnån och nedströms Hansjö finns inga lämpliga, vattenförande lekområden. Vid Hansjö finns en fiskfälla med syfte att fånga in vandrande fisk för transport förbi kraftverken men den har aldrig fungerat. Detta har fått till följd att i princip ingen öring eller harr vandrar upp i Oreälven från Orsasjön längre.

Huvudsakliga målarter/målnaturtyper samt effektmål

Huvudsakliga målarter för åtgärdspaketet är Hansjööring och harr (som är identifierad i habitatdirektivets bilaga 5), men även arter som stäm, sik, id och lake skulle gynnas av fria vandringsvägar förbi de nedre kraftverken.

Effektmål:

- Naturlig upp- och nedvandring av målarter till lek- och uppväxtområden i Unnån och Ämån (Figur 42)



Figur 42. Om åtgärder genomförs enligt åtgärdspaket 3 (gula prickar) tillgängliggörs den areal strömsträckor som visas med blått, upp och ner till nästa vandringshinder (röda prickar).

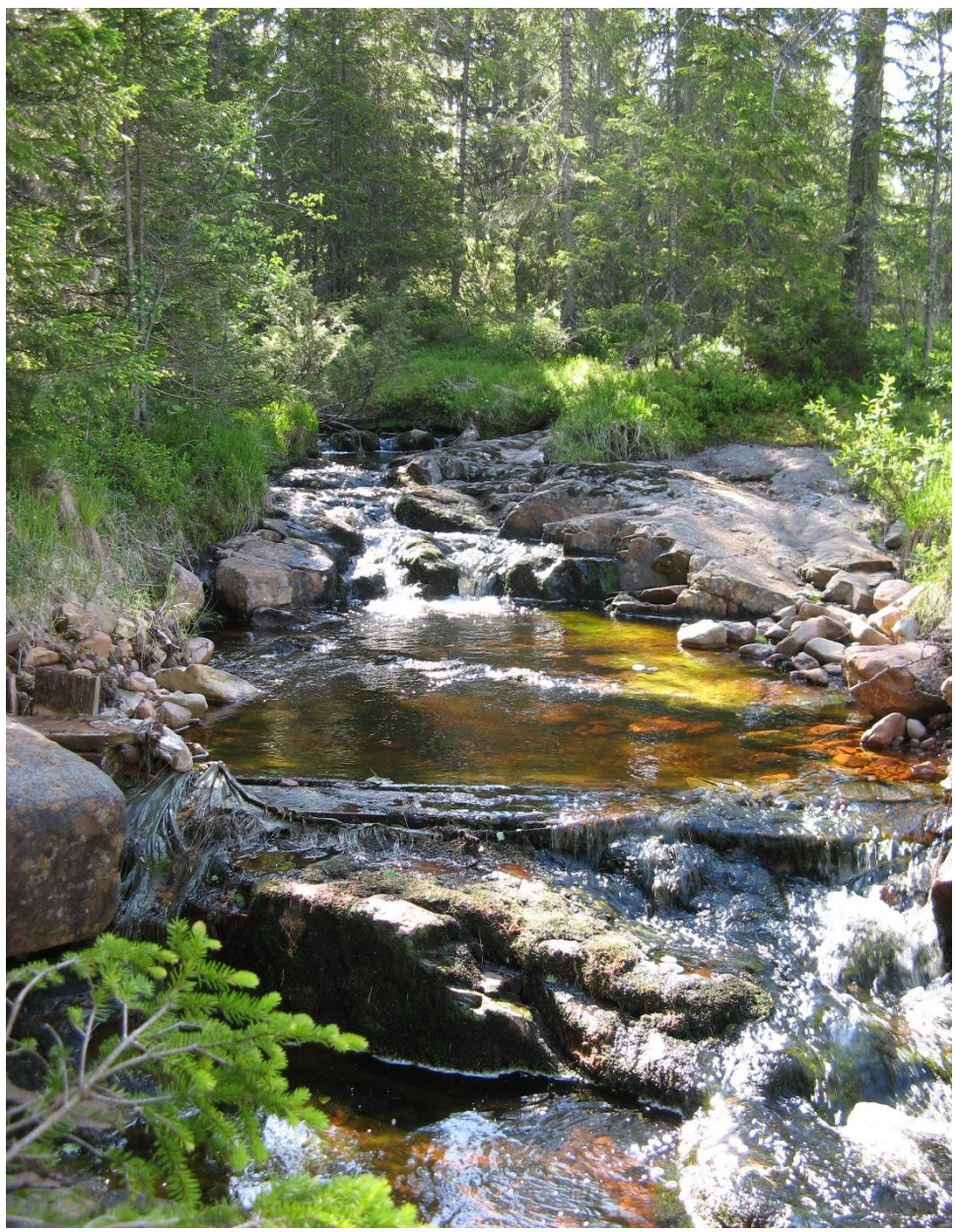
Vilka åtgärder behövs

Vandringsvägar förbi Hansjö och Unnåns kraftverk behövs för att tillgängliggöra lek- och uppväxtområden och därigenom återställa, stärka och uppnå långsiktigt livskraftiga vandrande fiskbestånd.

För att maximera effekten av åtgärder krävs ytterligare åtgärder för att höja kvaliteten på de akvatiska arternas livsmiljö. Det finns ett stort restaureringsbehov på grund av att sträckan använts till flottning av timmer. Återställningsinsatser av varierande kvalitet har genomförts vid flottningsepokens slut[13].

Analys av nyttan med åtgärder

Området är identifierat som riksintresse för naturvården och Unnån som särskilt värdefullt vatten, bl. a. för sitt vandrande öringbestånd, den riksklassade Hansjööringen. Detta fiskbestånds långsiktiga överlevnad förutsätter vandringsmöjligheter vid både Hansjö och Unnåns kraftverk, då det helt saknas lekmiljöer nedströms och mellan kraftverken. Åtgärder vid båda kraftverken skulle tillgängliggöra 174 ha strömmande habitat uppströms, varav 147 ha utgör lämpliga lek- och uppväxtmiljöer för öring (Tabell 20).



Figur 43. Tobaksbäcken, Unnån. Foto: Stöt Ulrika Andersson.

<u>Åtgärdspaket 4:</u> Vandringsvägar vid Skattungbyns kraftverk

Vandringsvägar vid Skattungbyns kraftverk får enligt bedömningsmetodiken prioritetsklass 2 (Tabell 8).

Figur 44. Mellersta delarna av Oreälven runt Skattungen. Skattungens kraftverk är den turkosa triangeln vid Skattungbyn.

Kort beskrivning av problematiken

Oreälven uppströms Skattungen/Oresjön och Furudals kraftverk ingår i ett område som tidigare fungerat som lek- och uppväxtområde för insjövandrande öring och harr. Vandringsvägarna är idag avskurna vid Skattungens kraftverksdamm och Tranudammen vid Furudals kraftstation.

Denna del av Oreälven har sannolikt även nyttjats av den s.k. Hansjööringen (uppvandrad från Siljan och Orsasjön). Den historiskt bättre dokumenterade långvandrande öringen som leker i Österdalälven indikerar att det även torde ha funnits motsvarande långvandrande öring i Oreälven. Troligen är Hansjööringen mycket nära släkt med den lokala öringen som vandrar mellan Skattungen/Oresjön och deras mindre tillflöden.

Skattungen/Oresjön har sannolikt, liksom de flesta större sjöar med insjövandrande öring, även hyst nedströmslekande öring. Dessa bestånd finns nästan inte kvar någonstans idag på grund av att så gott som alla större sjöar är dämda sedan långt tillbaka.

Sjövandrande öring nyttjar även till- och frånrinnande vattendrag för födosök och det har observerats stora öringar (>3 kg) just nedströms Skattungens

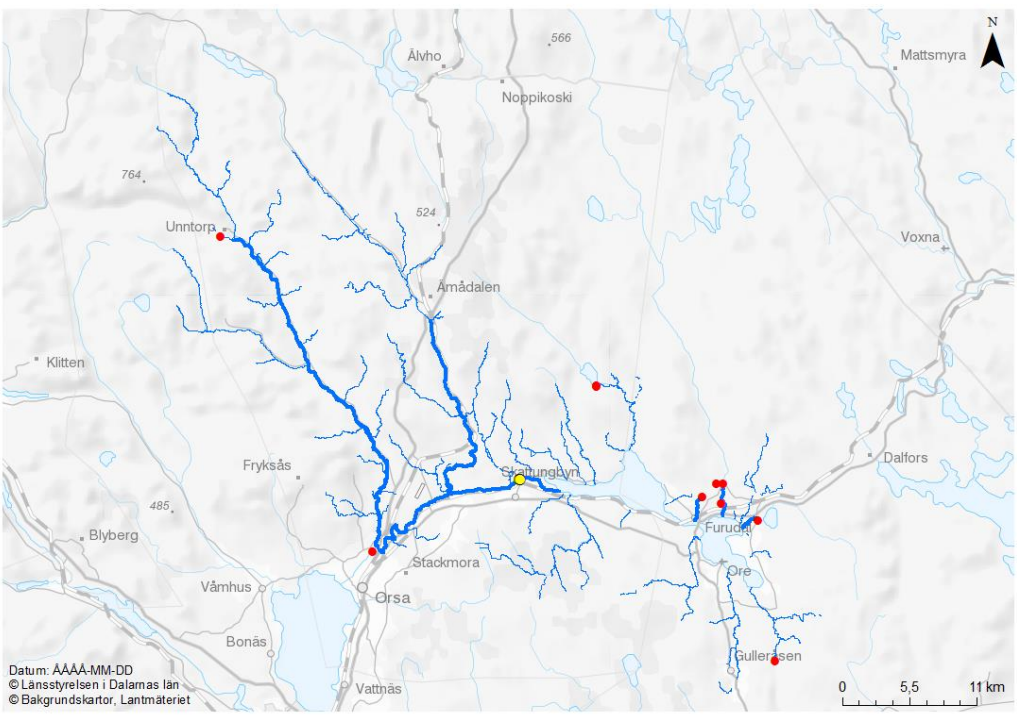
kraftverk. Dessa observationer har tolkats som att öringar från Skattungen/Oresjön har (födosöks)vandrat ned med spillvatten, och sedan inte kunnat ta sig tillbaka uppströms.

Huvudsaklig målart/målnaturtyp samt effektmål

Huvudsakliga målarter för åtgärdspaketet är harr (som är identifierad i habitatdirektivets bilaga 5) och Hansjööring (under förutsättning att vandringsvägar vid Hansjö och Unnåns kraftverk kommer till stånd).

Vandringsvägar vid Skattungen möjliggör även för återvandring till Skattungen för fiskar (inte bara öring) som avsiktligt eller oavsiktligt vandrat nedströms kraftverket. På sikt torde även det nedströmslekande öringbeståndet kunna återetableras.

Vilka åtgärder behövs



Figur 45. Om åtgärder genomförs enligt åtgärdspaket 4 (gula prickar) tillgängliggörs den areal strömsträckor som visas med blått, upp och ner till nästa vandringshinder (röda prickar).

Vandringsvägar förbi Skattungens kraftverk behövs för att tillgängliggöra lek- och uppväxtområden för att återställa, stärka och uppnå långsiktigt livskraftiga vandrande fiskbestånd. En fiskväg förbi Skattungens kraftverk utgör ett första steg mot att möjliggöra för Hansjööring att kunna nå upp till Oreälven uppströms Oresjön. Detta kräver också en vandringsväg även förbi

Furudals kraftverk. Dessutom ger åtgärden positiva effekter på en rad andra arter och livsmiljöer.

Effektmål:

- Naturlig upp- och nedvandring av målarter till lek- och uppväxtområden (Figur 45)

För att maximera effekten av åtgärder krävs ytterligare åtgärder för att höja kvaliteten på de akvatiska arternas livsmiljö. Det finns ett stort restaureringsbehov på grund av att sträckan använts till flottning av timmer. Återställningsinsatser av varierande kvalitet har genomförts vid flottningsepokens slut[13].

Analys av nyttan med åtgärder

Området är identifierat som riksintresse för naturvården samt, uppströms Skuttungens kraftverk, värdefullt vatten, framför allt tack vare sina harr- och öringbestånd. Under förutsättning att vandringsvägar vid Hansjö och Unnåns kraftverk kommer till stånd, gynnar åtgärden även den långvandrande riksintressanta stammen Hansjööring. En återställning av förutsättningar för ett vandrande bestånd av öring skulle återställa en viktig ekologisk funktion som idag saknas.

En vandringsväg vid Skattungens kraftverk tillgängliggör omkring 50 ha strömsträckor, varav ca 60 % ligger i mindre biflöden (<6 m bredd) (Tabell 20).

Åtgärdspaket 5: Vandringsvägar förbi Furudals kraftstation och minimitappning i torrfåra

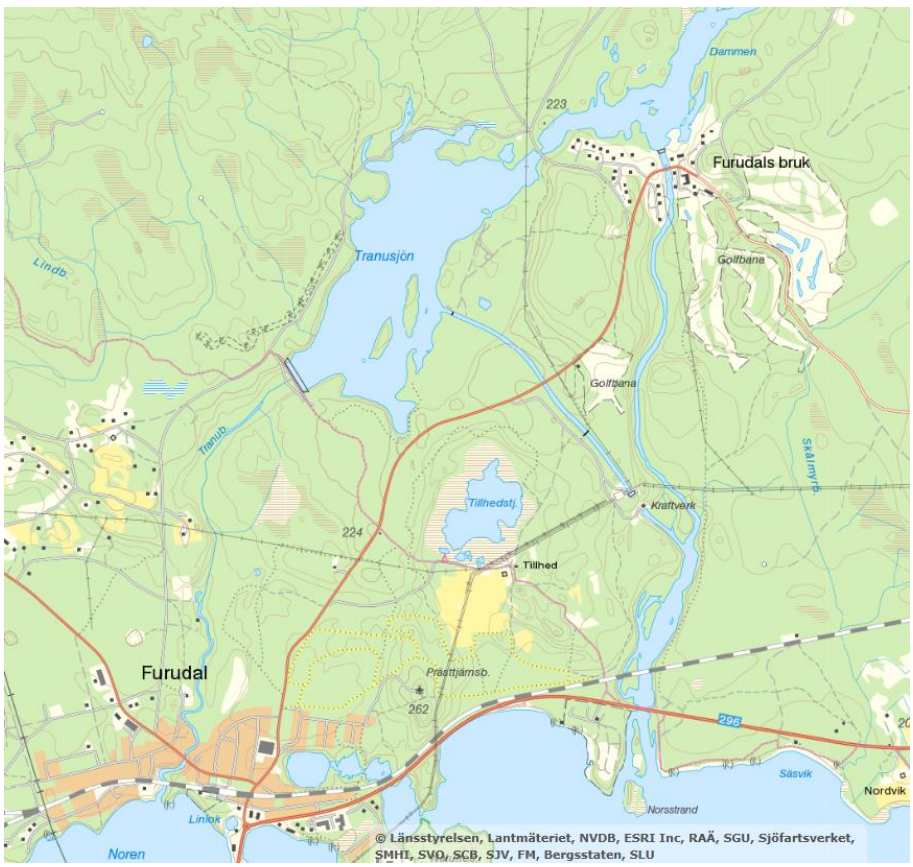
Vandringsvägar vid Furudals kraftstation och minimitappning i torrfåra får enligt bedömningsmetodiken prioritetsklass 2 (Tabell 8).

Kort beskrivning av problematiken

Oreälven uppströms Furudals kraftverk ingår i ett område som tidigare fungerat som lek- och uppväxtområde för insjövandrande öring och harr. Vandringsvägarna är idag avskurna vid Tranudammen, Furudals kraftstation.

Denna del av Oreälven har sannolikt även nyttjats av den s.k. Hansjööringen (uppvandrad från Siljan och Orsasjön). Den historiskt bättre dokumenterade långvandrande öringen som leker i Österdalälven indikerar att det även torde ha funnits motsvarande långvandrande öring i Oreälven. Troligen är

Hansjööringen mycket nära släkt med den lokala öringen som vandrar mellan Skattungen/Oresjön och deras mindre tillflöden.



Figur 46. Tranudammen/magasinet (överst) med naturfåran till höger och kraftverkstunneln till vänster. Kraftverkskanalen mynnar till naturfåran 2 km nedströms dammutskoven uppströms.

Skattungen/Oresjön har sannolikt, liksom de flesta större sjöar med insjövandrande öring, även hyst nedströmslekande öring. Dessa bestånd finns nästan inte kvar någonstans idag på grund av att så gott som alla större sjöar är dämda sedan långt tillbaka.

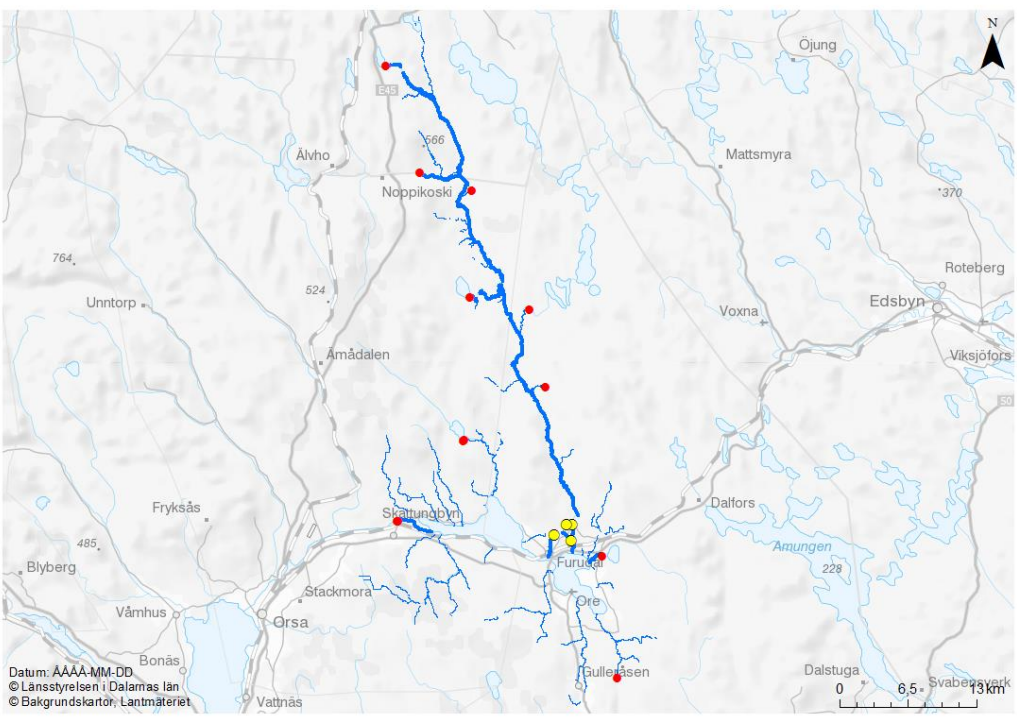
Furudals kraftverk ligger i anslutning till den uppdämda Tranudammen (Figur 46). Kraftverkets utloppskanal mynnar ca 2 km nedströms dammutskovet till älvens naturfåra. Naturfåran är vanligtvis, i förhållande till vattendragets storlek, mer eller mindre torr (minimitappning 0,1 m^3/s). Inga strömsträckor lämpliga för lek- och uppväxt av exempelvis öring finns nedströms sammanflödet med kraftverkskanalen och det saknas vandringsväg förbi kraftverket, vilket lett till att fiskvandringen från Skattungen/Oresjön till älven uppströms har upphört.

Huvudsaklig målart/målnaturtyp samt effektmål

Huvudsakliga målarter för insatsen vid Furudals kraftverk är harr (som är identifierad i habitatdirektivets bilaga 5) och Hansjööring (under förutsättning att vandringsvägar vid Hansjö,Unnåns och Skattungens kraftverk kommer till stånd), samt öring från Skattungen. Även arter som stäm, sik, id och lake skulle gynnas av vandringsväg förbi kraftverket och/eller ett ekologiskt anpassat flöde i naturfåran (torrfåran). Stäm har idag troligen sin utbredningsgräns i Oreälven mot Tranudammen. Id har möjligen också haft sin utbredningsgräns här. Eventuellt har det förekommit ett naturligt vandringshinder för mer svagsimmande arter.

Effektmål:

- Naturlig upp- och nedvandring av målarter till lek- och uppväxtområden uppströms Tranudammen (Figur 47)
- Återställda livsmiljöer och reproduktionsförutsättningar för målarter i nuvarande torrfåror



Figur 47. Om åtgärder genomförs enligt åtgärdspaket 5 (gula prickar) tillgängliggörs den areal strömsträckor som visas med blått, upp och ner till nästa vandringshinder (röda prickar).

Vilka åtgärder behövs

Vandringsvägar förbi Furudals kraftstation behövs för att tillgängliggöra lek- och uppväxtområden för att återställa, stärka och uppnå långsiktigt livskraftiga vandrande fiskbestånd.

Vid Furudals kraftverk finns även en 2 km lång torrfåra som är i behov av ett ökat och säkerställt fungerande flöde året runt för att kunna fungera som livsmiljö för vattenlevande organismer, samt som lekområde för vandrande fisk.

Torrfårans fysiska egenskaper (bredd, bottenstruktur, etc.) behöver justeras till ett lägre flöde än det ursprungliga för att uppnå en maximal effekt av övriga åtgärder. Det finns även ett stort generellt restaureringsbehov på grund av att sträckan använts till flottning av timmer. Återställningsinsatser av varierande kvalitet har genomförts vid flottningsepokens slut[13].

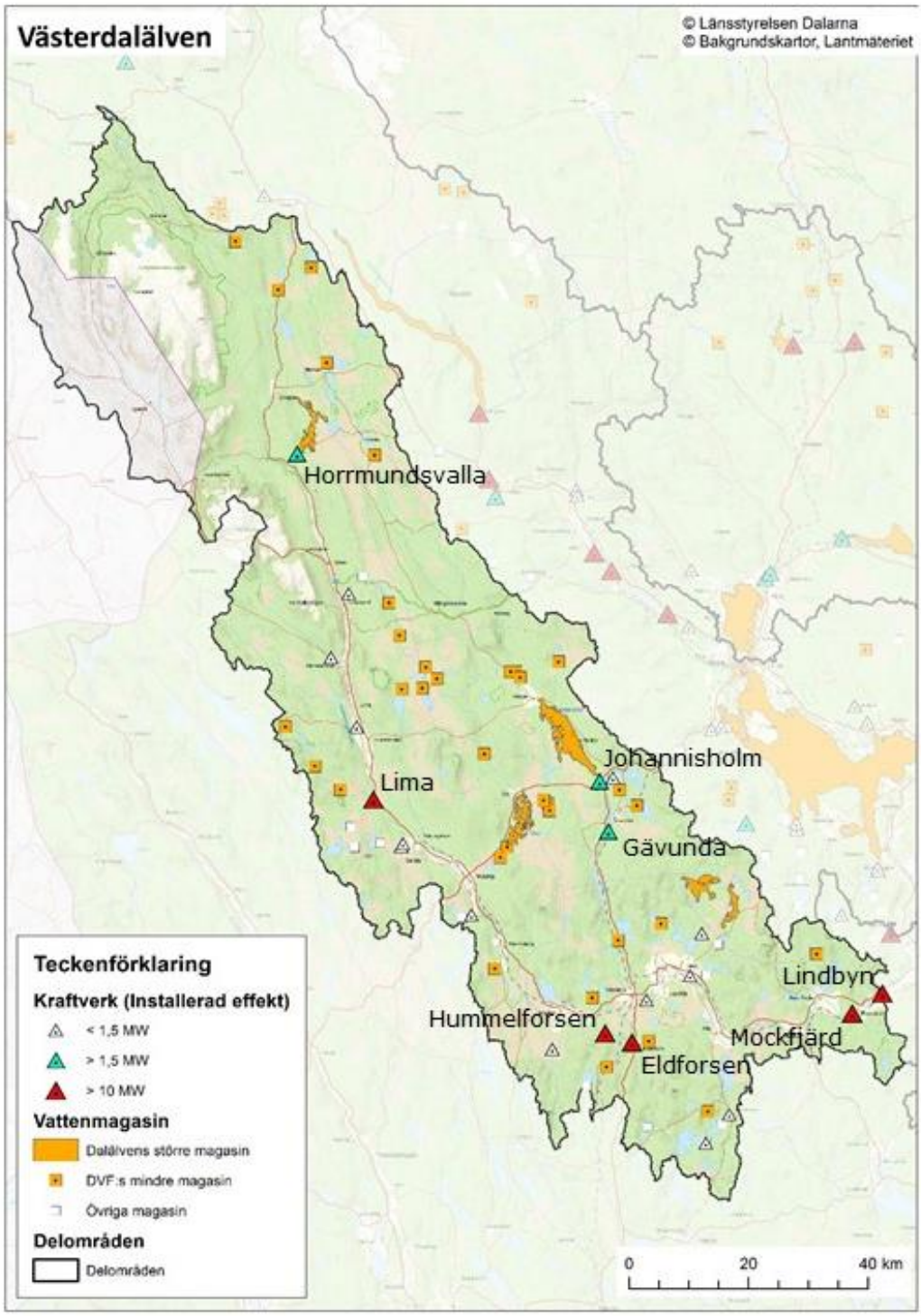
Analys av nyttan med åtgärder

Området är identifierat som riksintresse för naturvård uppströms Tranudammen samt värdefullt vatten, framför allt tack vare sina harr- och öringbestånd. Under förutsättning att vandringsvägar vid Hansjö och Unnåns kraftverk samt Skattungens kraftverk kommer till stånd, gynnar åtgärden även den långvandrande riksintressanta stammen Hansjööring. Åtgärderna skapar förutsättningar för ett vandrande bestånd av öring och skulle återställa en viktig ekologisk funktion som idag saknas.

Vandringsmöjligheter vid Furudals kraftverk skulle tillgängliggöra ungefär 70 ha lek- och uppväxtområden uppströms (Tabell 20).

Vandringsvägsåtgärder vid Furudals kraftverk är mycket viktiga för att kunna återskapa och bibehålla ett bestånd av insjövandrande (Hansjö)öring och harr i övre delen av Oreälvens vattensystem.

Västerdalälven



Figur 48. Västerdalälvens delavrinningsområde med vattenkraftverk och vattenmagasin.

Västerdalälvens källflöden börjar i Fulufjällets nationalpark samt Skarsåsfjällens (Norge) och Norra Transtrandsfjällens naturreservat. Den rinner genom ett varierade landskap i västra Dalarna för att slutligen rinna ihop med Österdalälven i Djurås. Älven är i de norra delarna relativt opåverkad förutom att många vatten använts som transportleder vid flottning av timmer. Större delen av dessa områden är Natura 2000-områden. En del av vattnen är försurade och ingår i länets kalkningsverksamhet.

Västerdalälven är relativt oreglerad och är skyddad för vidare utbyggnad av vattenkraften genom Miljöbalkens § 4:6. Stora delar av älven är Natura 2000-områden och hela sträckningen identifierad som nationellt särskilt värdefullt vatten, eftersom den är unik i att vara en av få större vattendrag i södra Sverige som är nästan oreglerat och inte fullt utbyggd med vattenkraft. Den reglering som finns är huvudsakligen begränsad till tre biflöden, Vanån, Horrmundsvallen och Galån. Det finns ett antal strömkraftverk och därmed vandringshinder i huvudfåran samt i större biflöden, och torrfåror i anslutning till dessa, men vattenföringen är i stort naturlig.

Älven kännetecknas av en stor variation av omväxlande lugnvattensträckor, översvämningsplan och forssträckor och fall. Det förekommer även ett stort antal öar i huvudfåran. Den stora variationen av livsmiljöer gör att Västerdalälven hyser ett stort antal olika vattenlevande och översvämningsberoende arter.

Vattenkraftutbyggnaden har medfört att flera av de ursprungliga fall- och forssträckorna är utbyggda eller torrlagda, vilket resulterat i en förlust av strömmande livsmiljöer. Då kraftverken utgör vandringshinder medför det en stor inskränkning för vandrande arter, som exempelvis lax och ål, som inte längre finns inom Västerdalälvens avrinningsområde.

Lillstupet var innan utbyggnad en fors med ett fall strax uppströms Mockfjärd i Västerdalälvens nedersta del. Den totala fallhöjden var nära 5 m och utgjorde troligen vandringshinder för de flesta fiskarter. Lax lär åtminstone ha kunnat passera, vissa år eller under vissa flödesförhållanden. Ålen har också en fenomenal förmåga att forcera hinder och kan under vissa förhållanden till och med ”krypa” bredvid vattendraget.

I nära anslutning till Lillstupet fanns även andra mäktiga forsar. Detta forstäta område ligger ca 20-talet meter under högsta kustlinjen, vilket innebär att flera tidigt invandrade fiskarter naturligt har koloniserat området uppströms. Senare invandrade fiskarter har beroende på när de invandrat hindrats av dessa forsar eller längre nedströms (t. ex. vid Borlänge och/eller Avesta), och inte kunnat kolonisera området uppströms Mockfjärd på egen hand.

Naturvärden som påverkas av kraftverksdammar och/eller vattenreglering

Beskrivningen av naturvärden avgränsas till internationellt och nationellt särskilt höga naturvärden, naturvärdesklass 1 och 2[11], som påverkas av vattenkraften. Klass 1 omfattar internationella eller nationella värden som Natura 2000, Ramsar-områden, nationalparker och naturreservat samt nationellt särskilt värdefulla vatten. Klass 2 omfattar bland annat riksintressen och andra områdesskydd enligt miljöbalken, nationellt värdefulla vatten och riksintressanta, skyddsvärda fiskstammar. Utöver dessa kan det finnas regionala och lokala värden och relativt orörda miljöer som också utgör naturvärden, men dessa beskrivs inte i denna sammanställning.

Internationella värden (naturvärdesklass 1)

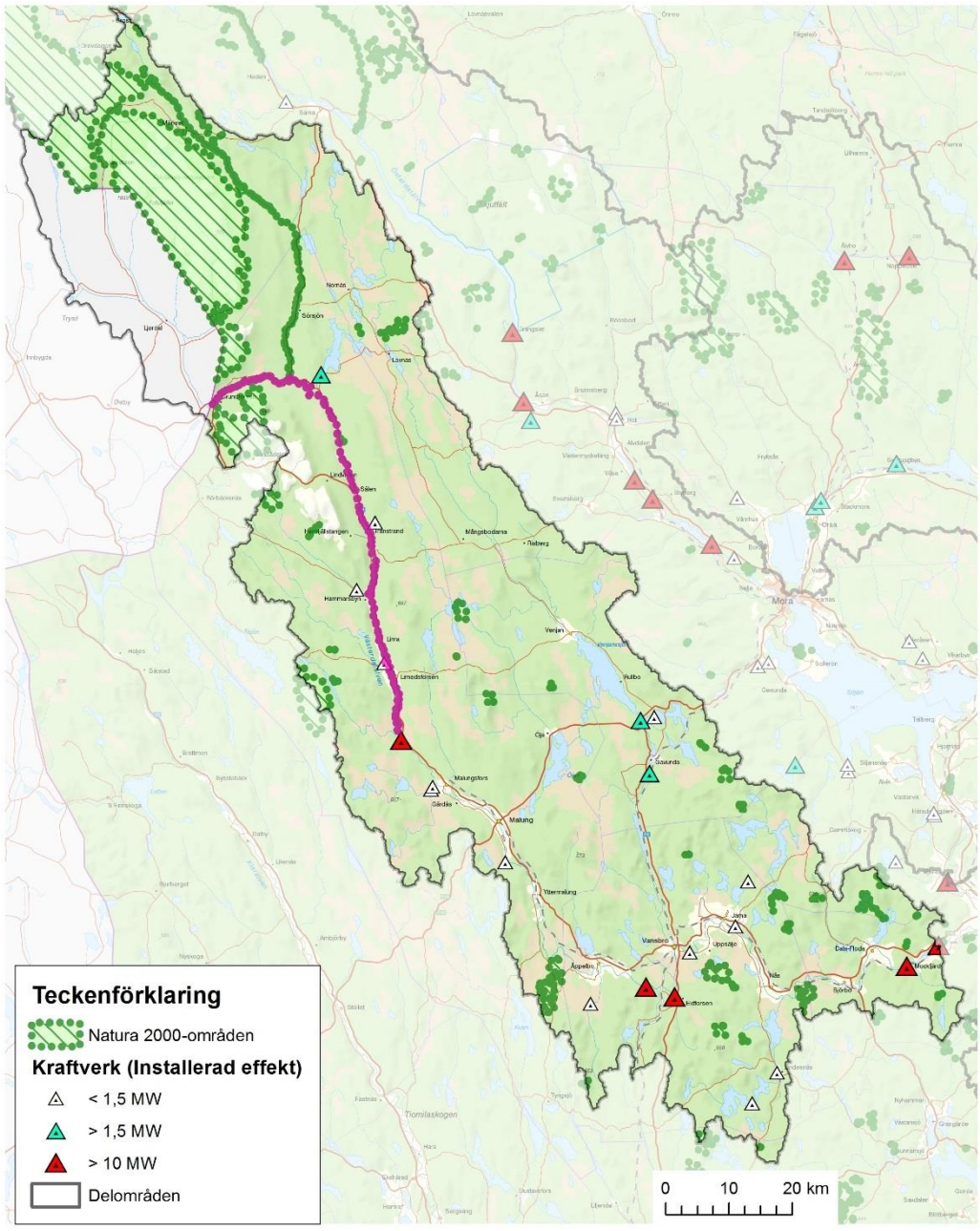
Huvuddelen av de områden som har ett internationellt skydd har även ett nationellt skydd. Det innebär till exempel att samma område kan vara både Natura 2000-område och naturreservat.

Hälla[36], som omfattar en sträcka från Fulunäs och 7 km nedströms, samt området Görälven och Västerdalälven[37] ner till Lima kraftverk är Natura 2000-områden (Figur 49). Hälla är även naturreservat[38]. Vid Hälla har älven förgrenat sig på ett mycket speciellt sätt och bildat en s k flätflod. Här finns en variation av fors-, ström- och lugnvatten och sträckan fungerar bl.a. som biotop för flodpärlmussla. En låg påverkan från reglering ger förutsättningar för aktiva kvartärgeologiska processer så som materialtransport och erosion som i sin tur upprätthåller livsförutsättningar för många arter och organismsamhällen som är beroende av denna dynamik.

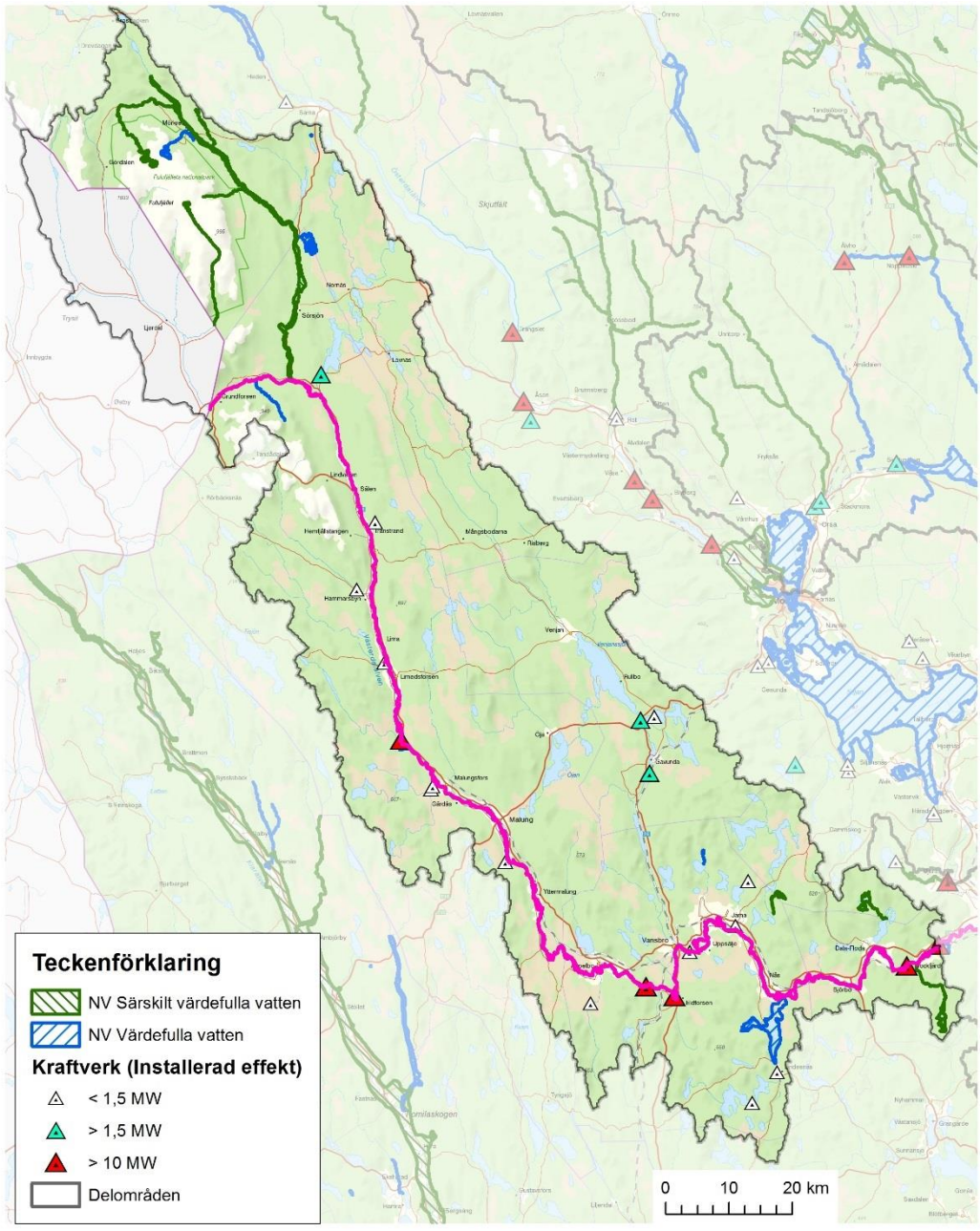
Syftet med Hällareservatet är att bevara en älvsträcka av mycket högt kvartärgeologiskt värde, som tillsammans med holmar och strandområden bildar vatten- och ängsbiotoper med ett ovanligt rikt växt- och djurliv. Ett ytterligare syfte är att bevara områdets intryck av orördhet, skönhet samt förutsättningar för allmänhetens friluftsliv som bland annat fritidsfiske och kanoting.

---

[36] http://www.lansstyrelsen.se/Dalarna/SiteCollectionDocuments/Sv/djur-och-natur/skyddad-natur/Natura-2000/Bevarandeplaner/Malung-Sälen/Hälla-0620025.pdf
[37] http://www.lansstyrelsen.se/Dalarna/SiteCollectionDocuments/Sv/djur-och-natur/skyddad-natur/Natura-2000/Bevarandeplaner/Malung-Sälen/Goralven-Vasterdalalven-0620026.pdf
[38] http://www.lansstyrelsen.se/Dalarna/RumText/nv_nrest/2002080.pdf



Figur 49. Områden inom Västerdalälvens avrinningsområde som är Natura 2000 områden (naturvärdesklass 1). Natura 2000-områden markerade med rosa bedöms påverkas av vattenkraften och därmed gynnas av miljöåtgärder. Det övre området är Görälven -Västerdalälven och sträckan nedströms Fulans tillflöde är Hälla.



Figur 50. Värdefulla och särskilt värdefulla vatten i Västerdalälvens avrinningsområde identifierade av länsstyrelserna och fastslagna av Naturvårdsverket. Värdefulla vatten markerade med rosa bedöms påverkas av vattenkraften och därmed gynnas av miljöåtgärder. Hela sträckningen Görälven-Västerdalälven bedöms vara nationellt särskilt värdefulla vatten (naturvärdesklass 1), värdefulla vatten utgör (naturvärdesklass 2).

Nationella värden – skyddade och särskilt värdefulla vatten (naturvärdesklass 1)

Västerdalälven, Görälven och Fulan är utpekade som särskilt värdefulla vatten på grund av sin orördhet men även för värdefulla öring- harr- och rödingstammar (de senare i fjällområdena). Även i de södra delarna finns rika fiskbestånd (Figur 50). Naturliga vattenstånds- och flödesfluktuationer skapar även förutsättningar för andra regleringskänsliga arter.

Västerdalälvens, i långa sträckor, relativt flacka lopp och ett gynnsamt lokalklimat i dess dalgång har möjliggjort för flera fiskarter att etablera sig långt upp i vattensystemet. Exempelvis id, stäm, braxen och benlöja når högre uppströms i Västerdalälven, jämfört med liknande vattensystem.

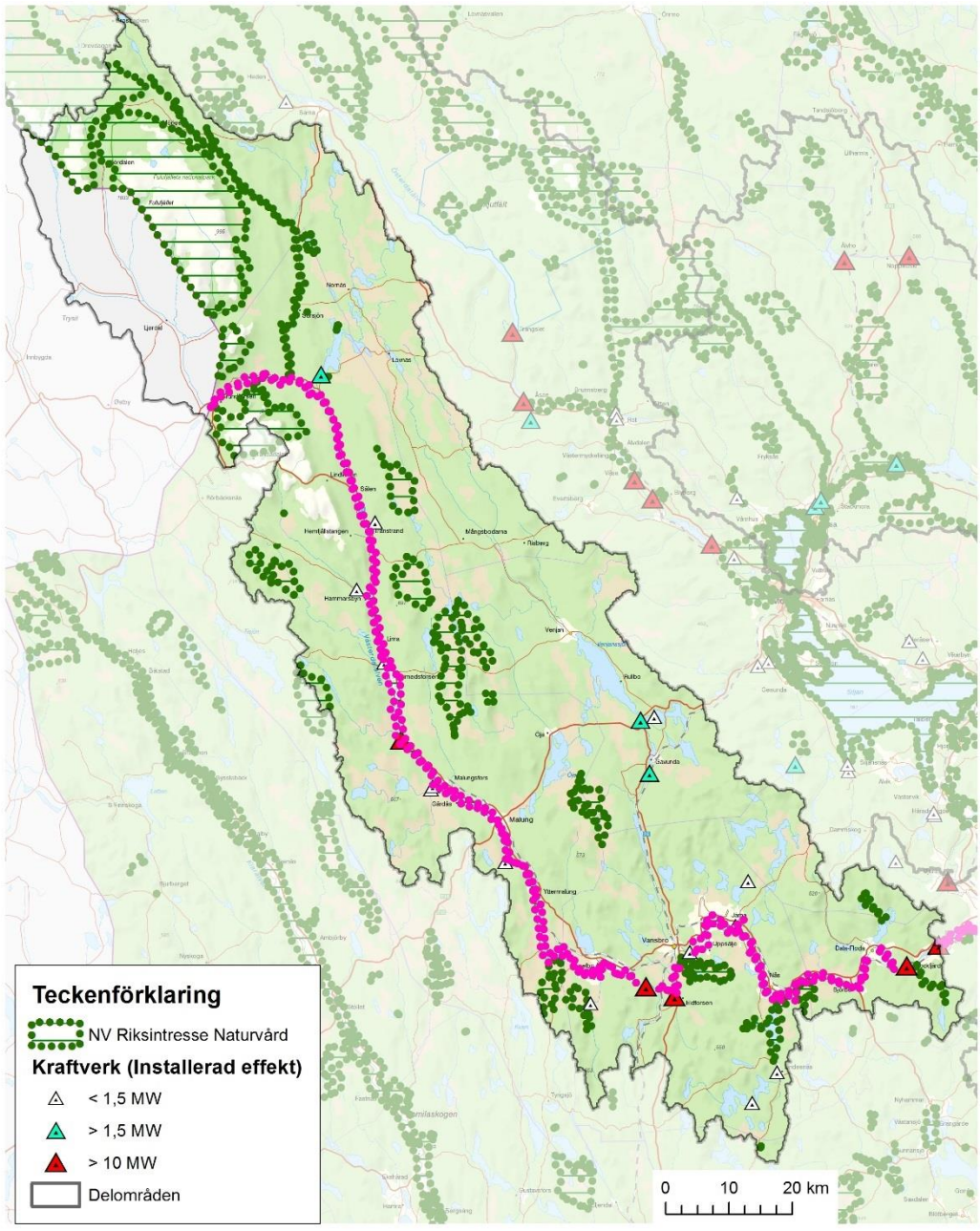
Tidigare vandrade lax och ål (möjligen även havsöring) upp i Västerdalälven och dess biflöden. Dessa arter har utestängts och försvunnit sedan mer än hundra år tillbaka på grund av de många dammarna i Dalälvens huvudfåra. Lokalt stationära och vandrande harr- och öringbestånd förekommer, eller har förekommit, längs hela Västerdalälvens lopp. Öringen har inte sällan sina lek- och uppväxtlokaler i mindre biflöden och lever sina äldre stadier i älven.

Nationella värden – riksintressen, värdefulla vatten och riksintressanta fiskstammar (naturvärdesklass 2)

Området Görälven – Västerdalälven, dvs. i princip hela Västerdalälven, är riksintressant för sina unika naturvärden[39] (Figur 51). Dalbredden växlar och det finns många forsar vilket skapar bl. a. översvämningsplan, leveer, älvvallar, nipor och meanderslingor. Den stora variationen i livsmiljöer har resulterat i ett rikt bestånd av växter och djur. Intressant vattenvegetation med flera sydliga floraelement återfinns i små sidovatten högt upp efter älven.

Stora delar av älven har en stark bäverstam, lokalt förekommer även utter. Flodpärlmussla har förekommit i rika bestånd längs hela sträckan Fuluälven – Västerdalälven (i anslutning till strömmar/forsar), samt i flera biflöden. Ett omfattande historiskt pärlfiske tillsammans med överdämningar av forsar och strömsträckor i älvens mellersta och nedre delar har decimerat beståndden till en mycket liten spillra. Den påträffas fortfarande lokalt längs hela älvens sträckning. I den nedersta delen av älven, där de flesta forsar idag är indämda, finns mycket små möjligheter till reproduktion och

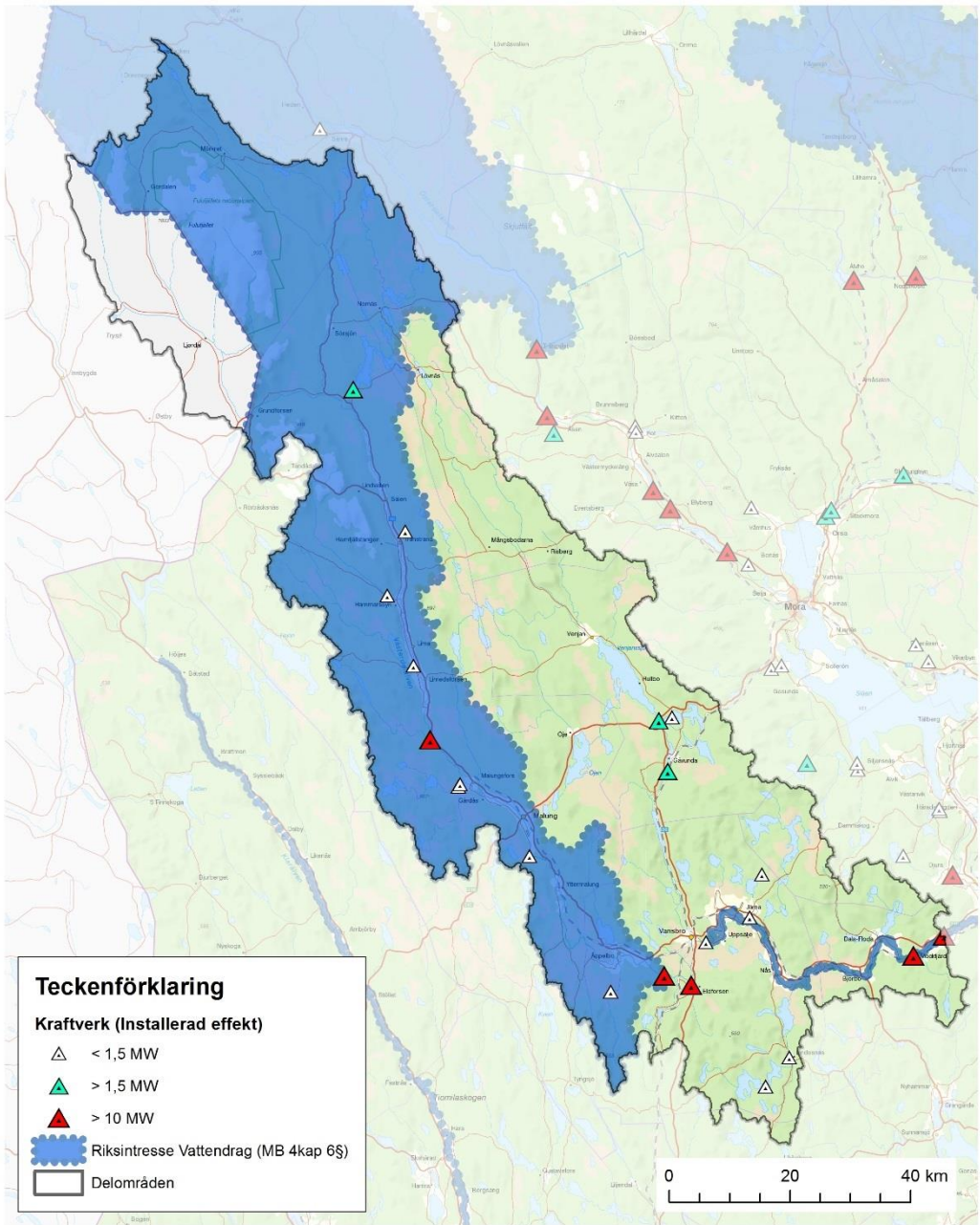
[39] http://www.lansstyrelsen.se/Dalarna/RumText/nv_rikst/nr_014_g%F6r%E4lven-v%E4sterdal%E4lven.se



Figur 51. Områden inom Västerdalälvens avrinningsområde som är riksintresse för naturvården enligt MB 3 kap, 3:6 (naturvärdesklass 2). Riksintressen markerade med rosa bedöms påverkas av vattenkraften och därmed gynnas av miljöåtgärder. Området är hela sträckningen Görälven-Västerdalälven.

återhämtning. I ett par biflöden till Fulan finns ett par vattendrag med välmående och reproducerande bestånd av flodpärlmussla.

Västerdalälven ned till Hummelforsen samt från Skiffsforsen och nedströms är skyddad för utbyggnad av vattenkraft enligt Miljöbalken § 4:6 (Figur 52).



Figur 52. Områden inom Västerdalälvens avrinningsområde som är skyddade vattendrag enligt Miljöbalken § 4:6 (naturvärdesklass 2).

Vattenkraftsystemet och dess påverkan

I följande avsnitt beskrivs kort hur Västerdalälvens vattenkraftsystem fungerar samt hur förutsättningarna för det biologiska livet förändrats efter

vattenkraftutbyggnaden. Mer om Dalälvens vattenkraftsystem finns att läsa i rapporten 'Dalälvens vattenkraftsystem[14].

Det finns inga årsregleringsmagasin i Västerdalälvens huvudflöde. Huvuddelen av årsregleringskapaciteten finns i det större biflödet Vanån med ett stort antal regleringsmagasin. De fem medelstora kraftverk som finns i huvudfåran fungerar som strömkraftverk med obetydlig regleringskapacitet. Sammantaget fungerar Västerdalälven som ett oreglerat vattendrag. De regleringar som utförs i biflödena påverkar inte flödet i Västerdalälvens huvudfåra i någon stor utsträckning.

Horrmundsjön är det enda litet större regleringsmagasinet i biflödena till övre delarna av Västerdalälven. Horrmundsjön avsänks vanligtvis helt under vintern och återfylls vid vårflod. Vanligtvis magasineras hela vårfloden utan spilltappning. Det finns tillstånd för korttidsreglering vilket ger stora variationer i tappningar mellan och inom dygn. Vintertid är det vanligt att kraftverket körs för fullt under ett antal dygn, följt av en period med nolltappning.

Venjansjön och Öjesjön är de två största årsregeringsmagasinen inom Västerdalälvens vattensystem. Båda ligger i biflödet Vanån och magasinen avsänks oftast helt vintertid för att återigen fyllas upp under vårfloden. Vid Venjansjöns utlopp ligger ett mindre kraftverk (Johannisholm) och strax nedströms ligger det större kraftverket Gävunda. Minimitappning från Venjansjön är 4 m^3/s eller tillrinningen om den är lägre. Under normala förhållanden anpassas tappningen från Venjansjön efter magasinsnivån och utbyggnadsvattenföringen i Gävunda kraftverk. Tappningen från Venjansjön varieras på veckobasis utom i högflödessituationer då tappningen följer tillrinningen.

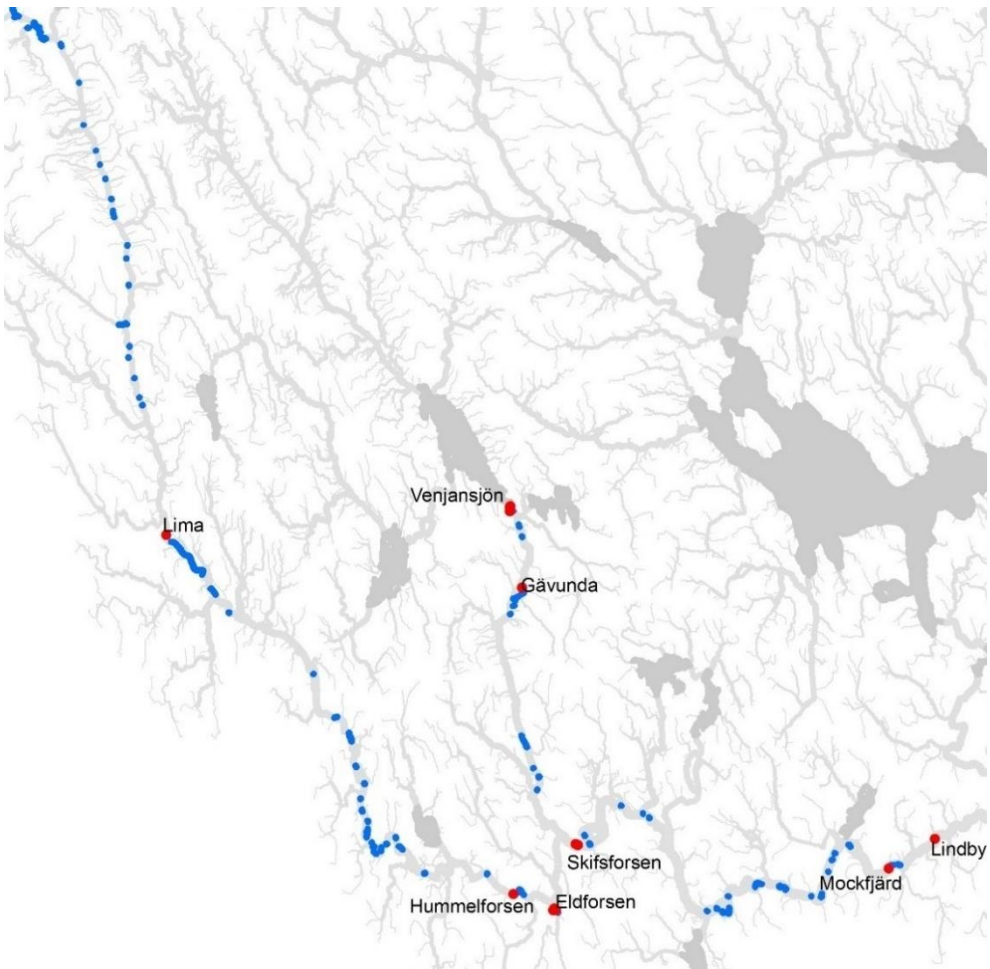
I Flatån finns årsregleringsmagasinet Flaten. Nedströms sjön finns Dala-Järna kraftverk. Tappningen från Flaten anpassas till Dala-Järnas utbyggnadsvattenföring. Då vattenståndet i årsregleringsmagasinet Snesen understiger dämningsgränsen med mindre än 1 meter kan vatten överledas från Snesen till Flaten till förmån för Dala-Järna kraftverk.

Biologiska effekter av vandringshinder

Vandringshinder påverkar förutsättningar för uppströms och nedströms förflyttning av vattenlevande organismer. De medför även att nedströms transport av sediment och dött och levande organiskt material i systemet, begränsas eller hindras.

De flesta fiskarter gynnas av fria vandringsvägar och möjligheter att röra sig fritt uppströms och nedströms i ett vattensystem. För vissa arter är det en förutsättning för överlevnad. Genom att bygga dammar i vattendrag förhindras möjligheterna att nå tidigare lek- och uppväxtområden uppströms

vilket leder till att vandringsberoende fiskbestånd minskar och i vissa fall till att bestånden dör ut.



Figur 53. Västerdalälven och Vanån med nuvarande fors-/strömsträckor i respektive huvudfåra (blått) och de åtta kraftverk i som utgör vandringshinder och orsakar fragmentering av Västerdalälvens och Vanåns huvudfåror. Observera att den utritade strömsträckorna nedströms Hummelforsens och Mockfjärds kraftverk är torrlagda i verkligheten, samt att det finns viss passagemöjlighet förbi Eldforsen.

Dammanläggningarna i Dalälvens och Västerdalälvens huvudfåror är 16 stycken från mynningen vid Älvkarleby upp till Lima kraftverk. Dessa förhållanden har hindrat lax, ål och havsöring att nå sina lekplatser i Västerdalälven i mer än 100 år.

I Västerdalälvens direktanslutande biflöden finns ytterligare ett 30-tal dammar som utgör vandringshinder. Uppströms dessa finns i sin tur ytterligare fler. Biflödena användes tidigare i stor utsträckning som lekområden för älvens öring och harr, men även av flera andra fiskarter.

Biologiska effekter av överdämning

De största direkta effekterna av en överdämning av strömvattenmiljöer är att livsmiljön på aktuell sträcka försvinner och ersätts av en mer sjöliknande miljö, med helt andra arter och ekologiska processer.

En mer indirekt effekt är att dessa sjömiljöer fungerar som ett biologiskt vandringshinder och predationsfälla för vandringsberoende arter som försöker passera genom det dämda området. Gädda är exempelvis en mycket effektiv predator på laxfisk, och en betydande andel av laxfiskar som simmar genom överdömda miljöer kommer att bli uppätna.

Sammantaget har kraftverken längs Västerdalälvens huvudfåra nedströms Lima kraftverk dämt över eller torrlagt 6,6 km, eller 20 % av ytan av älvens ursprungliga fors- eller strömsträckor nedströms Lima. Limadammen har dämt över ytterligare 4,6 km, dvs totalt strax över 11 km vattendragssträcka i Västerdalälvens huvudfåra. I anslutning till Hummelforsen och ner till Skiffsforsen är fyra forsar överdämda med en sammanlagd längd på 3 km längs en 20 km älvsträcka (Kungliga Vattenfallsstyrelsen och Statens meteorologisk-hydrografiska anstalt 1921).

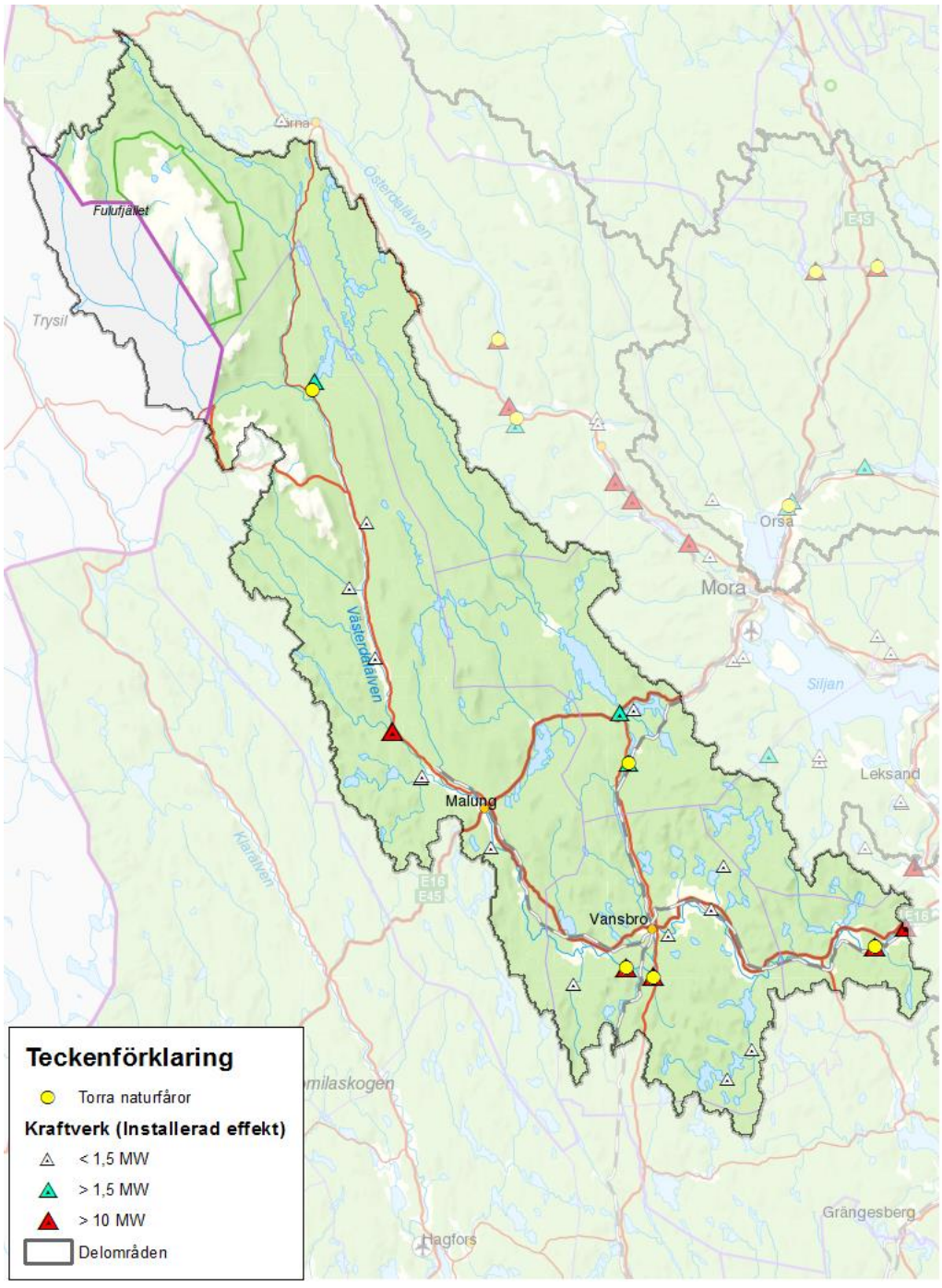
Längs Västerdalälvens sträckning mellan Lima kraftverk och sammanflödet med Österdalälven finns idag ett 70-tal fors- eller strömsträckor med en medellängd på strax över 400 m. Figur 53 anger var kvarvarande fors-/strömsträckor är belägna.

Mellan Lindbyn och Mockfjärds kraftverk finns inga forssträckor kvar (Figur 53). Forssträckorna var 1,0 respektive 2,2 km långa, fördelat på sammanlagt åtta fors-/strömsträckor längs en ungefär 10 km lång älvsträckning (Kungliga Vattenfallsstyrelsen och Statens meteorologisk-hydrografiska anstalt 1921).

Från att fiskbeståndet dominerats av vandringsbenägna strömvattenarter som harr och öring, så har det i de överdömda vattendragssträckorna ersatts av mer typiska sjöarter som gädda, mört och abborre. Vandringsberoende fiskbestånd som exempelvis harr och öring finns fortfarande kvar men bestånden är mindre och annorlunda sammansatta.

Biologiska effekter av torrfåror/torrläggning

De biologiska effekterna av torrläggning är bland de tydligare och lättaste att påvisa. Sträckor med periodvis inget eller mycket litet flöde innebär, i bästa fall, att lättrörliga arter kan förflytta sig till en sträcka nedströms. I värsta fall, vilket är fallet för de flesta organismer, så dör de. Om arter ofrivilligt



Figur 54. Torrfåror inom Västerdalälvens avrinningsområde. Utöver de som återfinns i figuren finns ytterligare torrfåror vid flertalet av de mindre kraftverken.

tvingas flytta på sig medför det alltid en ökad risk för stress, predation och försämrade möjligheter att finna föda i den nya miljön.

I Västerdalälvens huvudfåra finns tre torrfåror och de ligger nedströms Hummelforsens, Eldforsens och Lindbyns kraftverk. Hummelforsens torrfåra

är ca 1,7 km, Eldforsens 0,5 km och Lindbyns 1,8 km. I torrfårorna nedströms dessa kraftverk rinner oftast inget eller mycket lite vatten (Figur 54).

I flera av Västerdalälvens biflöden finns ytterligare torrfåror nedströms kraftverk. Störst och längst är den nedströms Gävunda kraftverk i Vanån (3,3 km). Just uppströms finns även en kortare torrfåra nedströms Johannisholms kraftverk (0,8 km, den längsta av flera parallella fåror).

Bland de mindre biflödenas torrfåror kan nämnas de nedströms sjön Horrmunden (3,4 km), samt vid Äråns (0,4 km) och Ällingåns nedre kraftverk (1 km).

Biologiska effekter av onaturlig flödesdynamik

Vattenreglering kan orsaka förändringar av den naturliga flödesdynamiken. Detta påverkar många växt- och djurarter negativt.

Års-/säsongsreglering

Västerdalälvens huvudfåra saknar egentliga vattenmagasin och samtliga kraftverk drivs som strömkraftverk som inte reglerar flödet. Flödet i huvudfåran påverkas endast i liten utsträckning av årsregleringen från vattenmagasin i olika biflöden. I biflödet Vanåns vattensystem finns flera vattenmagasin som tillämpar årsreglering, varav de största är Öjen och Venjansjön.

Strandzonen i reglerade vattenmagasinen påverkas genom att den torrläggs och fryser in när vattennivån avsänks vintertid. Detta kan påverka växtlighet, bottenfauna och vissa fiskars möjligheter till lek och lekframgång. Venjansjön avsänks flera meter vintertid. Bland annat sik och lake riskerar att få sina lekplatser och rom torrlagd eller infrusen. Vårlekande fiskarter som leker tidigt i strandnära vegetation riskerar att inte kunna leka eller att leken förskjuts om inte vattenmagasinen hinner fyllas i tid på våren.

Förändrad säsongsdynamik, framförallt översvämningsdynamik påverkar en rad organismer. Om högflöden inte återkommer årligen så innebär det bland annat en minskad reproduktion för många arter. Flödets varaktighet dvs. hur länge exempelvis en strandmiljö är översvämmad är en förutsättning för konkurrenssvaga arter som klarar längre översvämningar bättre än konkurrensstarka arter. Det leder till ett skifte från strand- till landlevande arter i denna zon.

Korttidsreglering

Korttidsreglering medför generellt en stress för många arter vilket gör att endast de mest tåliga överlever.

Effekterna av korttidsregleringen på det biologiska livet i Västerdalälven är dåligt dokumenterad. I Västerdalälvens vattensystem förekommer korttidsreglering endast vid Horrmundens kraftverk som ligger i ett mindre biflöde till Västerdalälven. Denna reglering är dessutom kombinerad med en kraftig årstidsreglering som möjliggörs från vattenmagasinet Horrmundsjön. Dessutom nolltappas hela vattendraget Horrmundsvallen nedströms Horrmundsjön. Hela flödet är kulverterat och detta har givetvis negativa konsekvenser för den ursprungliga fåran.

Ett elprovfiske från Horrmundsvallen 2007 visar dock att tätheten av öring, var förvånansvärt hög med tanke på att det i princip endast är läckvatten som rinner i vattendragets ursprungliga fåra. Det kraftigt reducerade flödet gör dock att organismsamhället är reducerat till följd av att livsmiljön, dvs ytan och volymen i vattendragets fåra, är mycket mindre.

Åtgärder för att mildra dessa effekter av korttidsreglering på det biologiska livet föreslås inte i denna rapport. I rapporten 'Dalälvens korttidsreglering – miljöeffekter och potentiell effektutbyggnad'[27] beskrivs behovet av reglerkraft, hur elproduktion och reglerkraft kan utvecklas vid befintliga anläggningar samt korttidsregleringens påverkan på flödesdynamiken och dess miljöeffekter.

Övrig påverkan

Västerdalälvens avrinningsområde är förutom vattenreglering i huvudsak påverkat av flottledsrensning, ytterligare ett stort antal vandringshinder som inte har sitt ursprung från vattenkraften samt försurning.

Övrig påverkan beskrivs främst eftersom det påverkar kvaliteten hos de befintliga och potentiella naturvärdena som identifierats som nationellt värdefulla. Om åtgärder kopplade till vattenkraften genomförs är ambitionen att även åtgärder kopplade till andra miljöproblem prioriteras inom området för att nå önskvärd effekt av insatsen. Ingen hänsyn tas dock till om ett område har andra miljöproblem då vi bedömer nyttan av vattenkraftåtgärder och prioriterar dessa sinsemellan.

Åtgärder för att stärka och återskapa naturvärden

De åtgärder som prioriteras högst (prioritetsklass 1 och 2) i Västerdalälven är vandringsvägar förbi kraftverksdammarna Skiffsforsen/Eldforsen, Hummelforsen och Lima samt vid dammar i flera av älvens biflöden i ansutning till dessa. Kraftverksutbyggnaden har bidragit till att en stor del av tidigare lek- och reproduktionsområden inte längre är tillgängliga främst för vandrande fiskbestånd i älven och andra fiskarter som har behov av att leka i älvens biflöden.

Föreslagna åtgärder syftar främst till att ytterligare främja vandring av lokala fiskbestånd längs Västerdalälven, till biflöden, samt till och från älvens nedre del (nedströms Lima kraftverk).

Åtgärder för att återetablera havsvandrande bestånd av lax och havsöring har inte utretts inom ramarna för projektet. Att återskapa fiskbestånd som kräver denna vandringsförutsättning är komplicerat och kräver en egen utredning. Stora delar av Västerdalälven har idag begränsade förutsättningar för att återskapa fungerade populationer då betydande andelar av tidigare ström- och forsmiljöer är indämda, framförallt i Västerdalälvens nedre delar. Fragmenteringen och förlusten av ström- och forsmiljöer i älvens nedre del har försämrat förutsättningarna för återetablering av långvandrande fiskbestånd.

Regleringsmöjligheterna i Västerdalälven är begränsade och detta innebär att flödespåverkan är relativt låg. Det ger goda förutsättningar för flödets samspel med strandmiljöernas svämplan och deras organismsamhällen. Påverkan av strandzoner förekommer, men är av mer lokal karaktär, till följd av fysisk exploatering som inte är kopplad till vattenkraft, t. ex. flottningsrensning, erosionsskydd eller hårdgjorda ytor.

De behov av flödesfrämjande åtgärder som identifierats i och i anslutning till Västerdalälvens huvudfåra berör därför huvudsakligen ekologiskt anpassade minimiflöden nedströms kraftverk där det finns torrfåror (Tabell 9). Dessa är betydelsefulla då de till stora delar består av lite brantare avsnitt där det tidigare var ström- och forsmiljöer.

Utifrån de åtgärdsbehov som identifierats för naturvärdena i Västerdalälven har sju åtgärdspaket, några med ett flertal ingående åtgärder, avgränsats (Tabell 9). För att prioritera vilka åtgärdspaket som ger mest miljönytta i Västerdalälven har paketen rangordnats enligt den metodik som beskrivs inledningsvis i rapporten (Figur 7). Följande delmoment har bedömts för varje åtgärd/åtgärdspaket:

1. **Dela in värdet i naturvärdesklasser**

2. **Bedöm om åtgärden är en förutsättning för naturvärdets fortlevnad**

3. **Identifiera antalet arter och/eller naturtyper som gynnas av åtgärd**

4. **Kvantifiera gynnad åtgärdsareal**

I Tabell 9 redovisas resultatet inklusive ”miljösumman” och den slutliga prioriteringsklassen för åtgärder och åtgärdspaket. För en mer detaljerad beskrivning av metodiken hänvisas till kapitlet ’Metodik för prioritering av miljöåtgärder för vattenkraften’. De åtgärdspaket som hamnat i

prioriteringsklass 1 och 2 (Tabell 9 och Figur 56) beskrivs mer i detalj i följande kapitel.

Resultatet från beräkningarna av gynnad åtgärdsareal för Västerdalälven redovisas i detalj i bilaga 5.

Figur 55. Högflöde vid Fännforsen i Västerdalälven, Mockfjärd. Foto: Stöt Ulrika Andersson.

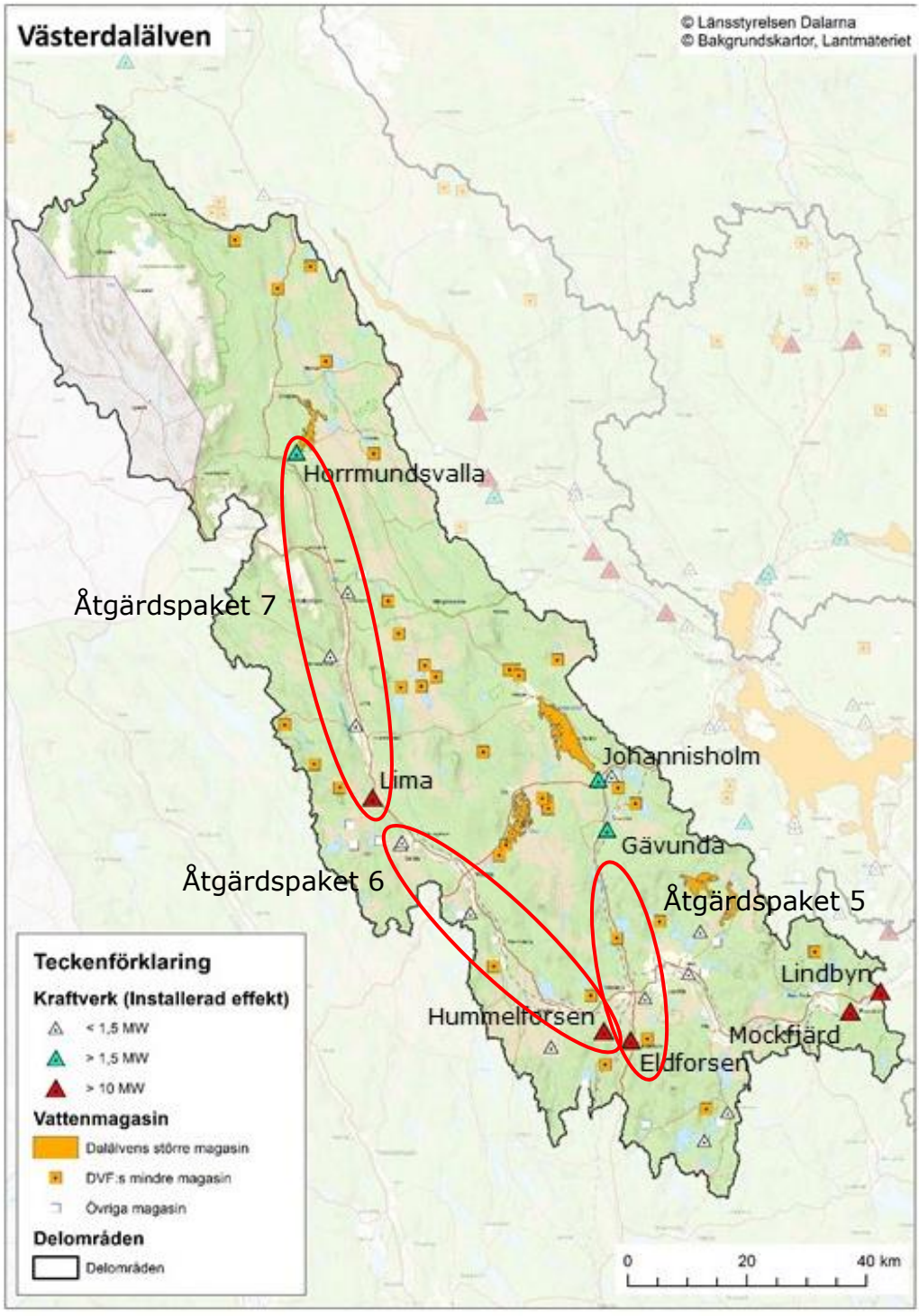
Tabell 9. Åtgärdspaket för Västerdalälvens avrinningsområde med kvantifiering av miljönytta och indelning i prioriteringsklass per åtgärd/åtgärdspaket.

Åtgärder	Naturvärdesklass (1 - 5)	Poäng utifrån naturvärdesklass (1 - 5 poäng)	Förutsättning för värdets överlevnad (0/1 poäng)	Antal arter som gynnas av översvämningsåtgärder	Gynnad åtgärdsareal (ha)	Antal arter som gynnas av flödesåtgärder	Gynnad åtgärdsareal (ha)	Antal arter som gynnas av vandringsvägar	Gynnad åtgärdsareal (ha)	Summa	Prioritetsklass för respektive åtgärd/åtgärdspaket
Åtgärder för vandringsberoende arter											
Vandringsvägar vid Lindbyns kraftverk	1	5						1	0,8	5	3
Vandringsvägar vid Lövsendammen	1	5						1	0,9	5	3
Vandringsvägar vid damm i Tansån (nederst)	1	5						1	0,7	4	3
Vandringsvägar vid damm i Tansån	1	5						1	0,6	4	3
Flödesfrämjande hänsyn vid torrfåra vid Mockfjärds kraftverk	1	5				1	4,7			28	3
Åtgärdspaket 1:										**46**	**3**
Vandringsvägar vid namnlös damm nedströms Stor-Nåsen (nederst)	1	5							0	0	3
Vandringsvägar vid namnlös damm nedströms Stor-Nåsen	1	5							0	0	3
Vandringsvägar vid damm vid Stor-Nåsen	1	5							0,4	2	3
Vandringsvägar vid Snöådammen	1	5							0,9	5	3
Vandringsvägar vid Brokvarns kraftstation	1	5							2,5	12	3
Vandringsvägar vid Hulådammen	1	5							0,8	4	3
Åtgärdspaket 2:										**24**	**3**
Vandringsvägar vid Gävunda kraftverk samt flödesfrämjande hänsyn vid torrfåra	3	3				1	16	1	5	84	4
Vandringsvägar vid Johannisholms kraftverk	3	3						1	60	239	3
Åtgärdspaket 3:										**323**	**3**

Åtgärder	Naturvärdesklass (1 - 5)	Poäng utifrån naturvärdesklass (1 - 5 poäng)	Förutsättning för värdets överlevnad (0/1 poäng)	Antal arter som gynnas av översvämningsåtgärder	Gynnad åtgärdsareal (ha)	Antal arter som gynnas av flödesåtgärder	Gynnad åtgärdsareal (ha)	Antal arter som gynnas av vandringsvägar	Gynnad åtgärdsareal (ha)	Summa	Prioritetsklass för respektive åtgärd/åtgärdspaket
Vandringsvägar vid Öjesjödammen i Ogströmmen	3	3						1	29	116	3
Vandringsvägar vid Ogsjödammen	3	3						1	30	121	3
Åtgärdspaket 4:										**237**	**3**
Vandringsvägar vid Skiffsforsens kraftverk	1	5						1	25	149	2
Vandringsvägar vid namnlös damm i Flögan (nederst)	1	5							2,8	14	3
Vandringsvägar vid namnlös damm i Flögan (överst)	1	5							4,2	21	3
Vandringsvägar vid Lugnvattendammen i Lödran	1	5							3,8	19	3
Vandringsvägar vid Eldforsens kraftverk*	1	5						1	3,5	21	3
Åtgärdspaket 5:										**224**	**2**
Vandringsvägar vid Hummelforsens kraftverk samt flödesfrämjande hänsyn vid torrfåra	1	5				1	8	1	69	461	2
Vandringsvägar vid Hunåns kraftstation	1	5							3,4	17	3
Vandringsvägar vid Kvarnmons kraftverk i Granan	1	5							0,8	4	3
Vandringsvägar vid Rännkvarnsflodammen i Vallen	1	5							0,5	3	3
Vandringsvägar vid Ällingån nedre kraftverk	1	5							0,6	3	3
Vandringsvägar vid Ällingån övre kraftverk samt flödesfrämjande hänsyn vid torrfåra	1	5					0,6		10	52	3
Åtgärdspaket 6:										**540**	**1**

Åtgärder	Naturvärdesklass (1 - 5)	Poäng utifrån naturvärdesklass (1 - 5 poäng)	Förutsättning för värdets överlevnad (0/1 poäng)	Antal arter som gynnas av översvämningsåtgärder	Gynnad åtgärdsareal (ha)	Antal arter som gynnas av flödesåtgärder	Gynnad åtgärdsareal (ha)	Antal arter som gynnas av vandringsvägar	Gynnad åtgärdsareal (ha)	Summa	Prioritetsklass för respektive åtgärd/åtgärdspaket
Vandringsvägar vid Lima kraftverk	1	5						1	296	1 779	1
Vandringsvägar vid tröskeldamm i Almåns avledda fåra	1	5							0,1	1	3
Vandringsvägar vid fördelningsdamm i Almån	1	5							9	47	3
Vandringsvägar vid Äråns kraftverk samt flödesfrämjande hänsyn vid torrfåra	1	5					1		21	109	2
Vandringsvägar vid Kråkdammen i Ärån	1	5							7	35	3
Flödesförbättrande hänsyn vid Horrmundens kraftverk	1	5					1			6	3
Vandringsvägar vid damm i Färdsjövallen	1	5							1,5	8	3
Åtgärdspaket 7:										**1 983**	**1**

*Vid Eldforsen finns redan idag ett omlöp som fiskar kan ta sig förbi, men omlöptes anslutning nedströms är placerad så att den inte på ett optimalt sätt främjar eller möjliggör effektiv systematisk fiskvandring.

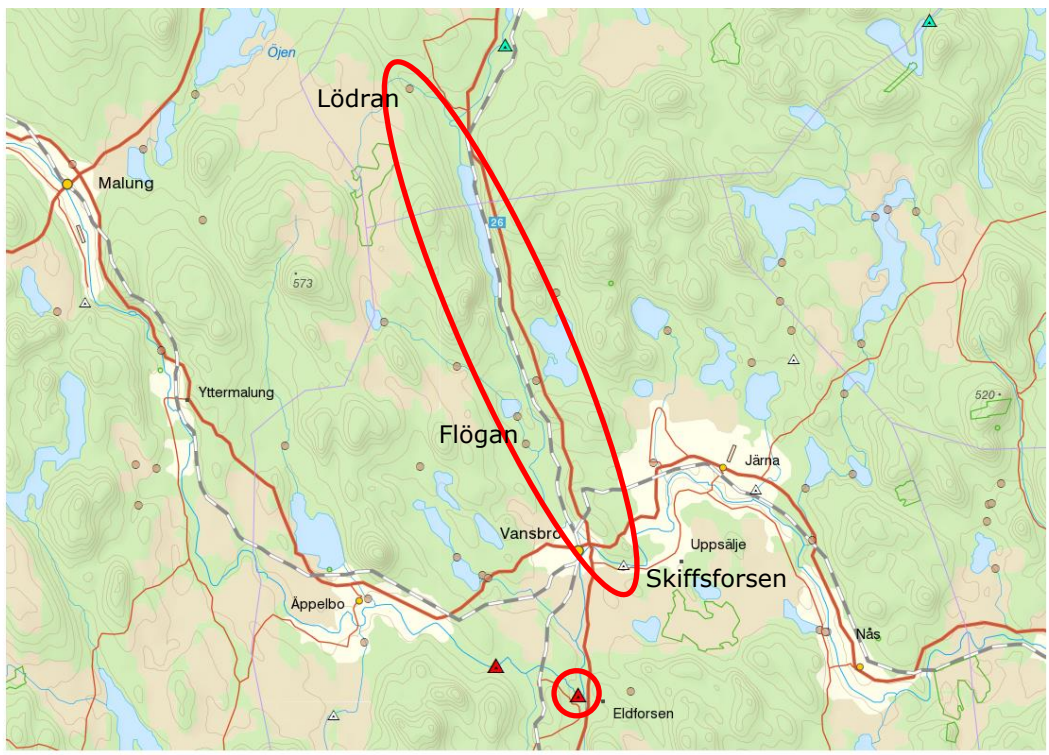


Figur 56. Prioriterade åtgärdspaket inom Västerdalälvens avrinningsområde. Åtgärder för översvämningsberoende arter/naturtyper markeras med blått och åtgärder för vandringsberoende arter med rött.

Åtgärdspaket för vandringsberoende arter:

<u>Åtgärdspaket 5:</u> Vandringsvägar vid Skiffsforsens och Eldforsens kraftverk samt vandringsvägar vid tre dammar i Flögan och Lödran (biflöden till Vanån)

Vandringsvägar vid Skiffsforsens och Eldforsens kraftverk samt vid tre dammar i Flögan och Lödran (Figur 57) får enligt bedömningsmetodiken prioritetsklass 2 (Tabell 9).



Figur 57. Omfattningen av åtgärdspaket 5 där de röda ringarna markerar ingående dammar. Vit tringel är Skiffsforsens kraftverk, röd triangel Eldforsens kraftverk och bruna punkter dammar i Flögan respektive Lödran.

Kort beskrivning av problematiken

Skiffsforsens kraftverk hindrar fiskvandring längs Västerdalälvens huvudfåra i denna del av älven och upp till älvens största biflöde, Vanån.

Figur 58. Skiffsforsen med Skiffsforsens kraftstation. Eftersom betydande volymer vatten släpps genom samtliga fyra dammar krävs sannolikt flera fiskvägslösningar för att åstadkomma en godtagbar funktion.

Längs Vanåns biflöden finns ett flertal dammar som även de utgör hinder för de vandringsberoende arterna att ta sig upp till potentiella lek- och uppväxtområden.

Vid Eldforsens kraftverk finns en fiskväg i form av ett naturliknande omlöp. Här kan fisk passera, men omlöpets anslutningsplatser upp- och nedströms kraftverket ligger så till, att de kan vara svåra att hitta för vandrande fiskar då de inte ligger nära kraftverkets turbinintags- och utskovsplatser.

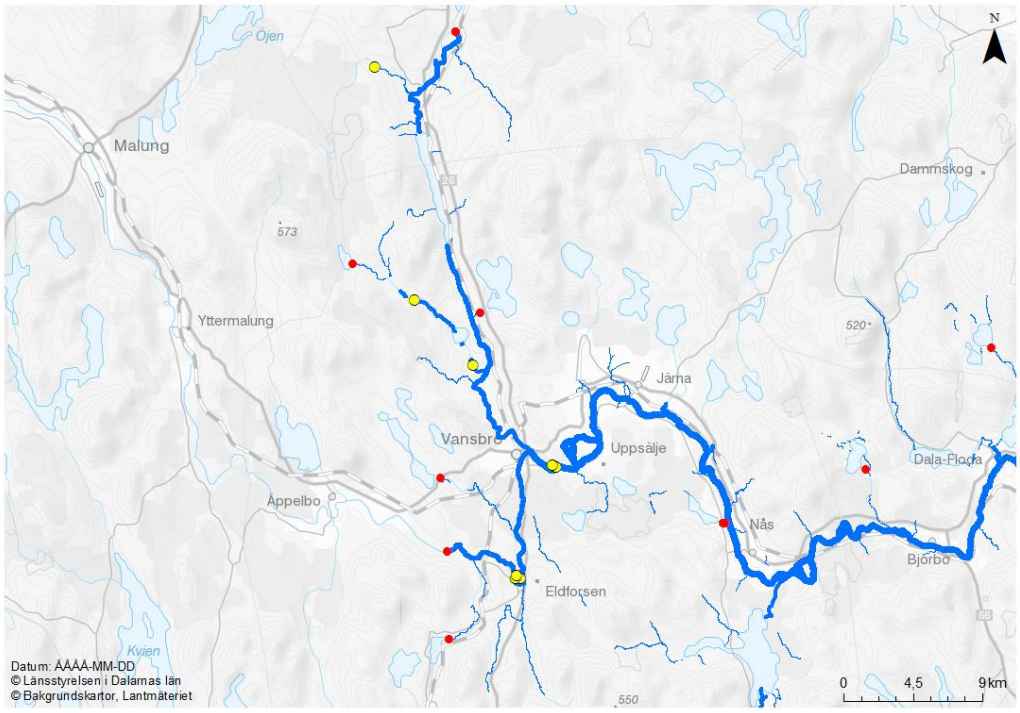
Säsongsbunden systematisk fiskvandring, tex fiskar som i samband med lek då fisken, under en relativt begränsad tidsperiod, snabbt och målmedvetet söker sig mot sina lekplatser, kan få svårt att hitta fiskvägen vid Eldforsen. Vid utdragen vandring i samband med t ex födosök eller storskaliga rörelser som pågår över längre tid, fungerar troligen fiskvägen bättre. Exempelvis för återvandring av fisk vars yngre stadier driver med strömmen (t ex harr, lake), och som sedan över en period, som kan sträcka sig över flera år, söker sig tillbaka till de områden uppströms där de en gång föddes.

Huvudsaklig målart/målnaturtyp samt effektmål

Huvudsaklig målart för åtgärdspaketet är harr (som är identifierad i habitatdirektivets bilaga 5) samt öring, men även arter som id, stäm och lake gynnas. De senare arterna anses på senare tid vara missgynnade och allmänt på tillbakagång i många delar av Sverige[17].

Effektmål:

- Naturlig upp- och nedvandring av målarter i Västerdalälvens huvudfåra samt från nedströms Skiffsforsen till lek- och uppväxtområden i Vanåns vattensystem (Figur 59)



Figur 59. Om åtgärder genomförs enligt åtgärdspaket 5 (gula prickar) tillgängliggörs den areal strömsträckor som visas med blått, upp och ner till nästa vandringshinder (röda prickar).

Vilka åtgärder behövs

Vandringsvägar förbi Skiffsforsens och Eldforsens kraftverk som säkerställer möjligheter till fiskvandring året runt. Eftersom älven är bred och det finns flera vattenutskov kring kraftverksläget (Figur 58), behövs sannolikt flera fiskvägar för att uppnå en godtagbar funktionsnivå.

Den befintliga fiskvägen vid Eldforsen behöver utvärderas och eventuellt modifieras så att den uppfyller kraven på tillfredsställande funktion (se ovan ang. problematiken).

Vidare bedöms vandringsvägar förbi de två första dammarna upp i Flögan samt den första dammen i Lödran ge störst miljönytta och är därmed de högst prioriterade åtgärderna i Vanåns biflöden.

Det finns även ett stort till medelstort generellt restaureringsbehov i huvudfåran på grund av att sträckorna upp- och nedströms använts till

flottning av timmer. Återställningsinsatser av varierande kvalitet har genomförts vid flottningsepokens slut[13]. I Vanåns vattensystem har omfattande återställningsinsatser genomförts 2015 – 2017.

Analys av nyttan med åtgärder

Hela Västerdalälven är identifierat som särskilt värdefullt vatten och riksintresse för naturvården på grund av att det är en relativt stor norrlandsälv, med nära naturliga vattenstånds- och flödesfluktuationer samt värdefulla harr- och öring bestånd.

Vandringsvägsåtgärder vid Skiffsforsens kraftverk tillgängliggör och sammanbinder mycket stora vattenområden upp- och nedströms och förstärker fiskbestånden genom att möjliggöra återvandring för arter vars livscykel innefattar längre säsongsmässiga vandringar (öring, harr) eller kombinationer av nedströms drift och uppströms återvandring (harr, lake). I storleksordningen 25 ha lek- och uppväxtområden tillgängliggörs vid åtgärd vid Skiffsforsen och ytterligare 25 ha om dammar åtgärdas i Vanåns biflöden Flögan och Lödran (Tabell 21).

Restaureringsinsatser medför en större variation av livsmiljöer i vattendraget vilket i sin tur gynnar biologisk mångfald för både växter och djur.

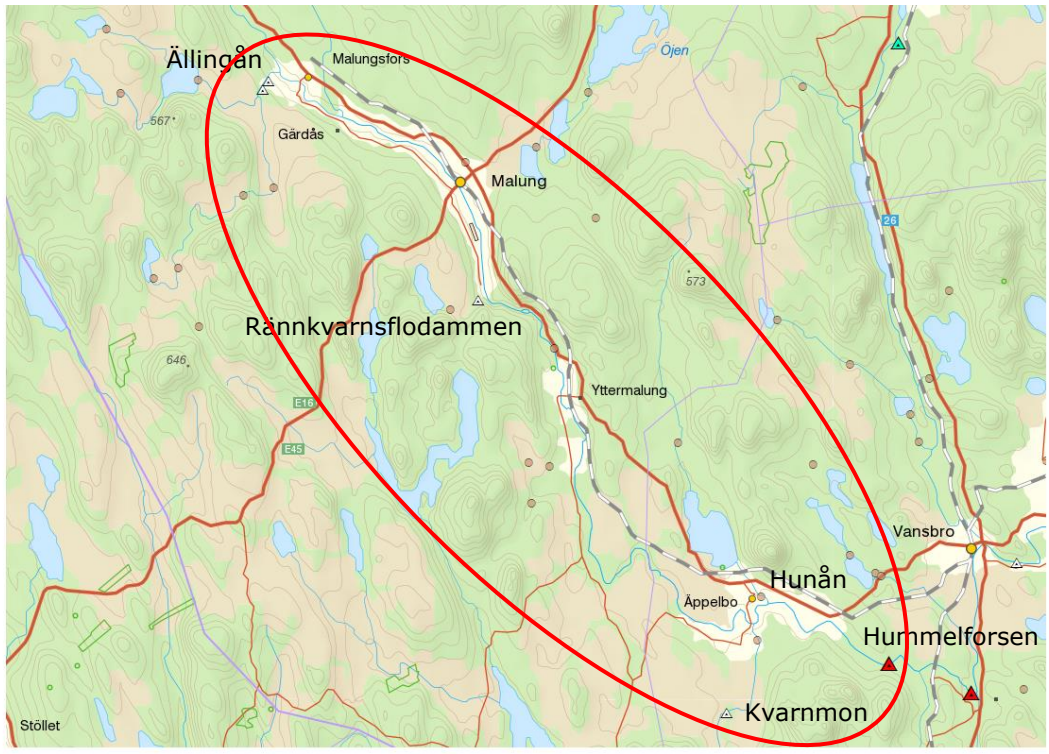
Åtgärdspaket 6: Vandringsvägar vid Hummelforsens kraftverk och vid fem kraftverk i biflöden till Västerdalälven samt flödesfrämjande hänsyn vid torrfåror

Vandringsvägar vid Hummelforsens kraftverk och vid fem kraftverk i biflöden till Västerdalälven samt flödesfrämjande hänsyn vid torrfåror får enligt bedömningsmetodiken prioritetsklass 1 (Tabell 9).

Kort beskrivning av problematiken

Hummelforsens kraftverk hindrar fiskvandring längs Västerdalälvens huvudfåra (Figur 60). I ett flertal biflöden längs älvsträckan finns ytterligare mindre dammar och kraftverk som även de utgör hinder för de vandringsberoende arterna att ta sig upp till potentiella lek- och uppväxtområden.

Närmast nedströms Hummelforsen saknas lämliga lek- och uppväxtmiljöer för laxfisk, eftersom kraftverksanläggningen vid Eldforsen har dämt över i princip alla tidigare strömsträckor mellan kraftverken. Endast Hummelforsens torrfåra finns kvar som ett potentiellt lek- och uppväxtområde, men här saknas kontinuerligt och tillräckligt stort flöde.



Figur 60. Omfattningen av åtgärdspaket 6 där ingående kraftverk namngivits (nedströms ifrån: Hummelforsen, Hunån, Kvarnmon, Rännkvarnsflodammen samt övre och nedre Ällingån).

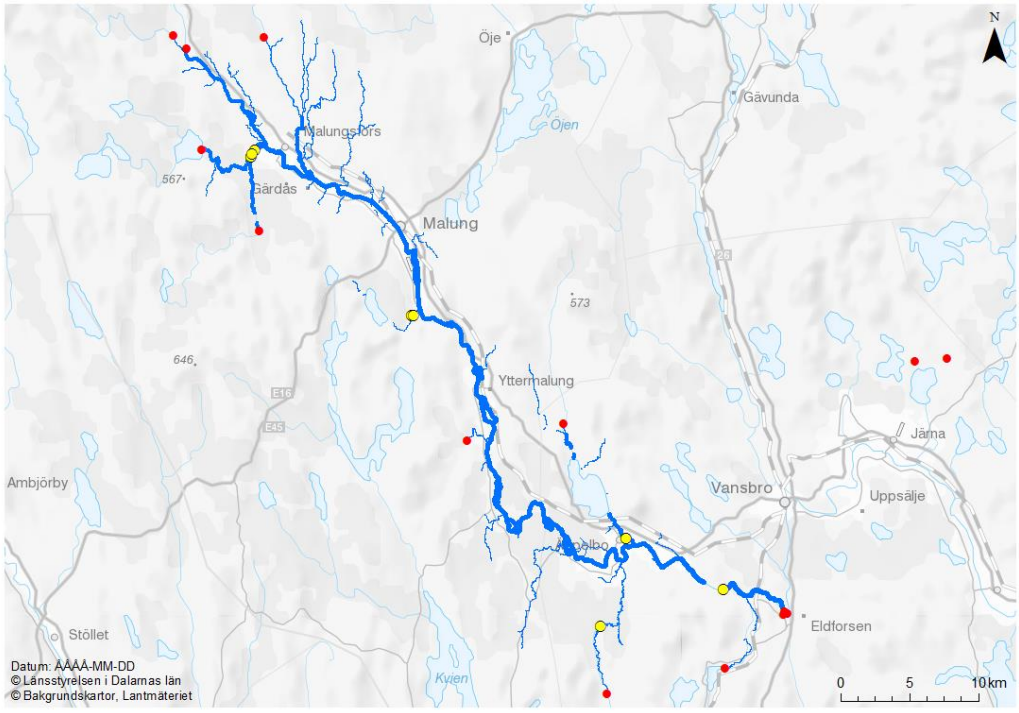
Fiskar med 'homingbeteende', dvs. som har en drift och ett behov att återvända till födelseplats eller området där de tillbringade sin första tid för sin fortplantning (t ex öring, harr och lake), förekommer mellan Hummelforsens och Eldforsens kraftverk. Dessa fiskar har mycket begränsade möjligheter till fortplantning inom denna sträcka.

Huvudsaklig målart/målnaturtyp samt effektmål

Huvudsaklig målart för åtgärdspaketet är harr (som är identifierad i habitatdirektivets bilaga 5) samt öring, men även arter som id, stäm och lake gynnas. De senare arterna anses på senare tid vara missgynnade och allmänt på tillbakagång i många delar av Sverige[17].

Effektmål:

- Naturlig uppvandring av målarter från Västerdalälvens huvudfåra nedströms Hummelforsen till lek- och uppväxtområden i Västerdalälvens biflöden och upp till Lima kraftverk (Figur 61)
- Återställda livsmiljöer och reproduktionsförutsättningar för målarter i nuvarande torrfåror



Figur 61. Om åtgärder genomförs enligt åtgärdspaket 6 (gula prickar) tillgängliggörs den areal strömsträckor som visas med blått, upp och ner till nästa vandringshinder (röda prickar).

Vilka åtgärder behövs

Vandringsvägar förbi Hummelforsens kraftverk behövs som säkerställer möjligheter till fiskvandring året runt. Flera lokala fiskbestånd med behov av att vandra mer lokalt (0 – 50 km), finns inom området, och har vid genomförda åtgärder potential att återställas och/eller gynnas.

Vidare bedöms vandringsvägar förbi kraftverken vid Hunån, Kvarnmon, Rännkvarnsflodammen samt övre och nedre Ällingån ge störst miljönytta och är därmed de högst prioriterade åtgärderna i Västerdalälvens biflöden.

Flödesfrämjande åtgärder behövs i torrfårorna vid Hummelforsens och Ällingåns kraftverk för att ytterligare öka tillgången på permanenta ström-/forsmiljöer samt lek- och uppväxtområden.

Analys av nyttan med åtgärder

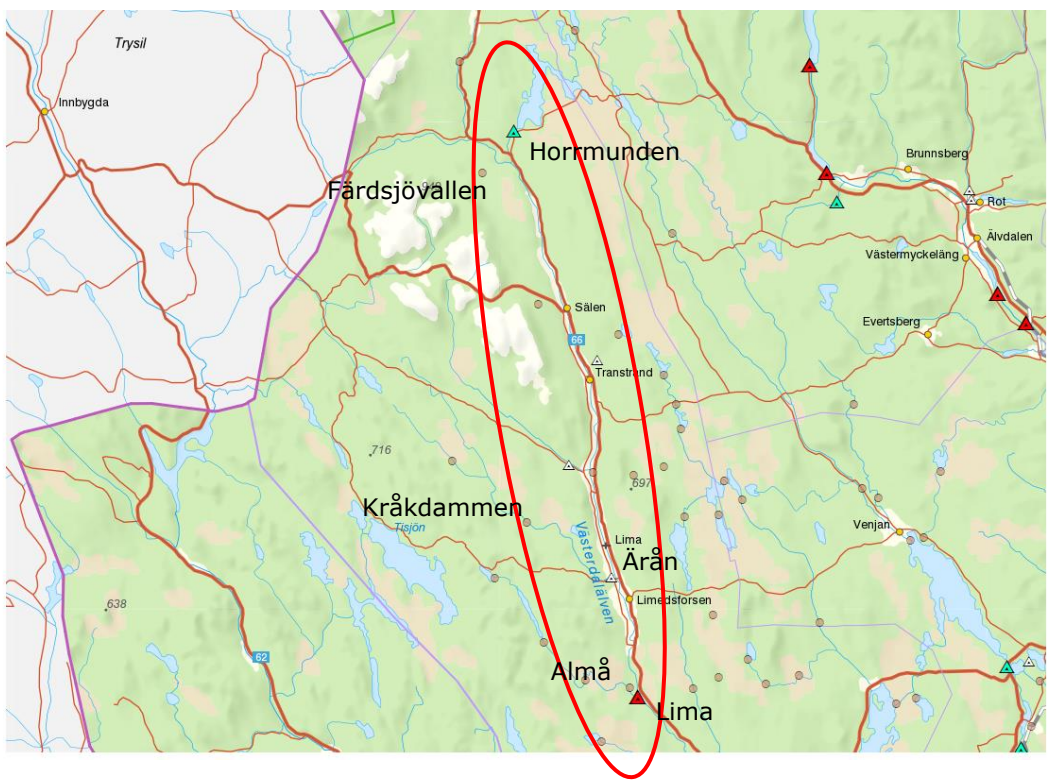
Hela Västerdalälven är identifierat som särskilt värdefullt vatten och riksintresse för naturvården på grund av att det är en relativt stor norrlandsälv med nära naturliga vattenstånds- och flödesfluktuationer och värdefulla harr- och öring bestånd.

Vandringsvägsåtgärder vid Hummelforsens kraftverk tillgängliggör och sammanbinder mycket stora vattenområden upp- och nedströms och förstärker fiskbestånden, genom att möjliggöra återvandring för arter vars livscykel innefattar längre säsongsmässiga vandringar (öring, harr), eller kombinationer av nedströms drift och uppströms återvandring (harr, lake). I storleksordningen 70 ha lek- och uppväxtområden tillgängliggörs vid åtgärd för vandringsväg förbi Hummelforsen och ytterligare 10 ha om dammar åtgärdas i biflöden uppströms (Tabell 21).

Åtgärder för att säkerställa ekologiskt funktionella flöden genom ovan nämnda torrfåror skulle öka ytan strömvattenmiljöer med ca 8 – 9 ha (Tabell 9).

<u>Åtgärdspaket 7:</u> Vandringsväg vid Lima kraftverk och fem kraftverk i biflöden till Västerdalälven samt flödesfrämjande hänsyn vid torrfåror

Vandringsvägar vid Lima kraftverk och vid fem kraftverk i biflöden till Västerdalälven samt flödesfrämjande hänsyn vid torrfåror får enligt bedömningsmetodiken prioritetsklass 1 (Tabell 9).

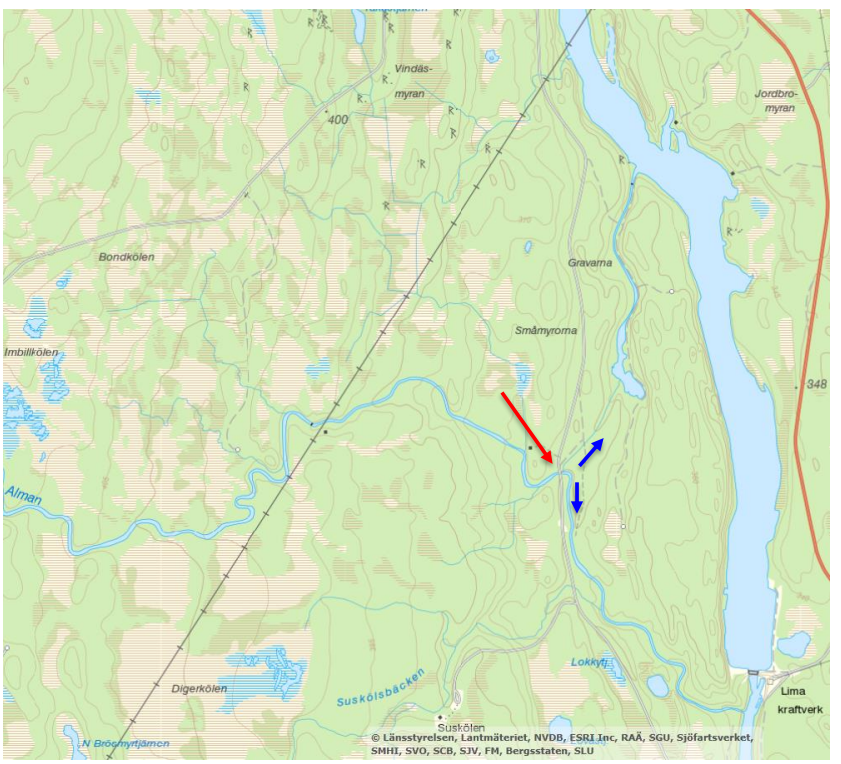


Figur 62. Omfattningen av åtgärdspaket 7 där ingående kraftverk/dammar namngivits (nedströms ifrån: Lima, Almån, Ärån, Kråkdammen, Horrmunden och Färdsjövallen.

Kort beskrivning av problematiken

Lima kraftverk hindrar fiskvandring längs Västerdalälvens huvudfåra, i övre delen av älven. Lima är det sista hindret i huvudfåran och är det kraftverk som är beläget längst uppströms i Västerdalälven. Uppströms Lima kraftverk finns ett flertal dammar i älvens biflöden som hindrar vandrande fisk att nå historiska/potentiella lek- och uppväxtområden.

Alman, ett tillrinnande biflöde, har vid Almådammen letts om norrut så det mynnar i Limadammen, istället för nedströms dammläget som ursprungsfåran gör (Figur 63). Almådammen består av en mindre dammanläggning som i en kanal leder över vatten mot Limadammen och reglerar flödet mellan de båda fårorna.



Figur 63. Limadammen med kraftverket samt Almådammen (markerad med röd pil). Där delas flödet (blå pilar) och huvuddelen av flödet leds norrut till Limadammen. En mindre andel av flödet leds i den ursprungliga fåran som mynnar strax nedströms Limadammen.

Riktat mot ursprungsfåran finns ett flottningsutskov dit erforderligt flöde skulle släppas efter flottningens behov. En fiskväg med en permanent minimitappning (0,1 m^3/s) mot ursprungsfåran var avsedd att möjliggöra fiskvandring mellan älven och Alman (AD 1957/22). Almans ursprungsfåra mynnar i älven ca 200 m nedströms Limadammen. Kombinationen av ställvis brant lutning och litet flöde i ursprungsfåran, samt ett stort avstånd upp till kraftverksdammen, gör att fisk som behöver vandra upp har mycket svårt att

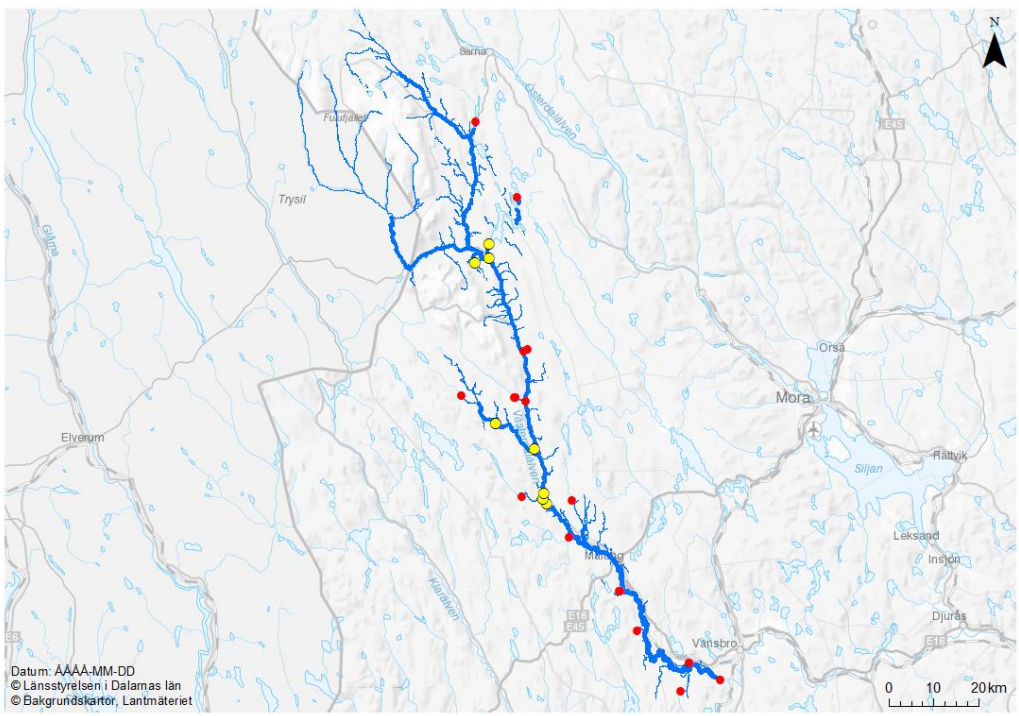
hitta upp i Almans naturfåra. Det finns därför ett behov av en bättre utformad fiskvägslösning.

Huvudansvarig målart/målnaturtyp samt effektmål

Huvudsaklig målart för åtgärdspaketet är harr (som är identifierad i habitatsdirektivets bilaga 5) samt öring. Även arter som id, stäm och lake gynnas. De senare arterna anses på senare tid vara missgynnade och allmänt på tillbakagång i många delar av Sverige.

Effektmål:

- Naturlig uppvandring av målarter från Västerdalälvens huvudfåra nedströms Lima kraftverk till lek- och uppväxtområden i övre delen av Västerdalälvens avrinningsområde (Figur 64)
- Återställda livsmiljöer och reproduktionsförutsättningar för målarter i nuvarande torrfåror



Figur 64. Om åtgärder genomförs enligt åtgärdspaket 7 (gula prickar) tillgängliggörs den areal strömsträckor som visas med blått, upp och ner till nästa vandringshinder (röda prickar).

Vilka åtgärder behövs

Vandringsvägar förbi Lima kraftverk som säkerställer möjligheter till fiskvandring året runt.

Vidare bedöms vandringsvägar förbi kraftverken/dammarna vid Almån, Ärån och Färdsjövallen ge störst miljönytta och är därmed de högst prioriterade åtgärderna i Västerdalälvens övre biflöden.

Möjlighet för fiskvandring från Limadammens nedströmsläge upp i Almans ursprungsfåra är mycket viktigt, då det är en kortare vandringsväg och sannolikt lättare för fiskar som kommer nedströms ifrån att vandra den vägen. Till exempel minskas förluster till följd av gäddpredation som skulle inträffa vid vandring genom Limadammen.

Möjlighet för fiskar som har behov av att vandra till Alman från Limadammens uppströmsläge måste också kunna göra så. Enligt gällande vattendom (AD 1957/22), så ska en ca 40 cm hög tröskel anläggas i kanalens nedre del för att hindra att gädda får tillträde till Alman från Limadammen. Om denna tröskel finns kvar och är intakt bör dess funktion utredas. Om gädda redan förekommer i den lilla tjärnen som kanalen rinner igenom så tjänar kanske tröskeln inte något syfte annat än att hindra eller allmänt försvåra möjligheter till fiskvandring.

Flödesfrämjande hänsyn behövs i torrfårorna vid Äråns och Horrmundens kraftverk för att ytterligare öka tillgången på lek- och uppväxtområden.

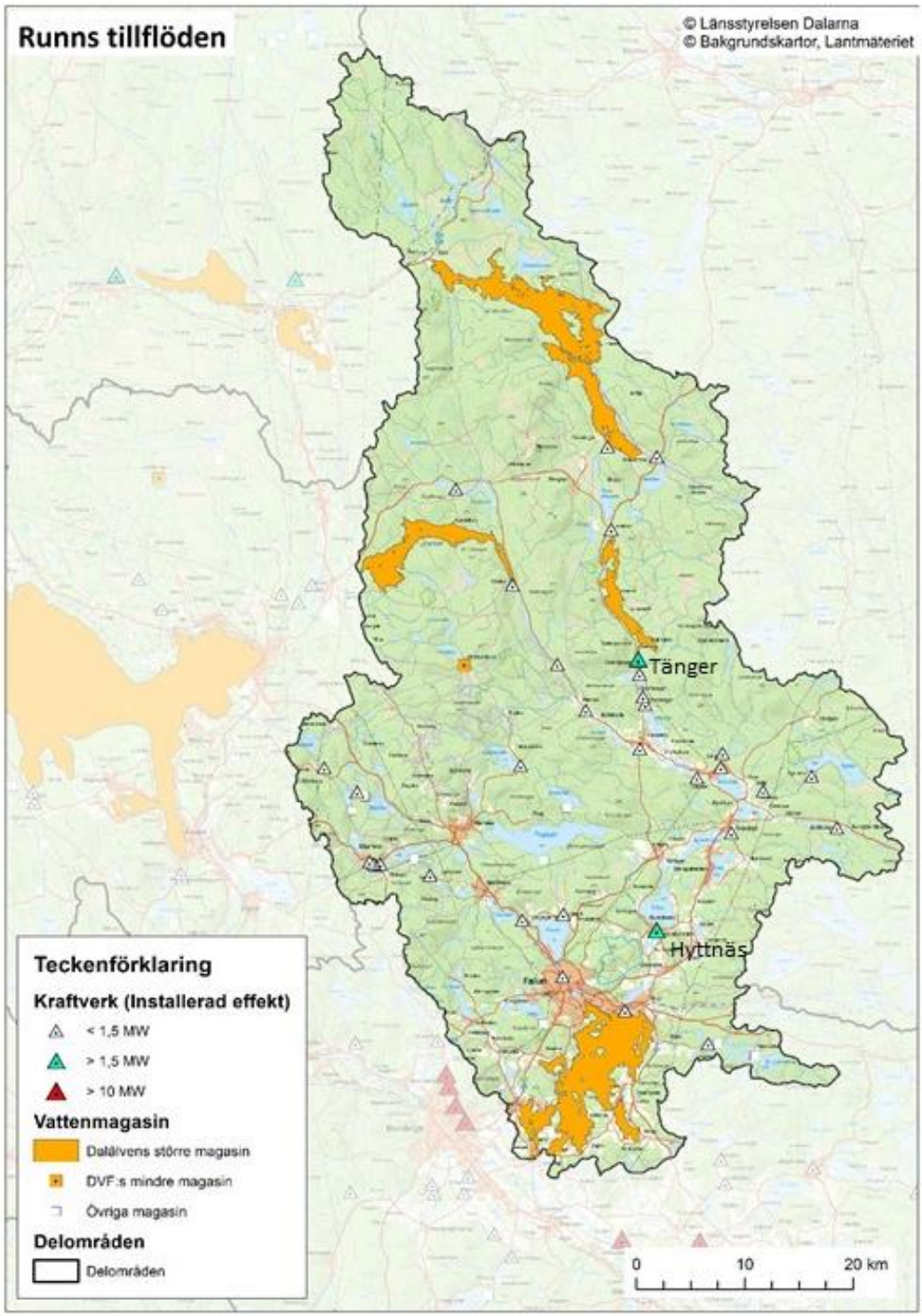
Det finns även ett stort generellt restaureringsbehov i Alman och Feman samt ett motsvarande medelstort behov i Västerdalälven samt övriga större biflöden, på grund av att sträckorna upp- och nedströms använts till flottning av timmer. Återställningsinsatser av varierande kvalitet har genomförts vid flottningsepokens slut[13].

Analys av nyttan med åtgärder

Åtgärderna kommer att stärka identifierade naturvärden inom Natura 2000-området. Ytan och utbredningen av det sammanhängande ofragmenterade område, med intakta vattenekosystem och relativt opåverkade, naturliga ekologiska, hydrologiska, geologiska funktioner och processer, växer. Övre delen av Västerdalälven med biflöden utgör en av södra Sveriges största oreglerade vattenområden. Hela Västerdalälven är identifierat som nationellt särskilt värdefullt vatten och riksintresse för naturvården.

Vandringsvägsåtgärder vid Lima kraftverk tillgängliggör och sammanbinder mycket stora vattenområden upp- och nedströms. Fiskbestånden förstärks genom att möjliggöra återvandring för arter vars livscykel innefattar längre säsongsmässiga vandringar (öring, harr), eller kombinationer av nedströms drift och uppströms återvandring (harr, lake). I storleksordningen 300 ha lek- och uppväxtområden tillgängliggörs vid åtgärd vid Limadammen och ytterligare nästan 10 ha med en fungerande fiskvägslösning i Alman. Åtgärder i biflödena inom åtgärdspaketet skulle utöver detta bidra med ca 30 ha.

Runns tillflöden



Figur 65. Runns tillflöden med vattenkraftverk och vattenmagasin.

Inom delområdet Runns tillflöden utgör Sundbornsån/Svärdsjövattendraget, som mynnar i Runn norrifrån, huvudfåran i vattenområdet och Faluån kan ses som ett större biflöde till Runn. Amungen är det största regleringsmagasinet. Balungen och Ljugaren är ytterligare två stora regleringsmagasin inom Svärdsjövattendraget. Här finns de största vattenkraftverken, Tängerdammen och Hyttnäs kraftstation.

I övrigt finns ett stort antal mindre kraftverk som har en installerad effekt på mindre än 1,5 MW. Förutom kraftverksdammar så finns ett stort antal andra dammar i systemet. Både Svärdsjövattendraget och Faluån mynnar i Runn, som även det är ett stort regleringsmagasin, och fyller en viktig funktion för Dalälvens års- och korttidsreglering.

De fysiska dammkonstruktionerna påverkar möjligheterna till reproduktion och uppväxt genom att de hindrar vattenlevande arters möjlighet att förflytta sig upp- och nedströms i systemet. Ett tiotal av de största sjöarna inom området har hyst storvuxna, sjövandrande bestånd av öring. Mindre än en handfull av dessa finns kvar, däribland i Rogsjön och Amungen, som bedöms ha fungerade bestånd. Harr förekommer uppströms Runn i Svärdsjövattendragets huvudfåra upp till Övertängers by, samt i biflödet Marnäsån. Bestånden hör till några av landets sydligaste, men är mycket små och isolerade på grund av ett flertal vandringshinder. Det finns flera bestånd av flodpärlmussla inom området, bland annat i Lurån och Isalaån.

Faluns historiska gruvverksamhet sträcker sig minst 800 år tillbaka i tiden. Malmbrytningen har förändrat många vatten kemiskt men är även orsak till många av de fysiska ingrepp i vattenmiljön vi ser idag. När vattenhjulet introducerades på 1200-talet för att driva blåsbälgarna lades grunden för en mer storskalig kopparproduktion och på 1500-talet fanns kopparhyttor vid alla forsar inom en radie av ett par mil runt Falu gruva.

Produktionen medförde även att all skog avverkades och transporterades via vattendrag till hyttorna. För att timret skulle komma fram så smidigt som möjligt, rensades vattendragen från stenar och andra hinder. Denna historiska verksamhet har förändrat förutsättningarna negativt för vatten- och strandlevande arter i vattendragen redan innan vattenkraften byggdes ut för elproduktion. Områdets flerhundraåriga industrihistoria gör att det även finns många kulturmiljövärden i och runt Runns tillflöden.

Flera av Runns tillflöden är översvämningskänsliga på grund av ett antal trånga sektioner längs vattendragen. På grund av de översvämningsproblem som kan uppstå vid höga tappningar, används ofta Amungens vattenmagasin för att dämpa höga flöden och ligger därför ofta under dämningsgränsen hela sommaren. Denna nivå kan upplevas för låg av de kringboende, men minskar risken för översvämningar nedströms.

Naturvärden som påverkas av kraftverksdammar och/eller vattenreglering

Beskrivningen av naturvärden avgränsas till internationellt och nationellt särskilt höga naturvärden, naturvärdesklass 1 och 2[11], som påverkas av vattenkraften. Klass 1 omfattar internationella eller nationella värden som Natura 2000, Ramsar-områden, nationalparker och naturreservat samt nationellt särskilt värdefulla vatten. Klass 2 omfattar bland annat riksintressen och andra områdesskydd enligt miljöbalken, nationellt värdefulla vatten och riksintressanta, skyddsvärda fiskstammar. Utöver dessa kan det finnas regionala och lokala värden och relativt orörda miljöer som också utgör naturvärden, men dessa beskrivs inte i denna sammanställning.

Internationella värden (naturvärdesklass 1)

Huvuddelen av de områden som har ett internationellt skydd har även ett nationellt skydd. Det innebär till exempel att samma område kan vara både Natura 2000-område och naturreservat.

Kyrkbytjärnen[40] är en liten avknoppning av Vikasjön, som i sin tur, är som en liten vik på östra sidan av Runn (Figur 66). Sjön påverkas av Runns vattenstånd. Kyrkbytjärnen är identifierat Natura 2000-område därför att den är naturligt eutrof och har ett rikt fågelliv. Ett av bevarandemålen är att sjön ska ha en naturlig flödesdynamik. Kyrkbytjärnen är identifierad i våtmarksinventeringen som klass 2 objekt med höga naturvärden.

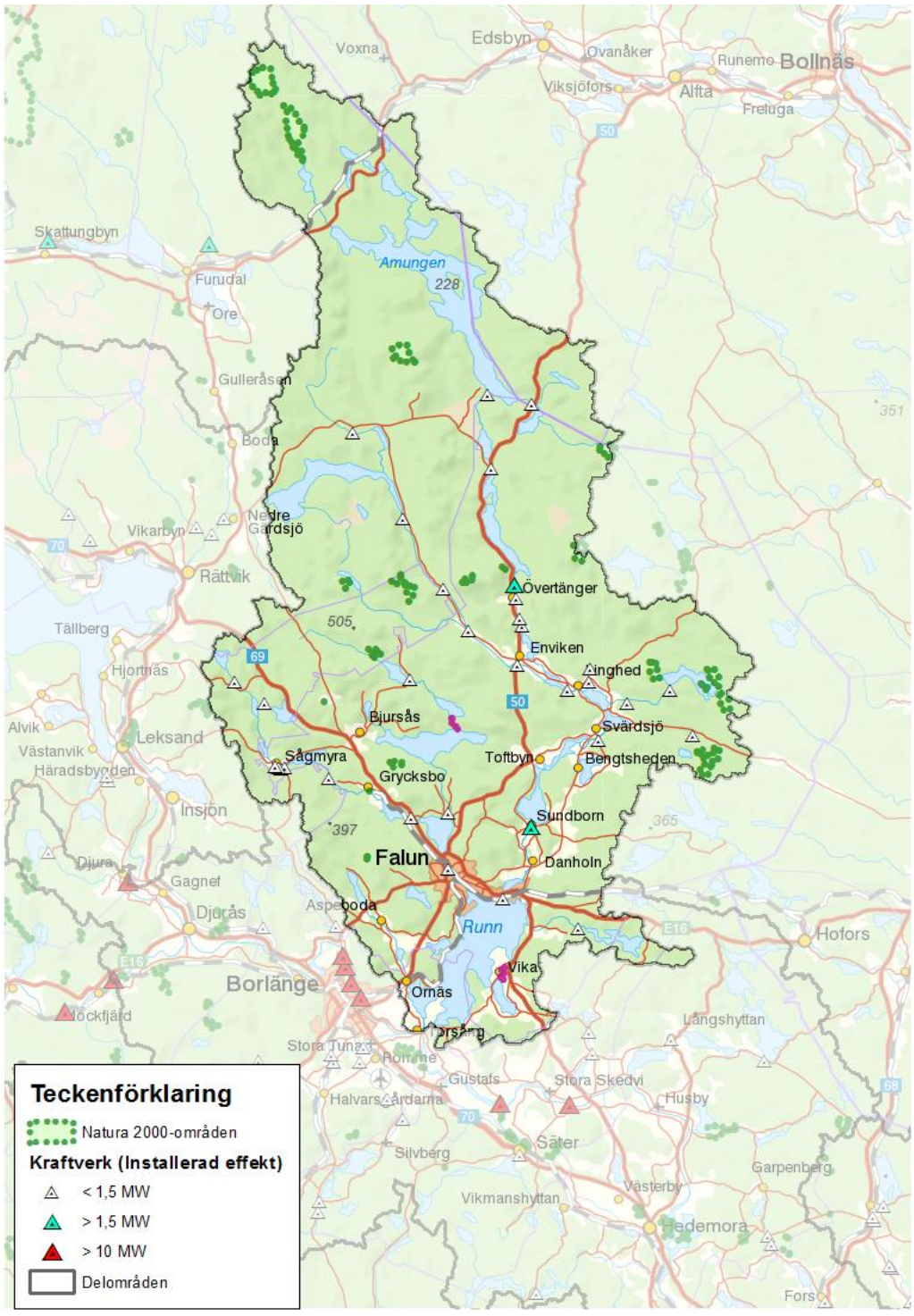
Lurån[41] är ett Natura 2000-område som rinner till Rogsjön. Ån är huvudsakligen orensad men är reglerad. Dess värde består främst av att den har ett flodpärlmusselbestånd. Det finns även ett storvuxet, vandrande öringbestånd som vandrar upp i Lurån från Rogsjön. Ett livskraftigt öringbestånd är en förutsättning för flodpärlmusslans fortplantning. Utöver detta finns ett rikt bottenfaunasamhälle samt förekomst av stensimpa och utter, som omfattas av EU:s art och habitatdirektiv.

Nationella värden – skyddade och särskilt värdefulla vatten (naturvärdesklass 1)

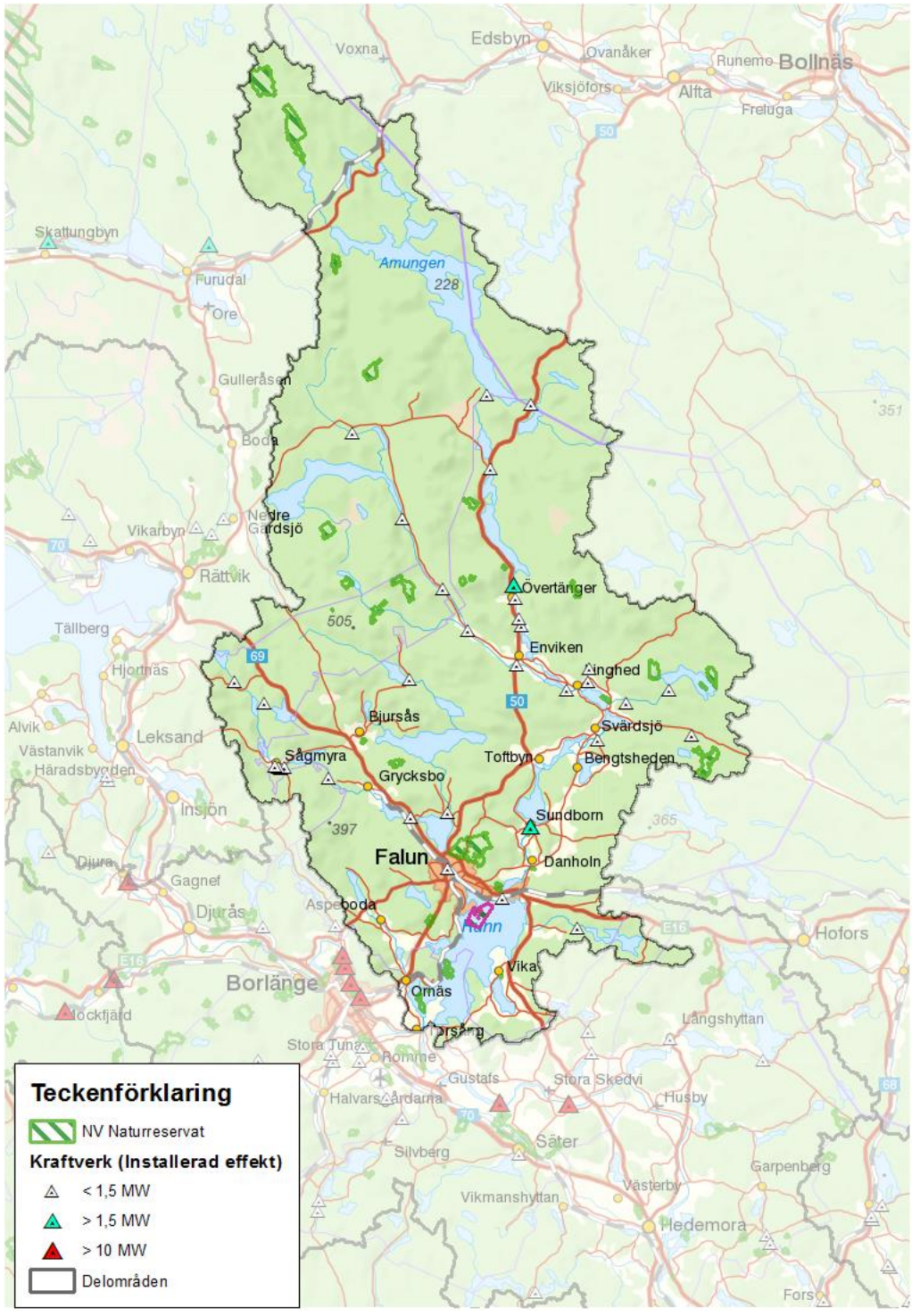
Runns norra öar är naturreservat (Figur 67) och bevarade för friluftslivets behov. Det är ett lättillgängligt och tätortsnära land- och vattenområde med variationsrik natur. Artrikedomen vid strandområdena samt bryggor och andra anläggningar påverkas av regleringen.

---

[40] http://www.lansstyrelsen.se/Dalarna/SiteCollectionDocuments/Sv/djur-och-natur/skyddad-natur/Natura-2000/Bevarandeplaner/Falun/Kyrkbytjärn-0620246.pdf
[41] http://www.lansstyrelsen.se/Dalarna/SiteCollectionDocuments/Sv/djur-och-natur/skyddad-natur/Natura-2000/Bevarandeplaner/Falun/Lurån-0620300.pdf



Figur 66. Områden inom Runn och tillflöden som är Natura 2000 områden (naturvärdesklass 1). Natura 2000-områden markerade med rosa bedöms påverkas av vattenkraften och därmed gynnas av miljöåtgärder. Områdena är Lurån som rinner till Rogsjön och Kyrkbytjärnen som utgör en avknoppning av östra Runn.



Figur 67. Områden inom Runn och tillflöden som är naturreservat (naturvärdesklass 1). Naturreservat markerade med rosa bedöms påverkas av vattenkraften och därmed gynnas av miljöåtgärder. Området är Runns norra öar.

Nationella värden – riksintressen, värdefulla vatten och riksintressanta fiskstammar (naturvärdesklass 2)

Rogsjön är identifierat som värdefullt vatten utifrån ett fisk/fiskeperspektiv då den hyser ett storvuxet sjövandrande öringbestånd (Figur 68). I nära anslutning till Rogsjön finns Ljustjärnen med unika vattenkemiska förutsättningar. Tjärnen är identifierat som värdefullt vatten med avseende på dess naturvärden då den har kransalgsängar, glacialmarina relikter och ett flodkräftbestånd, om än mycket ansträngt. Längs Rogsån, uppströms Österå kraftstation, finns våtmarker identifierade i våtmarksinventeringen som klass 2 objekt med höga naturvärden.

Sjön Amungen har en storvuxen, sjövandrande öringstam och är identifierat som värdefullt vatten. Öringen vandrar bland annat upp i Rockån för att leka och reproducera sig. Tidigare vandrade öring upp i fler av Amungens tillflöden, varav Dalforsån troligen var den mest betydelsefulla. Sjön har med all sannolikhet även haft ett nedströmslekande öringbestånd.

Nedströms Amungen runt sjöarna Hämmen och Draggen finns våtmarker identifierade i våtmarksinventeringen som klass 2 objekt med höga naturvärden.

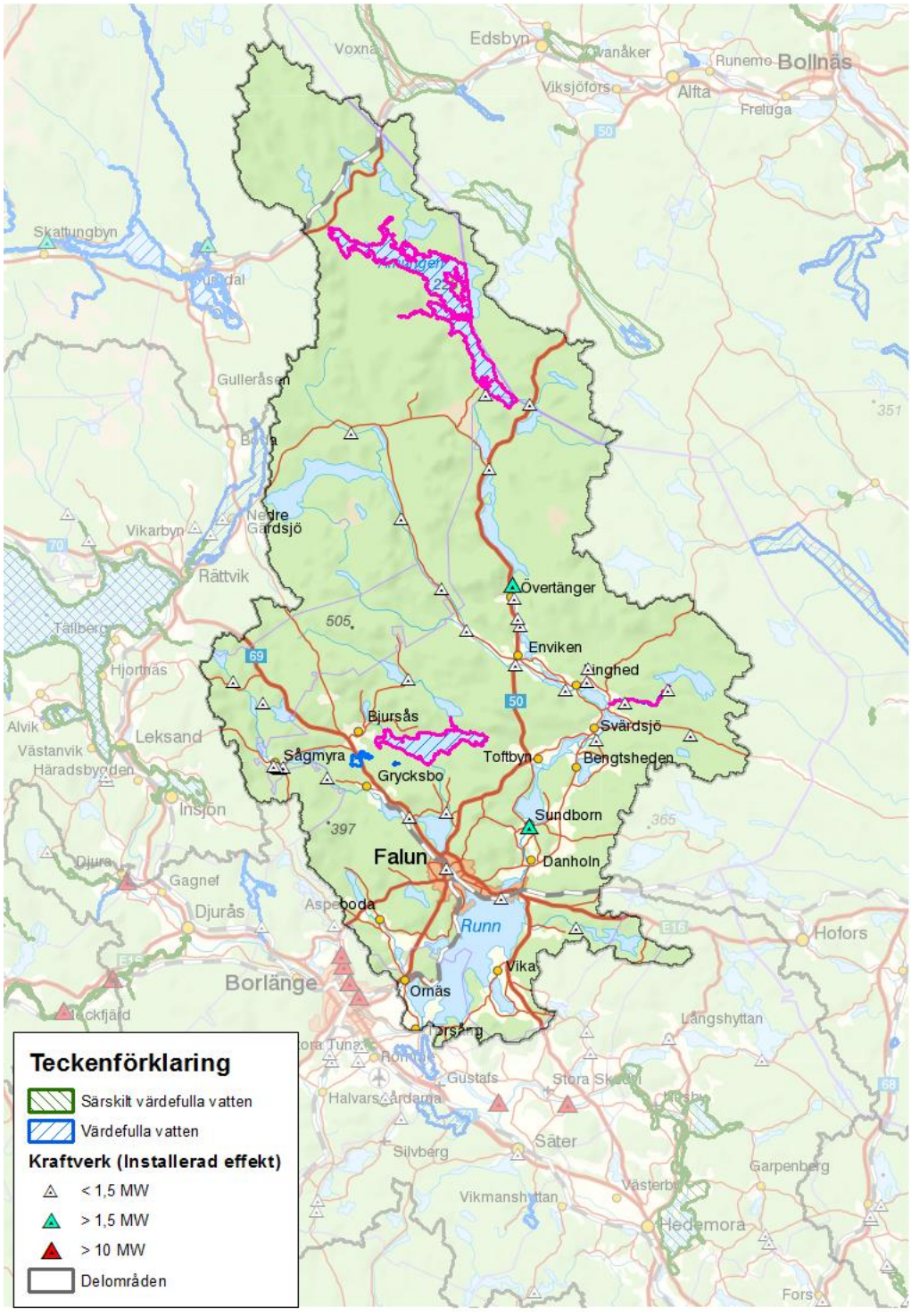
Det finns fler flodpärlmusselvatten inom avrinningsområdet utöver Lurån. Ärtån och Fjällgrycksån uppströms Lurån, Avströmmen som rinner ner i södra delen av Balungen, Hyttkvarnsån uppströms Årbosjön, Kolningsån uppströms Björkan och Isalaån som rinner till Svärdsjön, samt Borgärdeströmen nedströms Svärdsjön är alla vattendrag med flodpärlmusselbestånd.

Nedströms Ljugaren vid kraftverket i Marnäs finns Härorna, en våtmark identifierad i våtmarksinventeringen som klass 2 objekt med höga naturvärden.

Vattenkraftsystemet och dess påverkan

I följande avsnitt beskrivs kort hur vattenkraftsystemet inom området Runns tillflöden fungerar samt hur förutsättningarna för det biologiska livet förändrats efter vattenkraftutbyggnaden. Mer om Dalälvens vattenkraftsystem finns att läsa i rapporten ’Dalälvens vattenkraftsystem’[14].

I huvudfåran, det s.k. Svärdsjövattendraget, finns tre större regleringsmagasin Amungen, Balungen och Ljugaren. Amungen är det tredje största regleringsmagasinet i Dalälvens avrinningsområde och dess årsreglering är av betydelse för hela Dalälven.



Figur 68. Värdefulla och särskilt värdefulla vatten inom Runn med tillflöden, identifierade av länsstyrelserna och fastslagna av Naturvårdsverket (särskilt värdefulla vatten utgör naturvärdesklass 1, värdefulla vatten utgör naturvärdesklass 2). Värdefulla vatten markerade med rosa bedöms påverkas av vattenkraften och därmed gynnas av miljöåtgärder. Områdena är Rogsjön med Lurån, Amungen med Rockån samt Isalaån.

I de tre sjöarna genomförs årsreglering med avsänkning vintertid och återfyllnad med vårfloden. Under återfyllnaden av magasinen tappas oftast endast minimitappningen. I Amungen finns ingen minimitappning fastställd i vattendomen och det är vanligt med en period av nolltappning under vårflod. På grund av de översvämningsproblem som kan uppstå vid höga tappningar inriktas tappningen från sjöarna under sommartid mot en vattennivå med god marginal till dämningsgräns. Vid höga tillrinningar används den marginalen till att dämpa vattenflödena nedströms och därmed minska översvämningsriskerna. Nedströms Dalstuga och Tänger kraftverk finns ett stort antal mindre kraftverk som drivs som strömkraftverk nästan utan någon möjlighet att reglera vattnet. Även kraftverken i Kolningsån fungerar som strömkraftverk.

I biflöden till Svärdsjövattendraget finns ett stort antal mindre kraftverk och mindre årsregleringsmagasin.

Vattennivån i Runn regleras genom Långhags kraftverk (se kapitel om mellersta Dalälven). Inför vårfloden sänks nivån i Runn. Långfärdsskridskor är en mycket populär aktivitet på Runn och eftersom årsavsänkningen ger sprickor i isen påbörjas avsänkningen först efter de s.k. Runndagarna som infaller i början av februari varje år.

Senast 1 maj ska dock Runns nivå vara uppe vid sommarsänkningsgränsen som är +106,40 m. Av hänsyn, till framför allt båtägare, hålls nivån betydligt högre från mitten av maj till sent på hösten.

Biologiska effekter av vandringshinder

Vandringshinder påverkar förutsättningar för uppströms och nedströms förflyttning av vattenlevande organismer samt medför att nedströms transport av sediment och dött och levande organiskt material i systemet, begränsas eller hindras.

De flesta fiskarter gynnas av fria vandringsvägar och möjligheter att röra sig fritt uppströms och nedströms i ett vattensystem. För vissa arter är det en förutsättning för överlevnad. Genom att bygga dammar i vattendrag förhindras möjligheterna att nå tidigare reproduktions- och uppväxtområden uppströms vilket leder till att vandringsberoende fiskbestånd minskar och i vissa fall till att bestånden dör ut.

Fiskbestånden i vattensystemet uppströms Runn är mycket varierande. Det förekommer bland annat varmvattenarter (sarv, braxen), kallvattenarter (öring, röding, lake), istidsrelikter (nors), mm. De arter som påverkas kraftigast av vattenkraften är strömvattenarterna öring och harr.

Harr förekommer uppströms Runn i Svärdsjövattendragets huvudfåra upp till Övertängers by, samt i biflödet Marnäsån. Bestånden hör till några av

landets sydligaste och är mycket små och isolerade på grund av ett flertal vandringshinder. Hindren hotar harrbeståndens långsiktiga fortlevnad. På vissa sträckor är den sannolikt försvunnen.

Även lake, id som förekommer inom området anses allmänt ha påverkats betydligt av vattenkraftverksamhet.

Ett 10-tal av de största sjöarna inom området har haft storvuxna, sjövandrande bestånd av öring, men idag återstår mindre än en handfull som kan anses ha fungerade bestånd. Alla är påverkade av vandringshinder och reglering. Uppskattningsvis är bestånden decimerade med mer än 50 %, till följd av att många reproduktionsområden är otillgängliga på grund av vandringshinder.

Möjligheter till fiskvandring är extra betydelsefullt i större sjöar med exponerade och/eller branta stränder samt större i lugnflytande vattendrag. Runn är ett exempel på en sjö där det finns ett sådana behov. Eftersom Runn nivåregleras riskeras dessutom vissa arters lekplatser att vara torrlagda under lekperioden på våren.

Biologiska effekter av överdämning

De största direkta effekterna av en överdämning av strömvattenmiljöer är att livsmiljön på aktuell sträcka försvinner och ersätts av en mer sjöliknande miljö, med helt andra arter och ekologiska processer.

En mer indirekt effekt är att dessa sjömiljöer fungerar som ett biologiskt vandringshinder och predationsfälla för vandringsberoende arter som försöker passera genom det dämda området. Gädda är exempelvis en mycket effektiv predator på laxfisk, och en betydande andel av laxfiskar som simmar genom överdömda miljöer kommer att bli uppätna.

I Rogsån uppströms Falun/Faluån finns åtminstone två, kanske upp till fyra dammar, vars dämningsområden troligtvis utgjordes av strömmande vatten innan dämningarna. Dämningarna omfattar uppskattningsvis 2,2 – 2,8 km av åns totala sträckning på 8,7 km, dvs. 25 – 32 % av vattendragets sträckning. Därtill kommer effekter av fragmenteringen eftersom dämningen är fördelad på flera dämmen. Trots denna fragmentering av vattendraget så finns på de kvarvarande strömsträckorna både öring och flera andra strömvattenarter fiskar och även en intressant bottenfauna.

Sågån i Sågmyra, bestod troligen nästan enbart av strömvattenmiljöer innan den dämdes upp. Nu består ån nästan i sin helhet (2,1 km) av överdämda ytor och torrfåror. Totalt finns fem dammar, varav fyra är kraftverksdammar (ett av kraftverken är dock ej i aktivt bruk). Torrfårorna utgör 460 m. Eventuellt finns en strömvattenmiljö på ca 160 m längs den sträcka som

rinner under den stora fabriksbyggnad som är byggd över ån. Sannolikt finns mycket få strömvattenanknutna naturvärden kvar i Sågån.

Biologiska effekter av torrfåror/torrläggning

De biologiska effekterna av torrläggning är bland de tydligare och lättaste att påvisa. Sträckor med periodvis inget eller mycket litet flöde innebär, i bästa fall, att lättrörliga arter kan förflytta sig till en sträcka nedströms. I värsta fall, vilket är fallet för de flesta organismer, så dör de. Om arter ofrivilligt tvingas flytta på sig medför det alltid en ökad risk för stress, predation och försämrade möjligheter att finna föda i den nya miljön.

Inom området Runns tillflöden finns närmare 30-talet dammar och kraftverk som har kortare eller längre torrfåror nedströms (Figur 69). Bland de längre kan nämnas: Lustboån (Knipån, Floån)/Lustebo krv (1 200 m), Bergsgårdsån/Begsgårdens krv (1 000 m), Tängerströmmen/Tängers krv (900 m), Rogsån - Österå kraftstation (600 m), Fjällgrycksåns krv (500 m), Dalstugeströmmen/Dalstuga krv (500 m) samt Faluån/Falu kraftstation (650 m). Den senare går dock sällan eller aldrig helt torr.

Vanligast är att det finns torrfåror i samband med dammar som avleder vatten till ett kraftverk, men i några av vattnen inom detta område finns några regleringsdammar med kortare torrfåror. I dessa fall har dammarna/sjöarna två utlopp, ett ursprungligt och ett grävt. Oftast tappas merparten av vattnet genom det konstgjorda.

Förutom det närmare 30-talet torrfårorna som finns inom området så finns det även kraftverk och dammar där det tillämpas nolltappning genom turbin/dammutskov. Detta får förutom de mest uppenbara konsekvenserna av torrläggning som visar sig närmast nedströms, även konsekvenser längre nedströms. Perioder med inget eller mycket litet flöde från tillrinnande vattendrag bidrar till en onaturlig flödesdynamik längre nedströms.

Biologiska effekter av onaturlig flödesdynamik

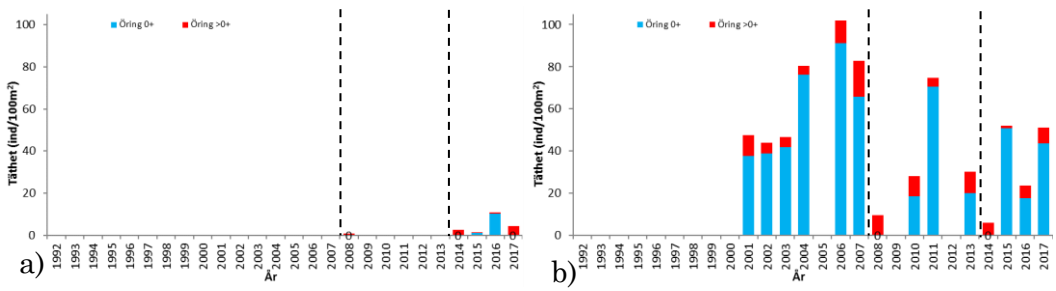
En förändrad eller onaturlig flödesdynamik innebär att variationer i flödets storlek och varaktighet är förändrat på ett sådant sätt att det orsakar biologiska störningar.

Flodpärlmusslan är ett exempel på en art som är störningskänslig och som gynnas av stabila förhållanden, som exempelvis närhet till ett sjöutlopp nedströms en större sjö kan erbjuda. Flertalet av våra större sjöar är dock dämda och reglerade, så även inom området Runns tillflöden. Flodpärlmussla förekommer i åtminstone fyra av de vattendrag som prioriteras för åtgärder inom Runns tillflöden.

Figur 69. Torrfåror inom Runns avrinningsområde finns nedströms Amungen och Balungen. Utöver de som återfinns i figuren finns ytterligare torrfåror vid flertalet av de mindre kraftverken.

Ett exempel på störningar som går att härleda till ogynnsamma flödesförhållanden kommer från ett förhållandevis väldokumenterat vattensystem inom området. Vattendraget har ett kraftverk och är reglerat uppströms vid en sjö. Liten nederbörd och låga flöden under två höstar, 2007 och 2013, resulterade i kombination med att flödet genom reglering ytterligare reducerades, att öringleken i vattendraget uteblev dessa år. Öringen kunde helt enkelt inte vandra till sina lekplatser i vattendraget på grund av det låga flödet. Förutom faktiska observationer från de aktuella åren så illustreras detta tydligt i två serier med provfiskeresultat som finns från vattendraget ifråga (Figur 70).

Vid den övre elprovfiskelokalen som ligger 1,1 km nedströms kraftverket saknas flödesdämpning nästan helt från regleringen uppströms. Detta visar sig i mycket låga öringtätheter. Mellan kraftverket och den nedre elfiskelokalen ligger en sjö, som dämpar effekterna av regleringen uppströms, men likväl misslyckades öringleken, även vid den nedre lokalen, helt de nämnda åren.



Figur 70. Skattade öringtätheter (individer/100m^2) uppmätta vid elprovfiske mellan åren 2001 och 2017 från två vattendrag inom området 'Runn med tillflöden'. Den ena lokalen ligger direkt nedströms ett kraftverk (a) och den andra ligger längre nedströms med en medelstor sjö mellan kraftverket och lokalen (b). Resultaten är uppdelade på årsyngel (0+, blå) och äldre (>0+, röda). År 2007 och 2013 (streckad linje) uteblev leken på grund av låga flöden under lektiden. Inga årsyngel kunde påträffas följande år (markerade med nollvärden). Observera att ingen provtagning utförts vissa år (utan staplar).

Övrig påverkan

Runn med tillflöden är förutom vattenreglering i huvudsak påverkat av ytterligare ett stort antal vandringshinder som inte har sitt ursprung från vattenkraften. I de norra delarna finns en del vattendrag som är rensade sedan flottningsepoken samt en del områden påverkade av försurning. Då gruvverksamhet pågått i området under många hundra år så har följaktligen många vatten förhöjda metallhalter. Det finns lokalt även andra miljögifter som har sitt ursprung i tidigare industriverksamhet. Några få vatten har

förhöjda näringshalter och är främst påverkade av enskilda avlopp eller avloppsreningsverk.

Övrig påverkan beskrivs främst eftersom det påverkar kvaliteten hos de befintliga och potentiella naturvärdena som pekas ut som nationellt värdefulla. Om åtgärder kopplade till vattenkraften genomförs är ambitionen att även åtgärder kopplade till andra miljöproblem prioriteras inom området för att nå önskvärd effekt av insatsen. Ingen hänsyn tas dock till om ett område har andra miljöproblem då vi bedömer nyttan av vattenkraftåtgärder och prioriterar dessa sinsemellan.

Åtgärder för att stärka och återskapa naturvärden

De åtgärder som prioriteras högst (prioritetsklass 1 och 2) i Runn med tillflöden är kopplat till bevarande av områdets fiskbestånd och flodpärlmusselpopulationer, samt de öringbestånd de är beroende av. Damm- och kraftverksutbyggnaden har bidragit till att en stor del av tidigare lek- och reproduktionsområden för öring och andra vandringsberoende arter inte längre är tillgängliga eller ens finns kvar.

Figur 71. Den hotade flodpärlmusslan (i förgrunden) är helt beroende av öringungar som värd för sin fortplantning. Musslans larver lever som parasit på öringens gälar i upp till 10 månader. Foto David Lundvall.

Inom detta relativt tätbefolkade område har sjöar och vattendrag nyttjats aktivt under lång tid och inte sällan i flera olika syften samtidigt. En rad

naturvärden har säkerligen gått förlorade utan vår vetskap om att de ens har funnits inom området.

Inga åtgärder för ekologiskt anpassade flöden för svämplan eller översvämningsberoende arter har föreslagits inom detta område. Det beror inte på att det saknas behov, utan att prioriterade arter och miljöer saknas, eller att kännedom om eventuella värden saknas. Historiska värden kan också ha bedömts inte vara möjliga att återskapa i sådana fall där livsmiljöerna inte längre finns kvar, t ex vid överdämning. De behov av flödesfrämjande åtgärder som identifierats inom Runns tillflöden berör huvudsakligen ekologiskt anpassade minimiflöden nedströms de kraftverk där det finns torrfåror.

Utifrån de åtgärdsbehov som identifierats för naturvärden inom Runns tillflöden har elva åtgärdpaket, några med ett flertal ingående åtgärder, avgränsats (Tabell 10). För att prioritera vilka åtgärdspaket som ger mest miljönytta i Runns tillflöden har paketen rangordnats enligt den metodik som beskrivs inledningsvis i rapporten (Figur 7). Följande delmoment har bedömts för varje åtgärd/åtgärdspaket:

1. **Dela in värdet i naturvärdesklasser**

2. **Bedöm om åtgärden är en förutsättning för naturvärdets fortlevnad**

3. **Identifiera antalet arter och/eller naturtyper som gynnas av åtgärd**

4. **Kvantifiera gynnad åtgärdsareal**

I Tabell 10 redovisas resultatet inklusive ”miljösumman” och den slutliga prioriteringsklassen för åtgärder och åtgärdspaket. För en mer detaljerad beskrivning av metodiken hänvisas till kapitlet ’Metodik för prioritering av miljöåtgärder för vattenkraften’. De åtgärdspaket som hamnat i prioriteringsklass 1 och 2 (Tabell 10 och Figur 72) beskrivs mer i detalj i följande avsnitt.

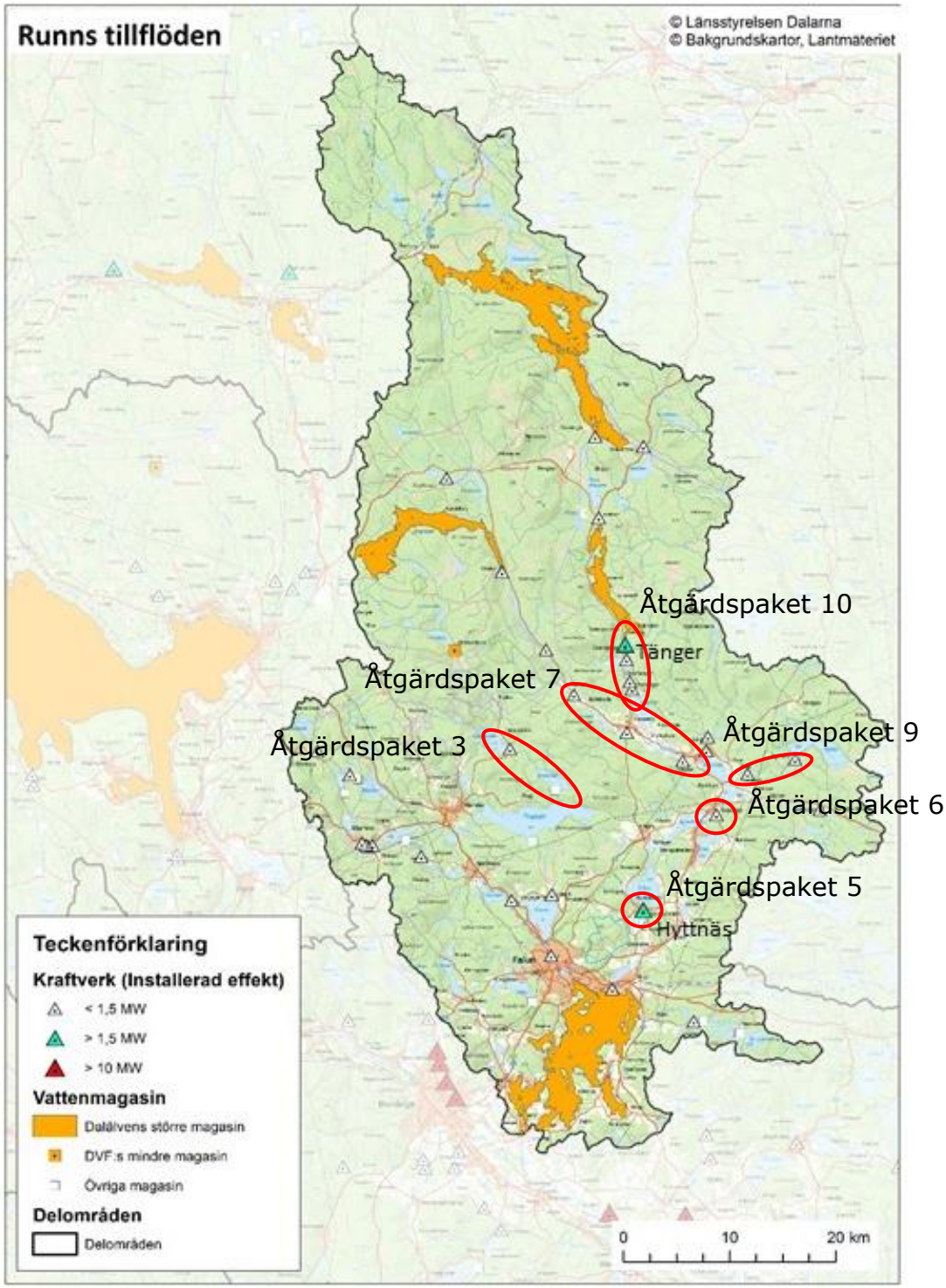
Resultatet från beräkningarna av gynnad åtgärdsareal för Runns tillflöden redovisas i detalj i bilaga 6.

Tabell 10. Åtgärdspaket för Runn med biflöden med kvantifiering av miljönytta och indelning i prioriteringsklass per åtgärd/åtgärdspaket.

Åtgärder	Naturvärdesklass (1 - 5)	Poäng utifrån naturvärdesklass (1 - 5 poäng)	Förutsättning för värdets överlevnad (0/1 poäng)	Antal arter som gynnas av översvämningsåtgärder	Gynnad åtgärdsareal (ha)	Antal arter som gynnas av flödesåtgärder	Gynnad åtgärdsareal (ha)	Antal arter som gynnas av vandringsvägar	Gynnad åtgärdsareal (ha)	Summa	Prioritetsklass för respektive åtgärd/åtgärdspaket
Åtgärder för vandringsberoende arter											
Vandringsvägar vid Österå kraftverk samt flödesfrämjande hänsyn vid torrfåra	5	1					0,5		0,2	1	4
Vandringsvägar vid spegeldamm i Rogsån	5	1							2,9	3	4
Åtgärdspaket 1:										**4**	**4**
Vandringsvägar vid Rogsdammen	2	4							5	20	3
Åtgärdspaket 2:										**20**	**3**
Vandringsvägar vid Utgryckendammen samt flödesfrämjande hänsyn vid torrfåra	1	5	1			1	2	1	4,1	46	1
Vandringsvägar vid Fjällgryckens kraftstation samt flödesfrämjande hänsyn vid torrfåra	1	5	1			1	3,6	1	3,6	51	1
Åtgärdspaket 3:										**97**	**1**
Vandringsvägar vid Korsnäs kraftverk	5	1							3,3	3	4
Åtgärdspaket 4:										**3**	**4**
Vandringsvägar vid Hyttnäs kraftstation (Sundborn) samt flödesfrämjande hänsyn vid torrfåra	3	3	1			1	0,1	1	3,2	17	2
Åtgärdspaket 5:										**17**	**2**

Åtgärder	Naturvärdesklass (1 - 5)	Poäng utifrån naturvärdesklass (1 - 5 poäng)	Förutsättning för värdets överlevnad (0/1 poäng)	Antal arter som gynnas av översvämningsåtgärder	Gynnad åtgärdsareal (ha)	Antal arter som gynnas av flödesåtgärder	Gynnad åtgärdsareal (ha)	Antal arter som gynnas av vandringsvägar	Gynnad åtgärdsareal (ha)	Summa	Prioritetsklass för respektive åtgärd/åtgärdspaket
Vandringsvägar vid Strömdalens/Borgärdets kraftstation	2	4	1					1	1,5	9	1
Vandringsvägar vid namnlös damm i Borgärdesströmmen	2	4	1					2	0	0	1
Vandringsvägar vid Sågdammen	2	4	1					2	1,9	13	1
Vandringsvägar vid Pumphusdammen	2	4	1					2	0	0	1
Åtgärdspaket 6:										**22**	**1**
Vandringsvägar vid Lingheds kraftverk	3	3	1					1	2	10	2
Vandringsvägar vid Rönndalens kraftverk samt flödesfrämjande hänsyn vid torrfåra	3	3	1			1	0,2	1	1,9	11	2
Vandringsvägar vid Marnäs kraftverk	3	3	1					1	12	62	2
Åtgärdspaket 7:										**82**	**2**
Vandringsvägar vid Ungsjöbo kraftverk	5	1							1,2	1	4
Vandringsvägar vid Dådran	5	1							0	0	4
Vandringsvägar vid Ljugarendammen	5	1							15	15	4
Åtgärdspaket 8:										**16**	**4**
Vandringsvägar vid Isala kraftverk	2	4	1					1	2,2	13	1
Vandringsvägar vid Ågsdammens (regleringsdamm) samt flödesfrämjande hänsyn vid torrfåra	2	4	1			1	2,4			14	1
Åtgärdspaket 9:										**27**	**1**

Åtgärder	Naturvärdesklass (1 - 5)	Poäng utifrån naturvärdesklass (1 - 5 poäng)	Förutsättning för värdets överlevnad (0/1 poäng)	Antal arter som gynnas av översvämningsåtgärder	Gynnad åtgärdsareal (ha)	Antal arter som gynnas av flödesåtgärder	Gynnad åtgärdsareal (ha)	Antal arter som gynnas av vandringsvägar	Gynnad åtgärdsareal (ha)	Summa	Prioritetsklass för respektive åtgärd/åtgärdspaket
Vandringsvägar vid Yttertänger kraftverk	3	3	1					1	0,4	2	2
Vandringsvägar vid Piparåns kraftverk samt flödesfrämjande hänsyn vid torrfåra	3	3	1			1	1	1	0,9	8	2
Vandringsvägar vidTängerströmmens kraftverk	3	3	1					1	1,5	7	2
Vandringsvägar vid Tängers kraftverk	3	3	1					1	0,3	1	2
Vandringsvägar vid Balungendammen samt flödesfrämjande hänsyn vid torrfåra	3	3	1			1	1,3	1	10	57	2
Vandringsvägar vid Staffas skvaltkvarn (Lamborn)	3	3	1					1	0,4	2	2
Åtgärdspaket 10:										**78**	**2**
Vandringsvägar vid Amungendammen (Dalstuga)	2	4							12	48	3
Vandringsvägar vid Dalforsdammarna	2	4							10	38	3
Vandringsvägar vid Bruksdammen (Svabensverk)	2	4							0	0	3
Vandringsvägar vid damm vid Abborrtjärnen (Svabensverk)	2	4							1,5	6	3
Åtgärdspaket 11:										**92**	**3**



Figur 72. Prioriterade åtgärdspaket inom Runns tillflöden. Åtgärder för översvämningsberoende arter/naturtyper markeras med blått och åtgärder för vandringsberoende arter med rött.

Åtgärdspaket för vandringsberoende arter:

Åtgärdspaket 3: Vandringsvägar vid Utgrycken- och Fjällgryckendammen samt flödesfrämjande hänsyn vid torrfåror

Vandringsvägar vid Utgrycken- och Fjällgryckendammarna samt flödesfrämjande hänsyn vid torrfåror får enligt bedömningsmetodiken prioritetsklass 1 (Tabell 10).

Figur 73. Lurån mynnar i Rogsjön norrifrån och närmaste sjöar uppströms är Utgrycken och Fjällgrycken. I Utloppet av Fjällgrycken finns Fjällgryckens kraftstation.

Kort beskrivning av problematiken

I Lurån och Fjällgrycksån förekommer bland annat flodpärlmussla, sjövandrande öring och ett säreget bottenfaunasamhälle. Då flodpärlmusslan är mycket känslig för störning, kan i princip all form av reglering av flödet påverka negativt. Förutom i sjön Utgryckens utlopp där det finns en regleringsdamm, så finns även en regleringsdamm med kraftverk uppströms, vid sjön Fjällgrycken (Figur 73).

Fjällgrycken regleras aktivt medan Utgrycken inte har reglerats nämnvärt under den senaste tioårsperioden. Fjällgrycksåns värden är beroende av hur regleringen tillämpas vid Fjällgrycken. Nolltappning har

förekommit/förekommer här. Ungefär 56 % av Luråns årsflöde härrör från Fjällgrycken och således påverkas även Lurån av regleringen.

Utgryckendammens reglerbara utskov ligger i/rinner till en grävd fåra som mynnar i naturfåran ca 150 m nedströms. Vid tillfällen då sjön Utgrycken sänks under dämningsgränsen (hävdvunnen, då tillstånd saknas), så rinner normalt hela flödet genom dämningsutskovet och inte genom naturfåran (torrfåran). På senare år regleras inte Utgrycken aktivt och tätningen under skibordet vid naturfåran läcker, vilket resulterar i ett litet flöde även i naturfåran.

År med kombinerat låga flöden och reglering uppströms har resulterat i helt utebliven lek av Rogsjöns sjövandrande öringbestånd som vandrar upp i Lurån. Sannolikt påverkas även flodpärlmusslan av regleringen då dess föryngring är mycket dålig. Endast några enstaka yngre individer har hittats under den senaste 20-årsperioden.

Lurån har varit föremål för omfattande verksamheter i flera hundra år, där man nyttjat åns stora fallhöjd till att driva kvarnar, sågar och vattenpumpar. Det finns lämningar efter ett tiotal sådana anläggningar längs den ca 1,7 km långa ån. I direkt anslutning till dessa anläggningar har åfåran rensats och/eller letts om i nya fåror. Ingen flottning har bedrivits i ån och därför är huvuddelen av åns sträckning relativt opåverkad från rensningar, vilket är ovanligt.

Vilka åtgärder behövs

För att undvika missgynnande flödessituationer behöver flödet från Fjällgrycken regleras så att det alltid tappas ett minimiflöde. Vid situationer med naturligt flöde under en viss nivå behöver hela tillrinningen släppas från Fjällgrycken. Detta flöde kan behöva vara större än minimitappningskravet.

Ingen aktiv flödesreglering bör ske från Utgrycken, annat än att styra fördelningen av flödet mellan de två utloppen. Ett säkerställt flöde i det naturliga sjöutloppet skulle återskapa ytor med tidigare förlorade livsmiljöer och ge möjlighet att återupprätta ekologiska funktioner.

Vandringsvägar behövs mellan Lurån och Utgrycken för att återetablera nedströmslekande öring i Utgrycken. En öppnad vandringsväg till Utgrycken ger också möjligheter till genetiskt utbyte med Fjällgrycksåns öringar. Luråns öringar har en konstaterad mycket liten genetisk variation inom beståndet[42], liksom troligen även fiskarna i Fjällgrycksån. Ett genetiskt utbyte skulle gynna båda beståndens möjligheter till långsiktig fortlevnad.

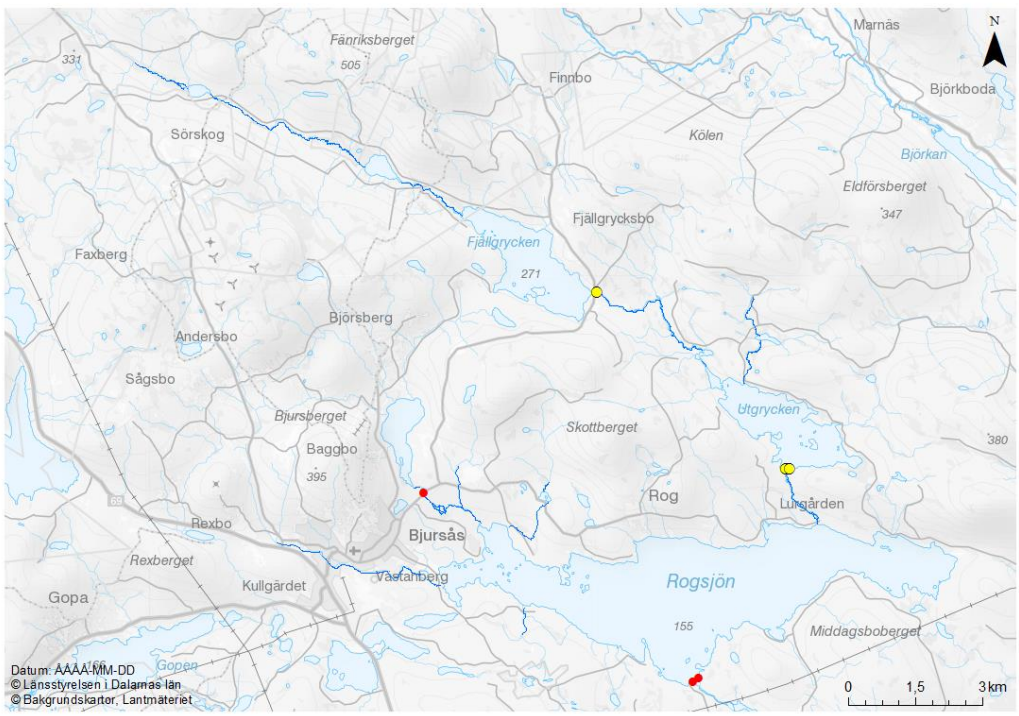
---

[42] Dannewitz, J., S. Palm, D. Lundvall & T. Prestegaard. 2011. Genetiska studier av öring från Lurån och Sångåns vattensystem. Länsstyrelsen i Dalarna, rapport 2011:25

Eventuellt behövs punktvisa restaureringsinsatser där påverkan från rensningar och liknande mänskliga ingrepp orsakar störningar eller nedsatt ekologisk funktion av vattendragets naturvärden. Det är viktigt att ta hänsyn och anpassa åtgärderna till de många kulturlämningarna som finns längs vatten.

Målarter/habitat som gynnas av åtgärder

Huvudsaklig målart för åtgärdspaketet är flodpärlmussla (som är identifierad i habitatdirektivets bilaga 2 och 5, samt fredad och fridlyst) samt öring. Hela vattenekosystemet skulle gynnas av åtgärderna och därmed återfå en mer naturlig och oreglerad flödesdynamik.



Figur 74. Om åtgärder genomförs enligt åtgärdspaket 3 (gula prickar) tillgängliggörs den areal strömsträckor som visas med blått, upp och ner till nästa vandringshinder (röda prickar).

Effektmål:

- Reproducerande flodpärlmusselbestånd
- Ekologiskt anpassad minimitappning i Fjällgrycken
- Naturlig nedvandring av målarter från Utgrycken till lek- och uppväxtområden i Lurån (Figur 74)

---

http://www.lansstyrelsen.se/dalarna/SiteCollectionDocuments/Sv/Publikationer/Rapporter-2011/11-25.pdf

- Återställda livsmiljöer och reproduktionsförutsättningar för målarter i nuvarande torrfåror

Analys av nyttan med åtgärder

Föreslagna åtgärder ger bland annat en stabilare och högre reproduktionsframgång för öring och förhoppningsvis höga tätheter av öringungar. Det är en av flera förutsättningar för att flodpärlmusslan ska kunna lyckas med sin fortplantning. Ett välmående bestånd av flodpärlmussla är en stark indikator på att övriga ekosystemet är friskt. Åtgärderna bidrar till att uppnå gynnsamt bevarandetillstånd som är målsättningen med det Natura 2000-område som Lurån utgör.

Åtgärdspaket 5: Vandringsvägar vid Hyttnäs (Sundborns) kraftstation samt flödesfrämjande hänsyn vid torrfåra

Vandringsvägar vid Hyttnäs kraftstation samt flödesfrämjande hänsyn vid torrfåra får enligt bedömningsmetodiken prioritetsklass 2 (Tabell 10).

Figur 75. Hyttnäs kraftstation ligger i centrala Sundborn vid utloppet till Toftan.

Kort beskrivning av problematiken

Längs hela Svärdsjövattendraget förekommer harr. Huvudvattendragets sträckning består av omväxlande strömmande och lugnare partier, samt ett antal sjöar. Längs sträckan från sjön Amungen och ända nedströms till Runn finns totalt tolv dammar och kraftverk. Vandringshindren har resulterat i nästan lika många isolerade delbestånd av harr.

Harrbestånden bedöms inte vara långsiktigt livskraftiga. Fria vandringsvägar som sammanlänkar delbestånd ger möjlighet till genetiskt utbyte och återvandring av individer som, avsiktligt eller oavsiktligt, passerat förbi dammar eller kraftverk.

Vilka åtgärder behövs

Säkerställda vandringsmöjligheter förbi kraftverket och ett ekologiskt anpassat flöde (minimitappning) i torrfåran nedströms kraftverket skulle stärka områdets harrbestånd (Figur 75).

Målarter/habitat som gynnas av åtgärder

Figur 76. Om åtgärder genomförs enligt åtgärdspaket 5 (gula prickar) tillgängliggörs den areal strömsträckor som visas med blått, upp och ner till nästa vandringshinder (röda prickar).

Huvudsaklig målart för åtgärdspaketet är harr (som är identifierad i habitatsdirektivets bilaga 5) och i viss mån öring. Andra arter som också kan gynnas är tex id och lake.

Effektmål:

- Naturlig upp- och nedvandring av målarter längs Svärdsjövattendraget mellan Hosjön och upp till Toftans biflöden (Figur 76)
- Återställda livsmiljöer och reproduktionsförutsättningar för målarter i nuvarande torrfåror

Analys av nyttan med åtgärder

Åtgärderna skapar möjligheter för fiskvandring förbi kraftverket och återskapar ytor med lämpliga livsmiljöer för strömlevande arter, framförallt harr men även öring.

Vandringsvägen ger möjligheter till genetiskt utbyte mellan delpopulationerna av harr upp- respektive nedströms kraftverket. Åtgärden bedöms vara en förutsättning för harrens fortlevnad. Ett ekologiskt anpassat flöde i torrfåran utökar arealen lämpliga livsmiljöer ytterligare.

Förutom harr så får fler fiskarter, exempelvis id och lake, möjligheter till åter-/lekvandring uppströms, samt till födosöksvandringar. För utpräglade kallvattenarter som t ex lake skapas möjligheter att ta sig till kallare refugier (större djup) vid situationer av hög vattentemperatur.

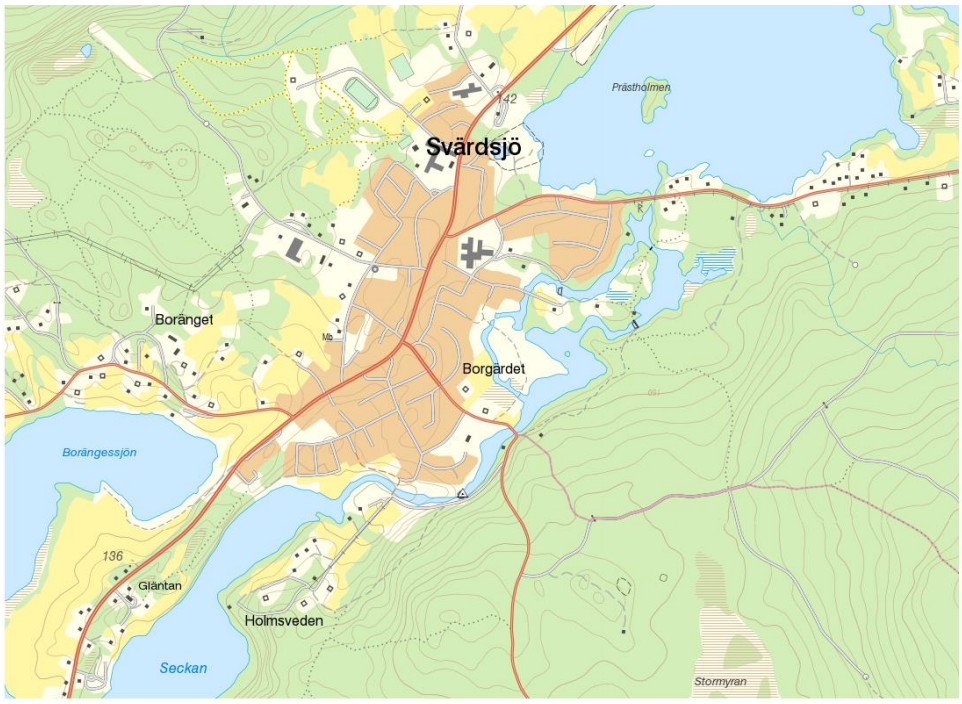
Åtgärdspaket 6: Vandringsvägar vid Borgärdets kraftverk och tre dammar i biflöden

Vandringsvägar vid Borgärdets kraftverk och tre dammar i biflöden får enligt bedömningsmetodiken prioritetsklass 1 (Tabell 10).

Kort beskrivning av problematiken

Vattendragsavsnittet är i den övre delen grenat i flera (2 – 3) parallella fåror med omväxlande ström- och lugnvattensträckor. I dessa fåror ligger tre dammar som utgör vandringshinder. Cirka 500 m nedströms sidofårornas sammanflöde ligger Borgärdets kraftverksstation, och nedströms den ligger omväxlande mindre sjöar/tjärnar/sel med kortare vattendragssträckor utan ström-/forsmiljöer (Figur 77).

Det finns lokal förekomst av harr och öring samt ett bestånd av flodpärlmussla bestående av ca 600 individer, varav ca hälften sitter nedströms Borgärdets kraftstation.



Figur 77. Karta över förgreningarna av Svärdsjövattendraget runt Borgärdet.

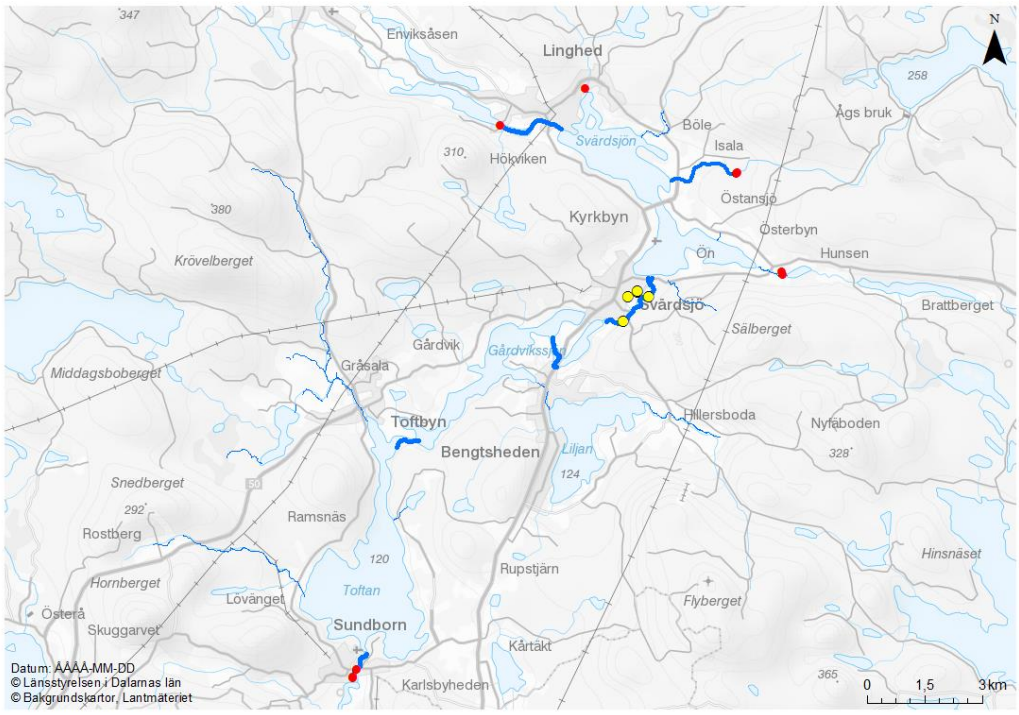
Nämnda fiskarter och musselbestånd är framför allt påverkade av vandringshindren eftersom de blivit avskurna från möjliga lek- och uppväxtområden uppströms. Harr och flodpärlmussla driver nedströms med strömmen i sina första livsstadier, och kan på så sätt passera kraftverket i den riktningen, men saknar möjligheter att ta sig tillbaka. För musslornas del så är det nästa generations avkomma, mussellarverna, som behöver kunna ”lifta” med en öring för att individerna nedströms ska kunna bidra till föryngring av populationen uppströms.

Vilka åtgärder behövs

Vandringsvägar upp- och nedströms ger möjligheter till återvandring och lek för fiskar som har sitt ursprung uppströms vandringshindren. Förbättrade förutsättningar för nedströms vandring möjliggör födosöksvandringar för exempelvis harr och id.

Målarter/habitat som gynnas av åtgärder

Huvudsakliga målarter för åtgärdspaketet är flodpärlmussla (som är identifierad i habitatdirektivets bilaga 2 och 5, samt fredad och fridlyst) och harr (som är identifierad i habitatsdirektivets bilaga 5) och i viss mån öring. Andra arter som också kan förväntas gynnas är tex id och lake.



Figur 78. Om åtgärder genomförs enligt åtgärdspaket 6 (gula prickar) tillgängliggörs den areal strömsträckor som visas med blått, upp och ner till nästa vandringshinder (röda prickar).

Effektmål:

- Reproducerande flodpärlmusselbestånd
- Naturlig upp- och nedvandring av målarter förbi vandringshinder i området runt Borgärdet (Figur 78)

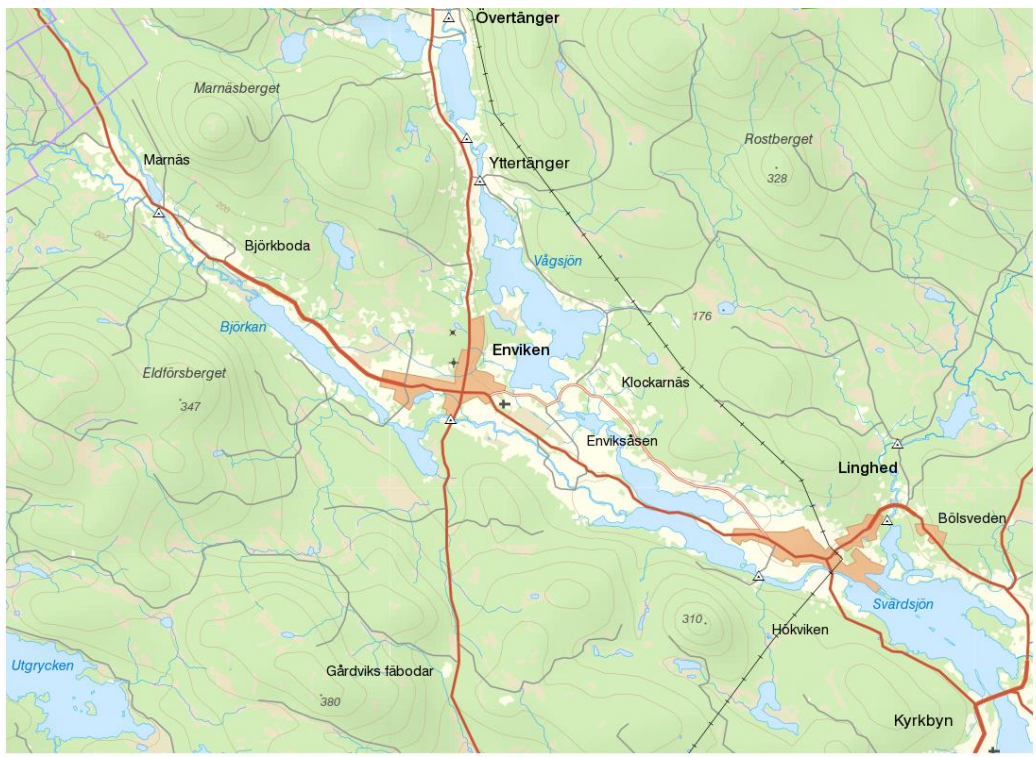
Analys av nyttan med åtgärder

Föreslagna åtgärder ger bland annat en stabilare och högre reproduktionsframgång för öring och harr. Höga tätheter av öringungar är en av flera förutsättningar för att flodpärlmusslan i sin tur ska lyckas med sin fortplantning.

Åtgärderna möjliggör till att en större andel av fiskpopulationerna i denna del av vattendraget får möjlighet att bidra till reproduktionen och, på så sätt, bevara eller öka beståndens genetiska status, vilket stärker möjligheterna till långsiktig fortlevnad.

<u>Åtgärdspaket 7:</u> Vandringsvägar vid Lingheds, Rönndalens och Marnäs kraftverk samt flödesfrämjande hänsyn vid torrfåra

Vandringsvägar vid Lingheds, Rönndalens och Marnäs kraftverk samt flödesfrämjande hänsyn vid torrfåra får enligt bedömningsmetodiken prioritetsklass 2 (Tabell 10).



Figur 79. Lokalisering av Lingheds, Rönndalens och Marnäs kraftverk i Svärdsjövattendraget.

Kort beskrivning av problematiken

Det finns lokal förekomst av harr i samtliga av huvudvattendragets och biflödet Marnäsåns strömsträckor (Figur 79). Strömsträckorna är separerade genom ett antal sjöar och tjärnar. Kraftverk och dammar har gjort att harrpopulationerna, och även andra arter, isolerats från varandra genom att de inte kan vandra fritt mellan strömsträckorna. De ofta korta strömsträckorna hyser små populationer av harr som, för långsiktig fortlevnad, är beroende av kontakt mellan bestånden. Marnäsån har vattensystemets längsta och största sammanhängande strömhabitat med harr.

Vilka åtgärder behövs

Vandringsvägar behövs vid samtliga tre kraftverk, som säkerställer fiskvandring året runt, eftersom fiskvandringen sannolikt inte kommer att vara strikt kopplad till en klart definierad tidsperiod.

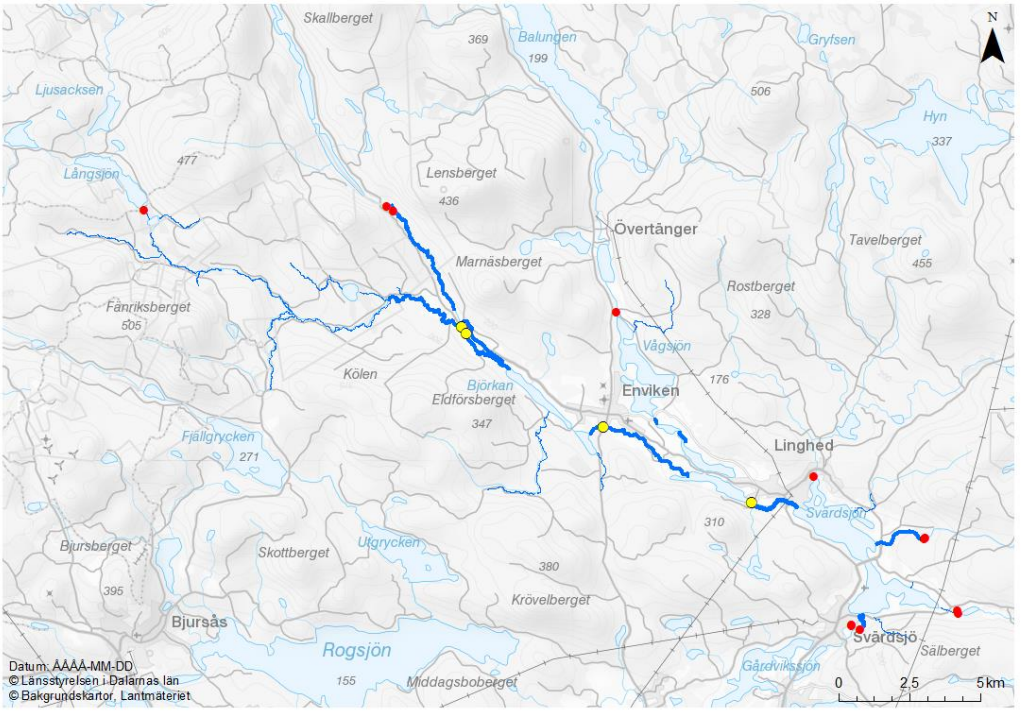
Framförallt Marnäsån är kraftigt påverkad av flottledsrensning. För att maximera effekterna av föreslagna åtgärder behövs även biotopförbättrande åtgärder.

Målarter/habitat som gynnas av åtgärder

Huvudsaklig målart för åtgärdspaketet är harr (som är identifierad i habitatsdirektivets bilaga 5).

Effektmål:

- Naturlig upp- och nedvandring av målart längs Svärdsjövattendraget upp till Marnäsån (Figur 80)
- Återställda livsmiljöer och reproduktionsförutsättningar för målart i nuvarande torrfåra



Figur 80. Om åtgärder genomförs enligt åtgärdspaket 7 (gula prickar) tillgängliggörs den areal strömsträckor som visas med blått, upp och ner till nästa vandringshinder (röda prickar).

Analys av nyttan med åtgärder

Föreslagna åtgärder bidrar till att stärka beståndet av harr och säkerställa dess långsiktiga fortlevnad. Även öring, lake och id gynnas och vara i behov av åtgärderna.

Flodpärlmussla förekommer i Marnäsån, om än mycket sparsamt. Förekomst av flodpärlmussla har inte ingått i prioriteringsbedömningen då beståndet är så litet och åtgärdernas effektivitet gentemot denna är osäker. Det utesluter inte att de kan gynnas av de föreslagna åtgärderna.

Åtgärdspaket 9: Vandringsvägar vid Isala kraftverk och Ågsdammen samt flödesfrämjande hänsyn vid torrfåra

Vandringsvägar vid Isala kraftverk och Ågsdammen samt flödesfrämjande hänsyn vid torrfåra får enligt bedömningsmetodiken prioritetsklass 1 (Tabell 10).

Figur 81. Isalaån som mynnar i Svärdsjön med Isala kraftverk och Ågsdammarna i utloppet av Ågsjön.

Kort beskrivning av problematiken

Flodpärlmussla som förekommer i vattendraget har ingen eller mycket begränsad reproduktion. Orsaken till detta kan vara många, men tätheten av öring är en av dem. Musslan är helt beroende av öring för sin reproduktion. Av totalt 15 elprovfisketillfällen utförda i Isalaån mellan 1985 – 2005, har endast fyra nått över 5 årsungar av öring/100m^2. Denna nivå anges som en nedre gräns för att flodpärlmussla ska kunna fortplanta sig i någon större utsträckning. Elprovfiskedata indikerar att öringtätheten behöver öka för att förbättra flodpärlmusslans förutsättningar för reproduktion.

Öringen är framför allt påverkad av vandringshindren eftersom de blivit avskurna från möjliga lek- och uppväxtområden uppströms. Flodpärlmussla driver nedströms med strömmen i sina första livsstadier, och kan på så sätt passera kraftverket i den riktningen, men saknar möjligheter att ta sig tillbaka. För musslornas del så är det nästa generations avkomma, mussellarverna, som behöver kunna ”lifta” med en öring för att individerna nedströms ska kunna bidra till föryngringen av populationen uppströms (Figur 81).

Vilka åtgärder behövs

Vandringsvägar förbi Isala kraftstation behövs för att möjliggöra uppvandring av öring. En anpassad flödesregim från regleringen av Ågsjön är viktigt för att säkerställa flodpärlmusselbestånden och möjliggöra fiskvandring. En vandringsväg förbi dammarna vid Ågs bruk behöver utredas. Eventuellt utgör ett eller båda dammlägena naturligt vandringshinder.

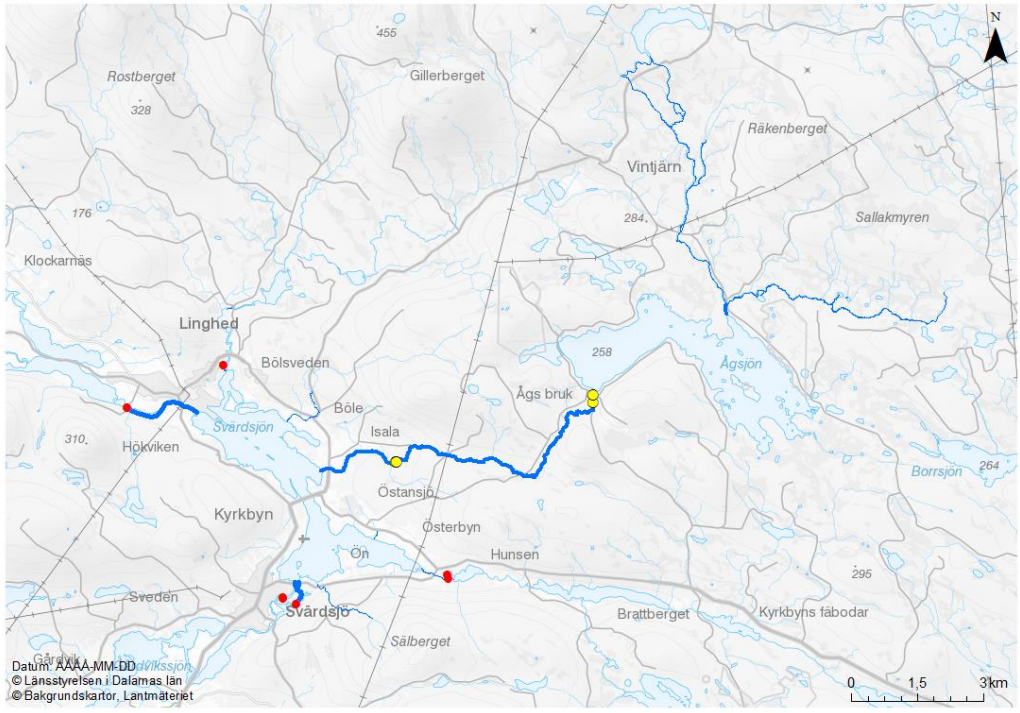
Målarter/habitat som gynnas av åtgärder

Huvudsakliga målarter för åtgärdspaketet är flodpärlmusslan (som är identifierad i habitatdirektivets bilaga 2 och 5, samt fredad och fridlyst), men även öring. Åtgärderna riktar sig mer direkt mot öring, som i sin tur har en indirekt och avgörande koppling med flodpärlmusslan, då den utgör värd för musslans larver.

Troligen finns utöver den stationära öringen mellan dammarna även sjövandrande öring i vattendraget (från Svärdsjön), som med en vandringsväg förbi Isala kraftstation får tillgång till avsevärt större ytor för lek och yngeluppväxt. En passage förbi dammarna vid Ågsjön ger nedströmslekande öring möjligheten att återetablera sig.

Effektmål:

- Reproducerande flodpärlmusselbestånd
- Naturlig upp- och nedvandring av öring förbi vandringshinder vid Isala kraftstation och ev. Ågsdammen (Figur 82)



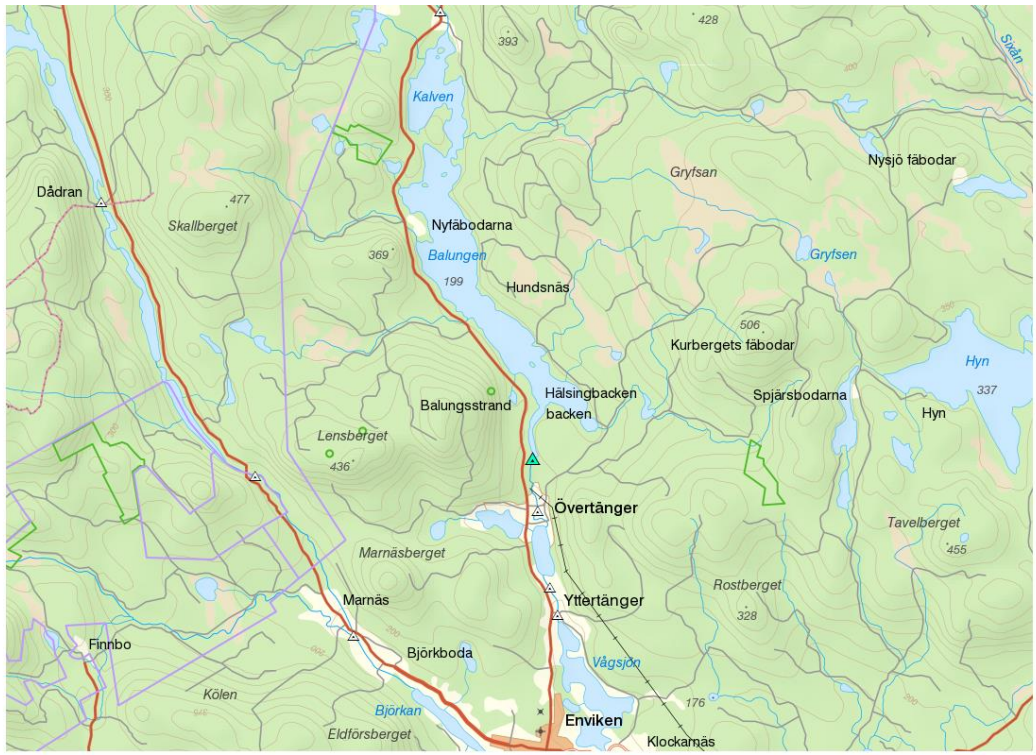
Figur 82. Om åtgärder genomförs enligt åtgärdspaket 9 (gula prickar) tillgängliggörs den areal strömsträckor som visas med blått, upp och ner till nästa vandringshinder (röda prickar).

Analys av nyttan med åtgärder

Åtgärderna möjliggör för den hotade flodpärlmusslan att reproducera sig, vilket den inte gjort på länge. Senast någon form av fortplantning kunde dokumenteras i Isalaån var på 1990-talet. Eftersom åtgärderna riktas mot öring så kommer även denna att gynnas då åtgärderna ger förutsättningar för större och återetablerade bestånd.

<u>Åtgärdspaket 10:</u> Vandringsvägar vid Yttertänger kraftverk och Staffas skvaltkvarn samt fyra dammar samt flödesfrämjande hänsyn vid torrfåror

Vandringsvägar vid Yttertänger kraftverk, Staffas skvaltkvarn och fyra dammar samt flödesfrämjande hänsyn vid torrfåror får enligt bedömningsmetodiken prioritetsklass 2 (Tabell 10).



Figur 83. Dammar och kraftverk mellan Balungen och Vågsjön i Svärdsjövattendraget.

Kort beskrivning av problematiken

Flera dammar och kraftverk dämmer och reglerar de korta strömsträckorna som finns längs Svärdsjövattendraget nedströms Amungen. Harr förekommer fortfarande på två strömsträckor inom den avgränsning som detta åtgärdspaket omfattar.

Mellan sjöarna Stora Draggen och Amungen, uppströms Balungen, har harren sannolikt försvunnit till följd av nolltappning från Amungen, överdämning av livsmiljöer, torrfåror, samt vandringshinder. Nedströms Stora Draggen i Lambornsån finns dock ett mycket litet delbestånd kvar. Den totala storleken på det tillgängliga vattendragsavsnitt där harren lever är 500 – 600 m långt och en vattendragsbredd på <20 m, det vill säga ungefär 1 ha stort område. Detta är allt för litet för att garantera långsiktig fortlevnad av en isolerad population.

Nedströms Balungen, åtskild av sjön, finns ett ungefär lika stort område med en likaledes isolerad delpopulation av harr, som är utsatt för ungefär samma problematik. I direkt anslutning uppströms finns två dammar (vandringshinder), en torrfåra och överdämda livsmiljöer. Där har harren sannolikt dött ut. Nedströms råder samma situation; två dammar/kraftverk med överdämda strömsträckor och en torrfåra. Troligen är harren borta även där.

Vilka åtgärder behövs

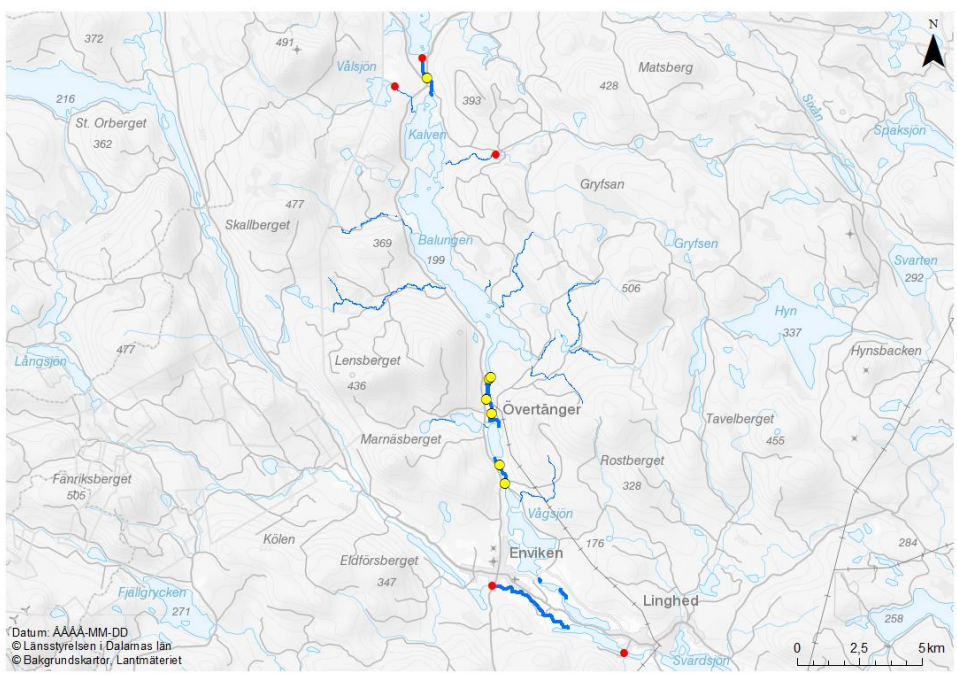
Vandringsvägar upp- och nedströms denna del av Svärdssjövattendraget som möjliggör kontakt mellan de två beskrivna delbestånden, samt med andra delbestånd nedströms åtgärdspaketets nedre avgränsning.

Säkerställda minimiflöden genom torrfåror som möjliggör återskapande och utökande av livsmiljöer.

Vattendraget är, i likhet med de flesta andra vattendrag av denna storlek, flottledsrensat och i behov av restaurering för att uppnå bättre förutsättningar för det biologiska livet. Mellan Lilla och Stora Draggen har vattendragsfåran kanaliserats vid sidan av den naturliga fåran. Åtgärder bör genomföras så att ursprungsfåran garanteras huvuddelen eller hela vattenflödet åtminstone vid lågflödesperioder.

Målarter/habitat som gynnas av åtgärder

Huvudsaklig målart för åtgärdspaketet är harr (som är identifierad i habitatsdirektivets bilaga 5). Åtgärderna syftar till att sammanbinda fragmenterade delpopulationer inom området och på så sätt stärka beståndet numerärt och på så sätt hindra ett framtida utdöende.



Figur 84. Om åtgärder genomförs enligt åtgärdspaket 10 (gula prickar) tillgängliggörs den areal strömsträckor som visas med blått, upp och ner till nästa vandringshinder (röda prickar).

Flera andra fiskarter gynnas också i varierande grad av föreslagna åtgärder, bl. a. id och lake, som är kända att vandra långa sträckor. Lakens rom är pelagisk, det vill säga att den svävar i vattnet, och i rinnande vatten kan den driva långt nedströms innan den kläcks. Laken gynnas av möjligheten att återvandra uppströms i systemet.

Effektmål:

- Naturlig upp- och nedvandring av målart längs Svärdsjövattendraget (Figur 84)
- Återställda livsmiljöer och reproduktionsförutsättningar för målart i nuvarande torrfåra

Analys av nyttan med åtgärder

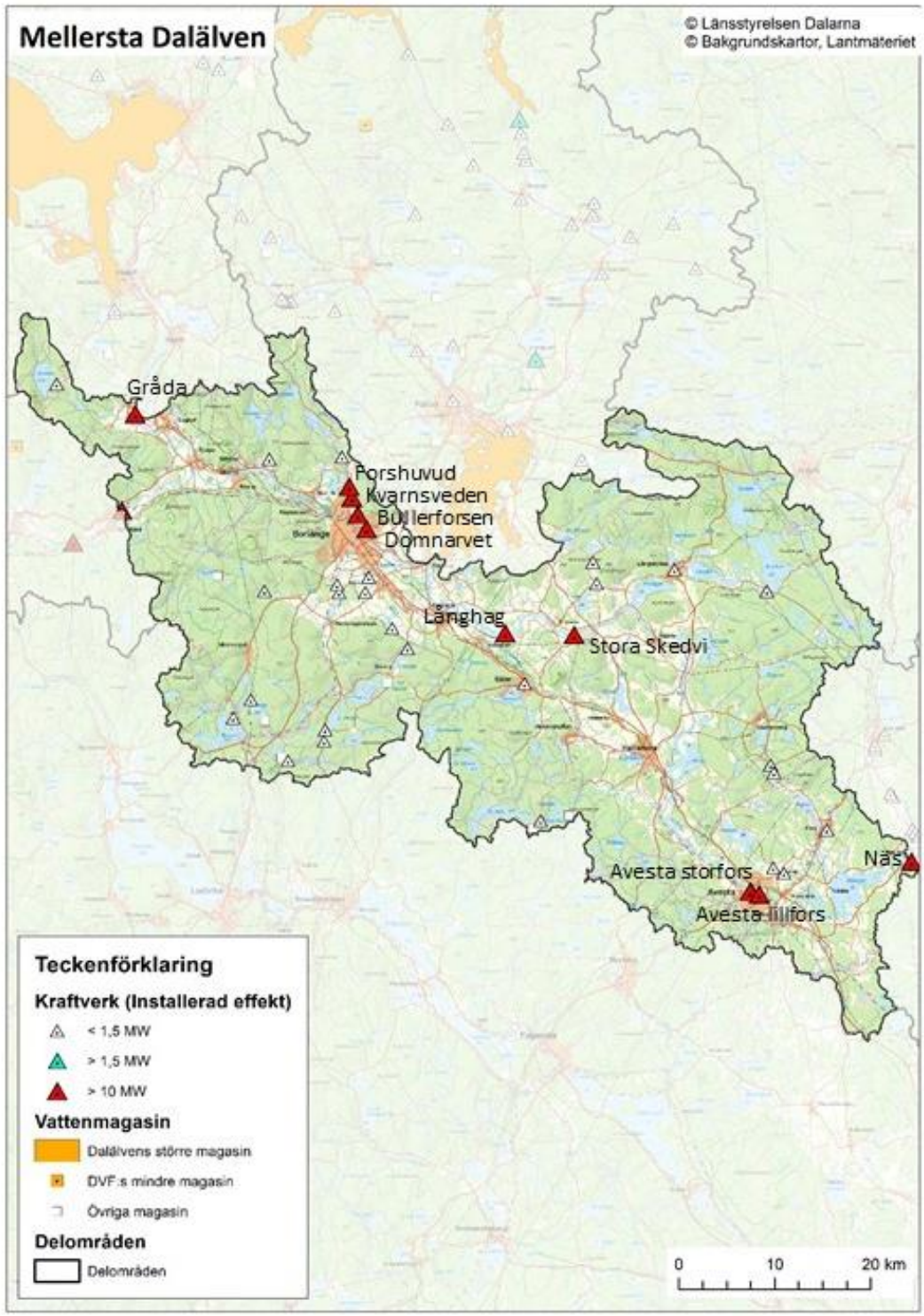
Åtgärderna bidrar till att stärka beståndet av harr och säkerställa dess långsiktiga fortlevnad, men även öring, lake och id bedöms gynnas och vara i behov av åtgärderna.

Åtgärderna möjliggör bland annat kontakt mellan de två delbestånden som genetiskt kan vitalisera varandra. Störst betydelse har detta för det övre beståndet.

Harr gör ibland långa födosöksvandringar. Observationer har gjorts i ett mindre tillflöde nedströms sjön Tängran där det vanligtvis inte förekommer harr. Studien visar att harren emellanåt rör sig genom sjöar och det indikerar att förutsättningar för genetiskt utbyte mellan delpopulationer är goda om de har möjlighet att vandra.

Figur 85. Förekomst av harr utgör prioriteringsgrund för bedömningen av åtgärdspotential i många av Dalälvens vattenkraftspåverkade vattendrag. Foto: David Lundvall.

Mellersta Dalälven



Figur 86. Mellersta Dalälven med vattenkraftverk och vattenmagasin.

Området mellersta Dalälven avgränsas av Mockfjärds och Gråda kraftverk i Väster- respektive Österdalälven. Dalälven rinner vidare ner via sammanflödet av de båda älvarna, till Bäsingen och Näs Bruk.

Efter sammanflödet av Väster- och Österdalälven förändras landskapet jämfört med uppströms. Dalgången kännetecknas av vida slättområden som Stora Tuna-slätten med sedimenterade jordarter. Älven har skurit sig djupt ner i sedimenten och det förekommer höga nipstränder och ett antal raviner. Här finns även mycket tätbebyggelse och industriområden.

Från Borlänge och nedströms är älven helt avtrappad, genom byggnationen av hela tio vattenkraftverk i huvudfåran, då fall och forsar byggts bort. Helt andra livsmiljöer har skapats då alla de tidigare forsande älvsträckorna numera är lugnflytande, sjölika habitat vilket skapat förutsättningar för helt andra arter och processer.

Flödet påverkas av tappningen från Gråda (Österdalälven) som i sin tur planeras utifrån hur mycket vatten som förväntas komma från Västerdalälven. För att öka och minska tappningen under dygnet i Forshuvud måste tappningen från Gråda korttidsregleras. Långhags kraftverk har inget eget magasin för reglering, men genom att tappa mer eller mindre vatten i förhållande till vad som tappas i kraftverken uppströms styrs vattnet ut från eller in i Runn.

Strömvattenarternas livsmiljöer har genom vattenkraftutbyggnaden krympt och ”sjöarter” har fått ökat livsutrymme. Dessutom påverkar flödesförändringarna och de fysiska dammkonstruktionerna möjligheterna till reproduktion, uppväxt och vattenlevande arters möjlighet att förflytta sig uppströms och nedströms i systemet. Vandrande arter som exempelvis lax och ål har inga förutsättningar för reproduktion i mellersta Dalälven och finns således inte kvar.

Flera områden har intressanta naturvärden då det förekommer svämlövskogar och svämängar. Dessa naturtyper förekommer endast sporadiskt i Dalälven uppströms dessa lokaler. Här finns även s.k. Ävjebroddsamhällen kvar, vilka historiskt har funnits på fler platser i mellersta Dalälven. Områdena är även viktiga som rast- och häckningslokaler för fåglar.

Onaturliga flödesmönster har bland annat minskat förekomsten av höga, varaktiga vårflöden vilket påverkar strandmiljöerna exempelvis vid Hovran och Kungsgårdsholmarna negativt. Här finns arter och naturtyper som är beroende av regelbundna översvämningar för sin överlevnad. Hovrans vattennivå regleras vid i älven normala vattenföringar vid Avestaforsens kraftverk. Förändringar av vattennivåer, ibland med hög frekvens, så kallad korttidsreglering, medför en stress både på vatten- och strandlevande arter.

Naturvärden som påverkas av kraftverksdammar och/eller vattenreglering

Beskrivningen av naturvärden avgränsas till internationellt och nationellt särskilt höga naturvärden, naturvärdesklass 1 och 2[11], som påverkas av vattenkraften. Klass 1 omfattar internationella eller nationella värden som Natura 2000, Ramsar-områden, nationalparker och naturreservat samt nationellt särskilt värdefulla vatten. Klass 2 omfattar bland annat riksintressen och andra områdesskydd enligt miljöbalken, nationellt värdefulla vatten och riksintressanta, skyddsvärda fiskstammar. Utöver dessa kan det finnas regionala och lokala värden och relativt orörda miljöer som också utgör naturvärden, men dessa beskrivs inte i denna sammanställning.

Internationella värden (naturvärdesklass 1)

Huvuddelen av de områden som har ett internationellt skydd har även ett nationellt skydd. Det innebär till exempel att samma område kan vara både Natura 2000-område och naturreservat.

Holmsjöarna är Natura 2000-område[43] (Figur 87) men även naturreservat och riksintresse för naturvården. Sjöarna är identifierade för sitt rika fågelliv men har, även utöver det, ett stort biologiskt värde. Området utgörs av en grund och starkt igenväxt sjö. Vattnet är näringsrikt och ur botanisk synpunkt är det i första hand den intressanta vattenfloran som ger området dess karaktär. Kringliggande sankmarker skapar förutsättningar för ett rikt fågelliv. Sjöarnas vattenstånd följer med älvens, så habitatet påverkas indirekt av regleringen. Geologiskt intressant är bl.a. lagunsjöarna som blivit avsnörda från Dalälven samt levébildningarna.

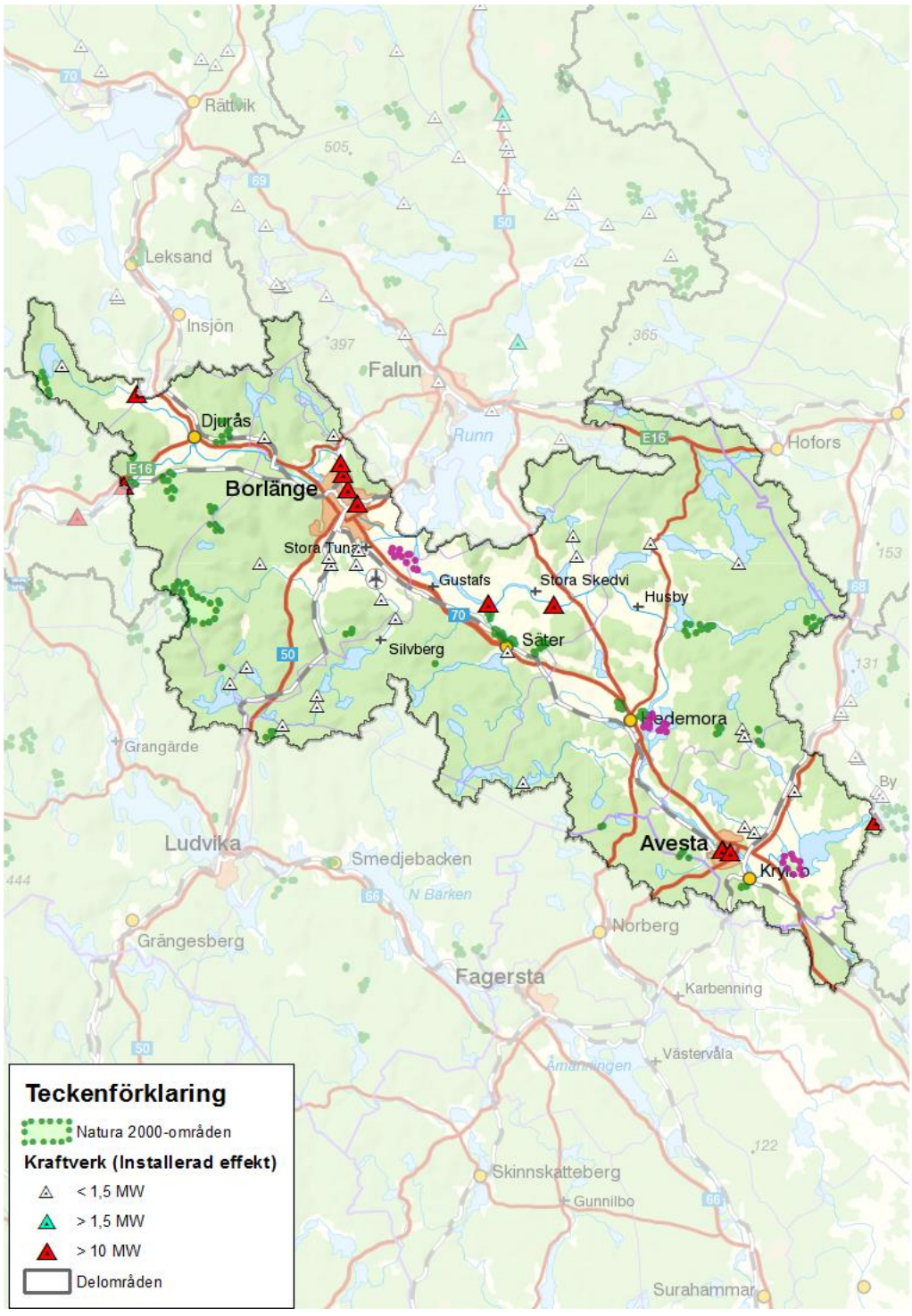
Holmsjöarna och Kårtyllasjöarna är klass 1 våtmarker med mycket höga naturvärden. Våtmarkerna runt Torsång utgör klass 2 med höga naturvärden.

Hovran är ett Ramsarområde[44] (Figur 88) eftersom det utgör ett av Mellansveriges viktigaste rast- och häckningslokaler för fåglar. Området har därmed ett internationellt skyddsvärde. Här finns även en säregen artsammansättning med häckning av både sydliga och nordliga arter. Sjön är även Dalarnas främsta fågelsjö.

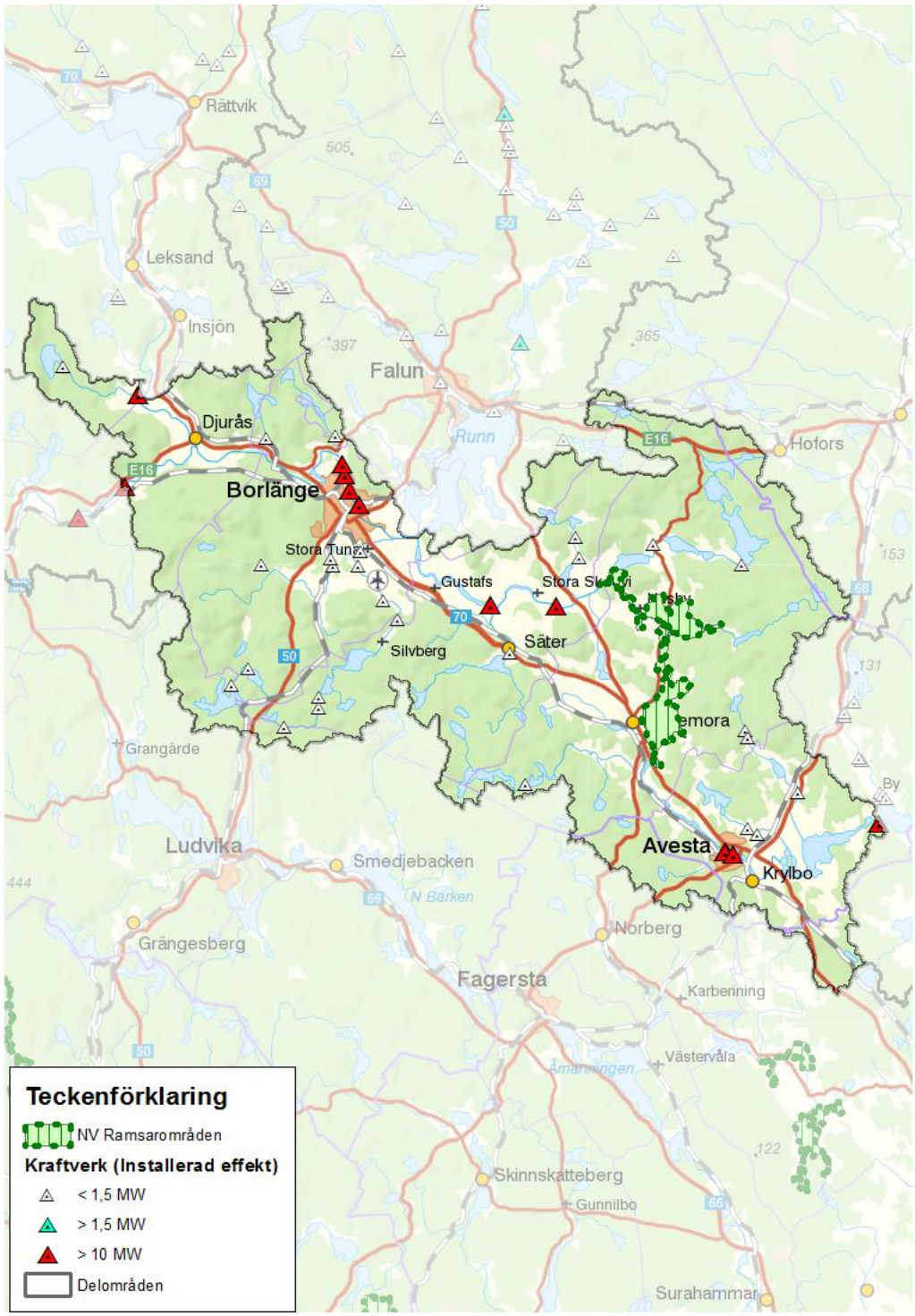
---

[43] http://www.lansstyrelsen.se/Dalarna/SiteCollectionDocuments/Sv/djur-och-natur/skyddad-natur/Natura-2000/Bevarandeplaner/Borlänge/Holmsjöarna-väst-0620236.pdf

[44] http://www.lansstyrelsen.se/Dalarna/Sv/djur-och-natur/skyddad-natur/fagelskydd/Pages/hovran.aspx



Figur 87. Områden inom mellersta Dalälven som är Natura 2000 områden (naturvärdesklass 1). Natura 2000-områden markerade med rosa bedöms påverkas av vattenkraften och därmed gynnas av miljöåtgärder. Områdena är Holmsjöarna-Väst nedströms Borlänge, Lilla Älvgången och Stackharen inom Hovran-området, utanför Hedemora, och Kungsgårdsholmarna nedströms Avesta.



Figur 88. Hovran inom mellersta Dalälven som är Ramsar område (naturvärdesklass 1).

Området har en mycket intressant och värdefull flodplansmorfologi av stor betydelse för tolkningen av områdets tillblivelse. Älvstränderna är värdefulla

miljöer för flora och fauna då denna del av älven trots reglering är relativt opåverkad. Området är identifierat som särskilt värdefullt vatten (Figur 90) ur naturvårdssynpunkt på grund av översvämnings- och betesberoende flora och rikt fågelliv. Här finns en hög diversitet av vatten- och strandlevande arter och habitat samt förekomst av hotade arter.

Stora delar av Hovrans strandzon är identifierat som en klass 1 våtmark med mycket höga naturvärden.

Stackharen[45] och **Lilla Älvgången**[46] är Natura 2000-områden och har bland annat ett rikt fågelliv. Strandängarna är av stor betydelse för sträckande fåglar men även för häckande slättsjöarter. Stackharen är även naturreservat.

Kungsgårdsholmarna är Natura 2000-område[47] och identifierat för de lövrika svämskogarna med höga naturvärden. Habitaten hotas av igenväxning av gran då den konkurrerar ut svämskogsarterna vid minskad förekomst av långvariga översvämningar.

Området har karaktäriserats som ett delta, som vid högvatten genomströmmas av flera älvfåror. Sedimentationsprocesser, men även erosion och omlagring, gör att området ständigt förändras. Genom avlagring i bäckenet av material transporterat av älven har det nuvarande utseendet byggts upp med bl.a. öar, restsjöar och levéer.

Botaniskt intressant är strandvegetationen med bl. a. ävjebroddvegetation med mader och översvämningsområden samt skogspartier med stor lövträdsinblandning såsom grövre ekar.

Kungsgårdsholmarna är även naturreservat, riksintresse ur naturvårdssynpunkt och värdefullt vatten.

---

[45] http://www.lansstyrelsen.se/Dalarna/SiteCollectionDocuments/Sv/djur-och-natur/skyddad-natur/Natura-2000/Bevarandeplaner/Hedemora/Stackharen-0620251.pdf
[46] http://www.lansstyrelsen.se/Dalarna/SiteCollectionDocuments/Sv/djur-och-natur/skyddad-natur/Natura-2000/Bevarandeplaner/Hedemora/Lilla%20Älvgången-0620240.pdf
[47] http://www.lansstyrelsen.se/Dalarna/SiteCollectionDocuments/Sv/djur-och-natur/skyddad-natur/Natura-2000/Bevarandeplaner/Avesta/Kungsgårdsholmarna-0620160.pdf

Nationella värden – skyddade och särskilt värdefulla vatten (naturvärdesklass 1)

Flertalet av områdena som beskrivs ovan under 'Internationella värden' är även nationellt identifierade som naturreservat och särskilt värdefulla vatten (Figur 90).

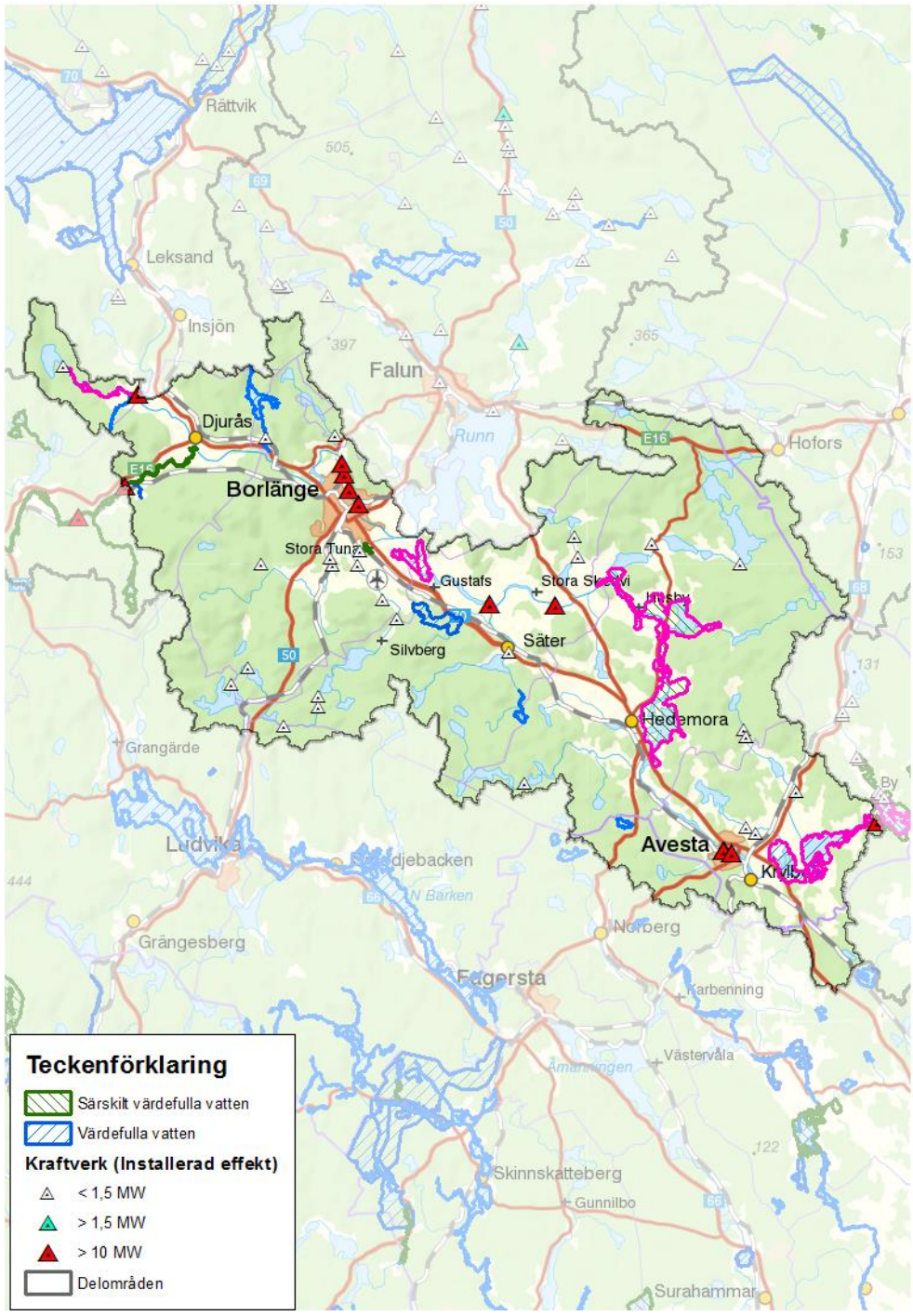
Djurån är identifierat som särskilt värdefullt vatten. Här finns länets största reproducerande flodpärlmusselbestånd, uppskattat till ca 15 000 individer. Fram till början av 2000-talet fanns viss begränsad reproduktion av musslor, men sedan 2010 (inventerat 2010, 2013, 2014, 2016), har ingen reproduktion påvisats.

Figur 89. Flodpärlmussla trivs att sitta i grusbotten, vinklade mot strömriktningen för att kunna filtrera plankton. Ofta sitter de många tillsammans och i täta rika bestånd kan de sitta fläckvis sitta mer 500 individer per kvadratmeter. Foto: David Lundvall.

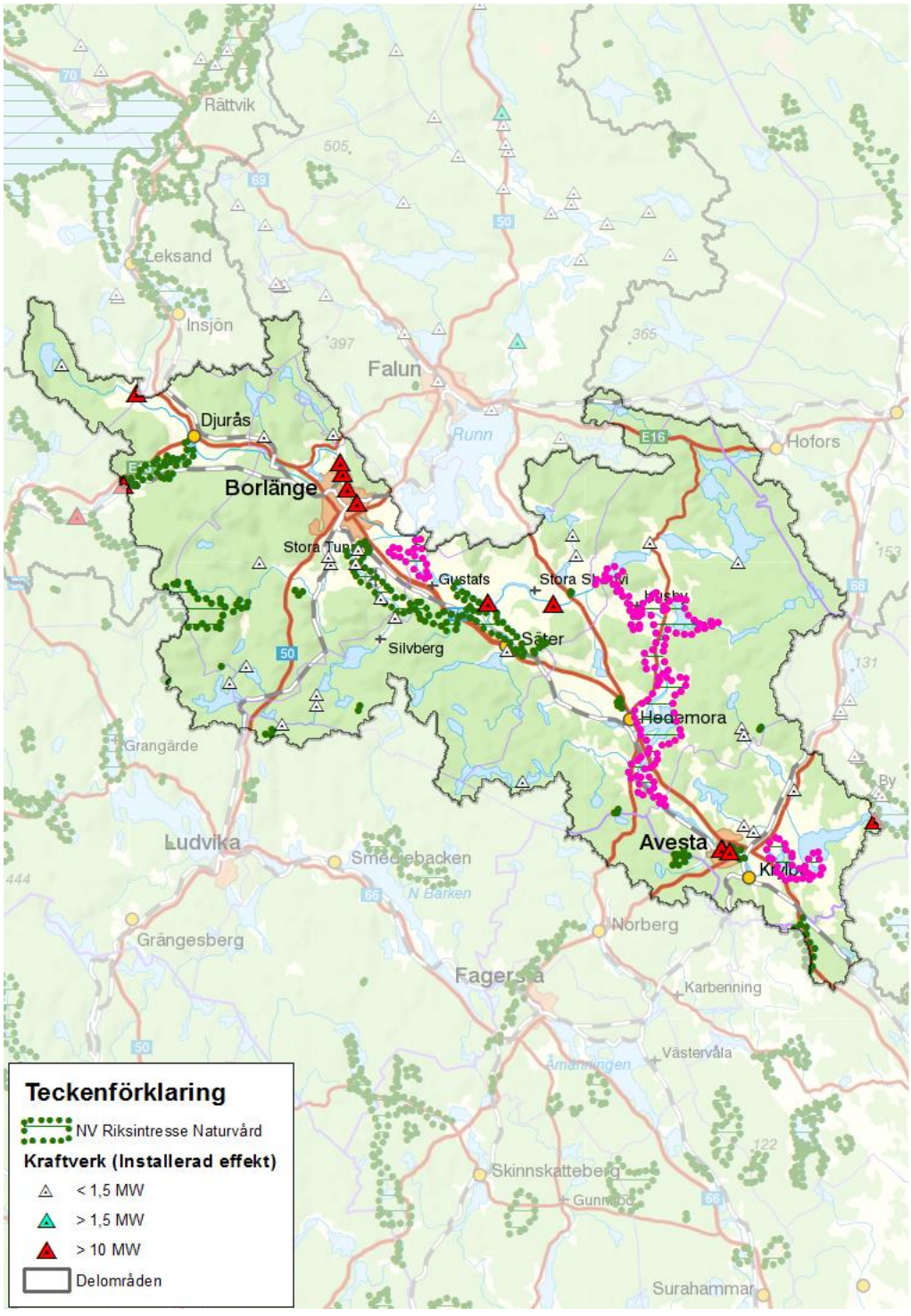
Nationella värden – riksintressen, värdefulla vatten och riksintressanta fiskstammar (naturvärdesklass 2)

Kårtyllasjöarna är identifierade som värdefulla vatten ur naturvårdssynpunkt på grund av rikt fågelliv och speciell vattenflora.

Bäsingen är identifierat som värdefullt ur fisk/fiskesynpunkt på grund av ursprungliga öring och harrstammar. Längs sjöns södra stränder finns våtmarker som är utpekade som klass 1 med mycket höga naturvärden. I norra änden av Jädersjön finns mader som även de är klass 1 våtmarker.



Figur 90. Värdefulla och särskilt värdefulla vatten inom Mellersta Dalälven, identifierade av länsstyrelserna och fastslagna av Naturvårdsverket. Värdefulla vatten markerade med rosa bedöms påverkas av vattenkraften och därmed gynnas av miljöåtgärder. Områdena är norrifrån Djurån, Stora och Lilla Holmsjöarna och Övre och Nedre Kårtyllasjöarna nedströms Borlänge, Hovranområdet utanför Hedemora och Kungsgårdsholmarna, Bäsingen och Rudusjön nedströms Avesta. Djurån och Hovranområdet bedöms vara nationellt särskilt värdefulla vatten (naturvärdesklass 1, värdefulla vatten utgör naturvärdesklass 2).



Figur 91. Områden inom mellersta Dalälvens avrinningsområde som är riksintresse för naturvården enligt MB 3 kap, 3:6 (naturvärdesklass 2). Riksintressen markerade med rosa bedöms påverkas av vattenkraften och därmed gynnas av miljöåtgärder. Områdena är Holmsjöarna-Kårtyllasjöarna nedströms Borlänge, Hovranområdet utanför Hedemora och Kungsgårdsholmarna nedströms Avesta.

Rudusjön är identifierat som värdefullt vatten ur fisk/fiskesynpunkt på grund av sjöns ursprungliga öring och harrstammar. Rudusjön ingår även i riksintresset Nedre Dalälven som är skyddat för utbyggnad av vattenkraft enligt Miljöbalken § 4:6 (Figur 101 visar skyddets utbredning i nedre Dalälven, men även Rudusjön ingår i området).

Vattenkraftsystemet och dess påverkan

I följande avsnitt beskrivs kort hur mellersta Dalälvens vattenkraftsystem fungerar samt hur förutsättningarna för det biologiska livet förändrats efter vattenkraftutbyggnaden. Mer om Dalälvens vattenkraftsystem finns att läsa i rapporten 'Dalälvens vattenkraftsystem'[14].

Forshuvud är det första kraftverket efter sammanflödet av Väster- och Österdalälven. Flödet påverkas av tappningen från Gråda (Österdalälven) som i sin tur planeras utifrån hur mycket vatten som förväntas komma från Västerdalälven. För att öka och minska tappningen under dygnet i Forshuvud måste tappningen från Gråda korttidsregleras. Kvarnsveden, Bullerforsen och Domnarvet följer automatiskt de tappningsförändringar som görs i Forshuvud.

Långhags kraftverk har inget eget magasin för reglering, men genom att tappa mer eller mindre vatten i förhållande till vad som tappas i kraftverken uppströms styrs vattnet ut från eller in i Runn. Detta innebär att vattnet i Lillälven mellan Runn och Dalälven regelbundet ändrar riktning. Om tappningen är högre i Forshuvud än i Långhag kommer vattnet rinna i in Runn och omvänt rinna ut ur Runn när tappningen från Långhag är högre. Vid mycket höga flöden i Dalälven kommer vattennivån i Runn att bli problematiskt hög och översvämningar i centrala Falun riskeras.

Nedströms Långhag ligger Skedvi kraftverk som är ett strömkraftverk och följer tappningen i Långhag.

Hovrans vattennivå regleras vid i älven normala vattenföringar vid Avestaforsens kraftverk. Vid höga flöden kommer vattnet i Hovran att stiga eftersom det vid Grådö vid Hovrans utlopp finns en trång sektion i Dalälven. Flödet genom den trånga passagen påverkas då marginellt av tappningen i Avestaforsen. Sådana höga flöden inträffar nästan varje år och ibland flera gånger under året.

Nedströms Avestaforsen ligger Avesta Lillfors som är ett strömkraftverk och följer således tappningen i Avestaforsen.

Biologiska effekter av vandringshinder

Vandringshinder påverkar förutsättningar för uppströms och nedströms förflyttning av vattenlevande organismer samt medför att nedströms transport av sediment och dött och levande organiskt material i systemet, begränsas eller hindras.

De flesta fiskarter gynnas av fria vandringsvägar och möjligheter att röra sig fritt uppströms och nedströms i ett vattensystem. För vissa arter är det en förutsättning för överlevnad. Genom att bygga dammar i vattendrag förhindras möjligheterna att nå tidigare reproduktions- och uppväxtområden uppströms vilket leder till att vandringsberoende fiskbestånd minskar och i vissa fall till att bestånden dör ut.

Ål och eventuellt lax är två arter som inte längre förekommer naturligt i mellersta Dalälven. Dessa arter har tidigare vandrat åtminstone till Gråda och Mockfjärd i Öster- respektive Västerdalälven[68]. Arterna kräver fri vandringsväg till och från havet och detta har saknats i över 100 år i Dalälvens vattensystem. Historiska utsättningar i närområdet har inneburit att arterna har påträffats sporadiskt under de senaste hundra åren.

Biologiska effekter av överdämning

De största direkta effekterna av en överdämning av strömvattenmiljöer är att livsmiljön på aktuell sträcka försvinner och ersätts av en mer sjöliknande miljö, med helt andra arter och ekologiska processer.

En mer indirekt effekt är att dessa sjömiljöer fungerar som ett biologiskt vandringshinder och predationsfälla för vandringsberoende arter som försöker passera genom det dämda området. Gädda är exempelvis en mycket effektiv predator på laxfisk, och en betydande andel av laxfiskar som simmar genom överdömda miljöer kommer att bli uppätna.

De vandrande fiskbestånden är decimerade eller finns inte kvar till följd av att viktiga reproduktions- och uppväxtområden inte längre finns (överdämda), eller inte är tillgängliga på grund av vandringshinder i form av kraftverksdammar. Från att varit ett fiskbestånd som dominerats av vandringsbenägna utpräglade strömvattenarter som harr och öring, så består det nu av gädda, mört och abborre i de uppdämda delarna av älven.

Biologiska effekter av torrfåror/torrläggning

De biologiska effekterna av torrläggning är bland de tydligare och lättaste att påvisa. Sträckor med periodvis inget eller mycket litet flöde innebär, i bästa fall, att lättrörliga arter kan förflytta sig till en sträcka nedströms. I värsta fall, vilket är fallet för de flesta organismer, så dör de. Om arter ofrivilligt

tvingas flytta på sig medför det alltid en ökad risk för stress, predation och försämrade möjligheter att finna föda i den nya miljön.

Det finns inga torrfåror i huvudfåran inom mellersta Dalälven. I biflödet Tunaån/ Grängshammarsån förekommer ett antal torrfåror men de beskrivs inte i denna rapport.

Biologiska effekter av onaturlig flödesdynamik

Års-/säsongsreglering

Årsflödesdynamiken har förändrats i Dalälven sedan de stora sjömagasinen anlades på 1920-talet. Höga flödestoppar under våren blev mindre vanliga, även om de fortfarande förekommer, och vattnet ”sparas” till hösten/vintern då flödena naturligt skulle varit lägre. Då flödena avviker från en naturlig säsongsdynamik kan det medföra en störning i arters livscykel och därmed minskad reproduktion och överlevnad.

SMHI har analyserat hur de naturliga flödena i Dalälven skulle sett ut utan vattenkraftutbyggnaden och konstaterar att det pågår en förändring av flödesdynamiken som kan vara naturlig eller ett resultat av klimatförändringarna[10]. Flödets varaktighet, dvs. hur länge det pågår i tid, har förändrats sedan mitten av 1800-talet. Då förekom vårtoppar på 800 m^3/s med minst 25 dagars varaktighet i Långhag vart 2 – 3:e år. Under den senaste trettioårsperioden är återkomsttiden sex år för dessa typer av flöden.

Varaktiga flöden är en förutsättning för konkurrenssvaga arter som finns i översvämningsberoende naturtyper, då de klarar längre översvämningar bättre än konkurrensstarka arter. Avsaknad av varaktiga flöden leder därför till ett skifte från strand- till landlevande arter. Följden blir att dessa översvämningsberoende naturtyper hotas av igenväxning. I reglerade vatten finns ofta i behov av skötsel för att bevara översvämningsberoende naturtyper, då landlevande arter som exempelvis gran tas bort.

Korttidsreglering

Korttidsreglering medför generellt en stress för många arter vilket gör att endast de mest tåliga överlever.

Effekterna av korttidsregleringen på det biologiska livet i mellersta Dalälven är dåligt dokumenterad. I mellersta Dalälven finns tillstånd att korttidsreglera älven från Gråda (Österdalälven), Långhag och Avestaforsen.

Åtgärder för att mildra dessa effekter på det biologiska livet föreslås inte i denna rapport. I rapporten ’Dalälvens korttidsreglering – miljöeffekter och potentiell effektutbyggnad’[27] beskrivs behovet av reglerkraft, hur elproduktion och reglerkraft kan utvecklas vid befintliga anläggningar samt korttidsregleringens påverkan på flödesdynamiken och dess miljöeffekter.

Övrig påverkan

Området runt mellersta Dalälven är förutom vattenreglering i huvudsak påverkat av ytterligare ett stort antal vandringshinder i biflödena som inte har sitt ursprung från vattenkraften. Det finns få vattendrag som är flottledsrensade, jämfört med de norra delarna av älven. Däremot har vattendrag rensats, rätats och ibland kanaliserats av andra anledningar. Närområdet runt vattnen är ofta påverkade av olika typer markanvändning.

Inom området runt mellersta Dalälven är befolkningstätheten högre än i övriga Dalälven, vilket medför påverkan från hushållen via exempelvis avloppsreningsverk. Området har en del jordbruksmark och även en lång gruv- och industrihistoria. Därav finns lokala problem med förhöjda näringshalter och i älvens huvudfåra finns förhöjda halter av ett antal miljögifter och metaller.

Övrig påverkan beskrivs främst eftersom det påverkar kvaliteten hos de befintliga och potentiella naturvärdena som identifierats som nationellt värdefulla. Om åtgärder kopplade till vattenkraften genomförs är ambitionen att även åtgärder kopplade till andra miljöproblem prioriteras inom området för att nå önskvärd effekt av insatsen. Ingen hänsyn tas dock till om ett område har andra miljöproblem då vi bedömer nyttan av vattenkraftåtgärder och prioriterar dessa sinsemellan.

Åtgärder för att stärka och återskapa naturvärden

De åtgärder som prioriteras högst (prioritetsklass 1 och 2) i mellersta Dalälven är kopplat till flödesåtgärder för att gynna översvämningsberoende arter. Det behov av flödesfrämjande åtgärder som identifierats är ekologiskt anpassad årsflödesdynamik i Dalälvens huvudfåra. För att åstadkomma det behövs förändringar i regleringen av Trängslet och Siljan. Eftersom målområdet för denna åtgärd, som berör stora delar av Dalälven, är Färnebofjärden beskrivs den närmare i kapitlet om nedre Dalälven samt i rapporten ’Ekologiskt anpassad årsreglering av Dalälven’[10].

De långvandrande fiskarna lax, havsöring och ål förekommer inte längre i denna del av Dalälvens vattensystem till följd av det stora antal hinder i form av vattenkraftverk som finns nedströms i huvudfåran. Det är inte praktiskt möjligt att genom vandringsvägar genom alla dammar få en funktionalitet i form av naturlig återetablering och upprätthållande av självreproducerande bestånd. Andra metoder än vandringsvägar kan fungera (”fångst och transport” – *trap and transport*), men sådana alternativ har inte analyserats i denna rapport. Avsaknaden av lek- och uppväxtområden för vandrande bestånd medför att åtgärder för fria vandringsvägar i mellersta Dalälvens huvudfåra får låg prioritet.

Åtgärdsförslag för fria vandringsvägar finns i några av biflödena till mellersta Dalälven där det finns flodpärlmusselbestånd. Musslorna behöver

små öringar (årsgamla) som värd för sina larver för att kunna fortplanta sig. Vandringshinder hindrar upp- och nedströmsvandring av fisk, däribland öring, vilket indirekt hindrar reproduktion av flodpärlmussla, om vandringshindret medför att det inte finns tillräckligt många öringar för att musslorna ska kunna fullborda sin livscykel. Föreslagna åtgärder har bedömts vara en förutsättning för flodpärlmusselbeståndens fortlevnad och hamnar därmed i prioritetsklass 1 i mellersta Dalälven.

Åtgärdsbehoven för de största biflödena i mellersta Dalälven som exempelvis Tunaån/Grängshammarsån och Forsån har inte bedömts inom ramarna för projektet. Dessa vattendrag har väldigt många dammar och små kraftverk och dessutom mycket kulturmiljövärden. De behöver därför utredas i separata projekt.

Utifrån de åtgärdsbehov som identifierats för naturvärdena i mellersta Dalälven har åtta åtgärdspaket, några med ett flertal ingående åtgärder, avgränsats (Tabell 11). För att prioritera vilka åtgärdspaket som ger mest miljönytta i mellersta Dalälven har paketen rangordnats enligt den metodik som beskrivs inledningsvis i rapporten (Figur 7). Följande delmoment har bedömts för varje åtgärd/åtgärdspaket:

1. **Dela in värdet i naturvärdesklasser**

2. **Bedöm om åtgärden är en förutsättning för naturvärdets fortlevnad**

3. **Identifiera antalet arter och/eller naturtyper som gynnas av åtgärd**

4. **Kvantifiera gynnad åtgärdsareal**

I Tabell 11 redovisas resultatet inklusive ”miljösumman” och den slutliga prioriteringsklassen för åtgärder och åtgärdspaket. För en mer detaljerad beskrivning av metodiken hänvisas till kapitlet ’Metodik för prioritering av miljöåtgärder för vattenkraften’. De åtgärdspaket som hamnat i prioriteringsklass 1 och 2 (Tabell 11 och Figur 93) beskrivs mer i detalj i följande avsnitt.

De arter, fiskstammar och naturtyper som har identifierats som huvudsakliga målarter i mellersta Dalälven (delmoment tre) redovisas per Natura 2000-område i bilaga 1.

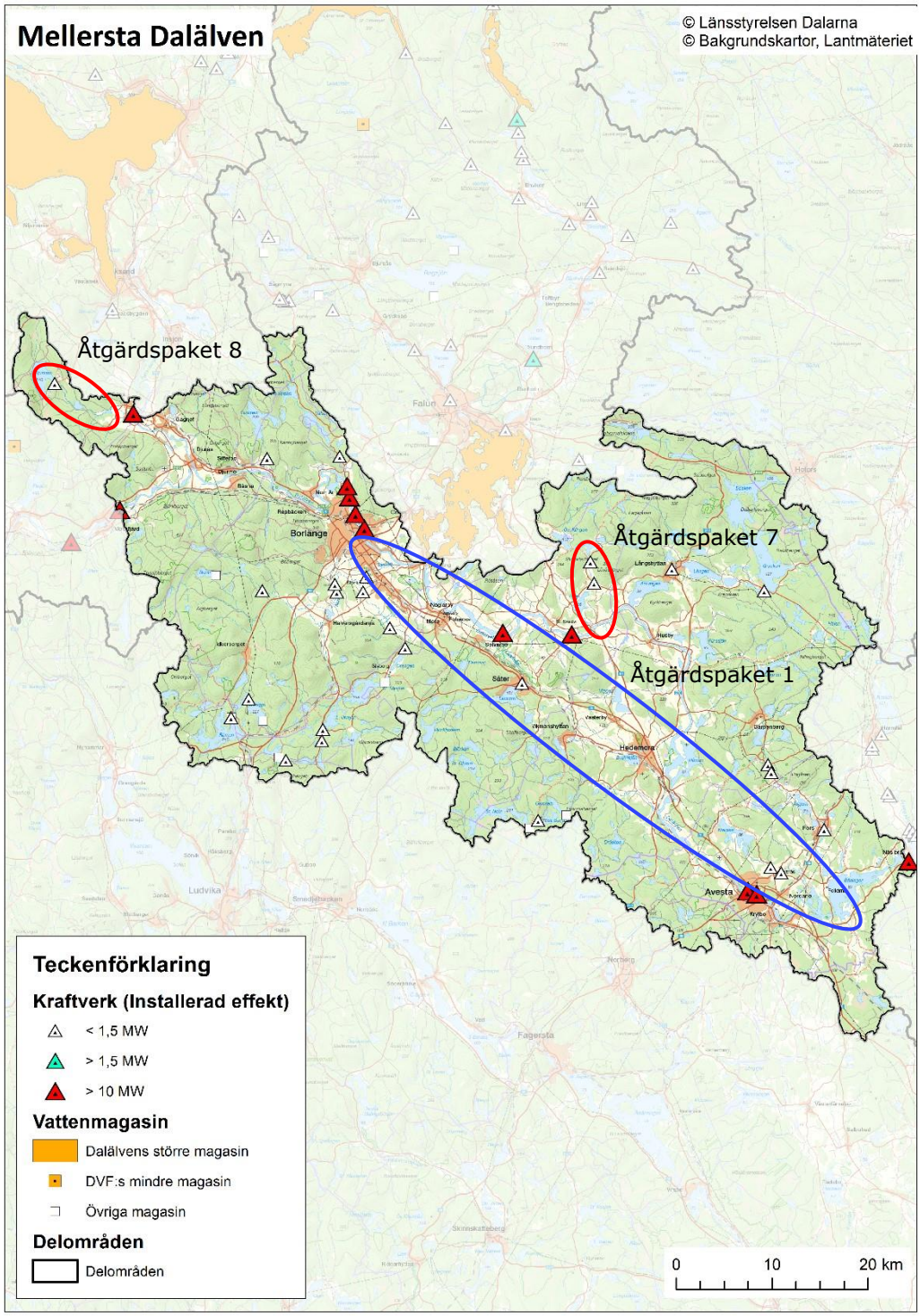
Resultatet från beräkningarna av gynnad åtgärdsareal för mellersta Dalälven redovisas i detalj i bilaga 7.

Figur 92. Pilbladär en vattenväxt som förekommer på grunt vatten i måttligt näringsrika sjöar. Foto: David Lundvall.

Tabell 11. Åtgärdspaket för mellersta Dalälvens avrinningsområde med kvantifiering av miljönytta och indelning i prioriteringsklass per åtgärd/åtgärdspaket.

Åtgärder	Naturvärdesklass (1 - 5)	Poäng utifrån naturvärdesklass (1 - 5 poäng)	Förutsättning för värdets överlevnad (0/1 poäng)	Antal arter som gynnas av översvämningsåtgärder	Gynnad åtgärdsareal (ha)	Antal arter som gynnas av flödesåtgärder	Gynnad åtgärdsareal (ha)	Antal arter som gynnas av vandringsvägar	Gynnad åtgärdsareal (ha)	Summa	Prioritetsklass för respektive åtgärd/åtgärdspaket
Åtgärder för översvämningsberoende naturtyper/arter											
Ekologiskt anpassad årsflödesdynamik vid Holmsjöarna, Hovran, Kungsgårdsholmarna och Bysjöholmarna/Fullsta	1	5		19	167					4 008	1
Åtgärdspaket 1:										**4 008**	**1**
Åtgärder för vandringsberoende arter											
Vandringsvägar vid Avesta Lillfors kraftverk	5	1							0,4	0	4
Vandringsvägar vid Avesta Storfors kraftverk	5	1							14	14	4
Åtgärdspaket 2:										**15**	**4**
Vandringsvägar vid konsthjulet (bruksdamm) i Ljusterån	5	1							0,4	0	4
Vandringsvägar vid Kvarndammen i Ljusterån	5	1							0,1	0	4
Åtgärdspaket 3:										**1**	**4**
Vandringsvägar vid Långhag kraftverk	5	1							9	9	4
Åtgärdspaket 4:										**9**	**4**
Vandringsvägar vid Stora Skedvi kraftverk	5	1							3,1	3	4
Åtgärdspaket 5:										**3**	**4**

Åtgärder	Naturvärdesklass (1 - 5)	Poäng utifrån naturvärdesklass (1 - 5 poäng)	Förutsättning för värdets överlevnad (0/1 poäng)	Antal arter som gynnas av översvämningsåtgärder	Gynnad åtgärdsareal (ha)	Antal arter som gynnas av flödesåtgärder	Gynnad åtgärdsareal (ha)	Antal arter som gynnas av vandringsvägar	Gynnad åtgärdsareal (ha)	Summa	Prioritetsklass för respektive åtgärd/åtgärdspaket
Vandringsvägar vid Domarvets kraftverk	5	1							0,1	0	4
Vandringsvägar vid Bullerforsens kraftverk	5	1							0,5	0	4
Vandringsvägar vid Kvarnsvedens kraftverk	5	1							0	0	4
Vandringsvägar vid Forshuvuds kraftverk	5	1							11	11	4
Åtgärdspaket 6:										**12**	**4**
Vandringsvägar vid Vallmora kraftverk	2	4	1					1	0,4	2	1
Vandringsvägar vid fd kraftverksdamm i Vallmoraån samt flödesfrämjande åtgärder vid torrfåra	2	4	1			1	0	1	0,1	1	1
Flödesfrämjande åtgärder vid Nedre Valsan kraftstation	2	4	1			1	0			0	1
Åtgärdspaket 7:										**4**	**1**
Vandringsvägar vid Gyllingdammen	2	4	1					1	0,8	5	1
Flödesfrämjande åtgärder vid Djursjöns kraftstation	2	4	1			1	2			12	1
Åtgärdspaket 8:										**17**	**1**



Figur 93. Prioriterade åtgärdspaket inom mellersta Dalälvens avrinningsområde. Åtgärder för översvämningsberoende arter/naturtyper markeras med blått och åtgärder för vandringsberoende arter med rött.

Åtgärdspaket för översvämningsberoende arter/naturtyper:

<u>Åtgärdspaket 1:</u> Översvämningsgynnande åtgärder vid Holmsjöarna, Hovran, Kungsgårdsholmarna och Bysjöholmarna-Fullsta

Översvämningsgynnande åtgärder vid Holmsjöarna, Hovran, Kungsgårdsholmarna och Bysjöholmarna-Fullsta får enligt bedömningsmetodiken prioritetsklass 1 (Tabell 11).

Figur 94. Identifierade översvämningsberoende naturtyper inom området Kungsgårdsholmarna. Gula områden är svämängar, gröna svämlövskog och blå ävjestrandsjöar.

Kort beskrivning av problematiken

Årsregleringen av Dalälven har medfört att de karaktäristiska översvämningarna inte längre förekommer i samma omfattning som tidigare. Långsiktigt leder det till att stora arealer av de översvämningsberoende naturtyper inte kan bevaras. De högt belägna älvängarna är beroende av skötsel i form av slåtter eller bete då de svämmas för sällan för att hållas öppna naturligt. Längs huvudfåran inom mellersta Dalälven finns ett flertal identifierade områden där dessa naturtyper förekommer.

Vilka åtgärder behövs

Den enskilda åtgärd som skulle få störst effekt på strandanknutna naturvärden som svämlövskog och älvängar i mellersta Dalälven är kopplad till förändringar i årsregleringen.

En GIS-analys av vilket flöde som krävs för att översvämma älvängarna och svämlövskogarna i Hovran-området genomfördes med hjälp av detaljerade höjddata. Ett flöde i storleksordningen 600 m^3/s behövs för att översvämma 50% av älvängarna. Då är ännu inga svämlövskogar översvämmade. Vid ungefär 1000 m^3/s är ca 20% av svämlövskogarna översvämmade och det krävs i 1100 m^3/s för att översvämma 40% av svämlövskogen. Vid båda sistnämnda flöden är 100% av älvängarna översvämmade.

Vilka arter/habitat gynnas av åtgärder

En mer naturlig årsflödesdynamik med högre och mer varaktiga vårflöden skulle ge positiva effekter på strandanknutna naturvärden som svämlövskog, svämädellövskog, älvängar och fuktängar vid Holmsjöarna, Hovran, Kungsgårdsholmarna och Bysjöholmarna-Fullsta. Inom de utpekade naturtyperna finns även 15 av de arter som pekas ut i bilaga 1 som är beroende av översvämningar.

Effektmål:

- En majoritet av arealen svämberoende habitat ska ha förutsättningar för långsiktigt bevarande.
- En majoritet av de översvämningsberoende arterna ska ha förutsättningar för långsiktigt bevarande.

Analys av nyttan med åtgärder

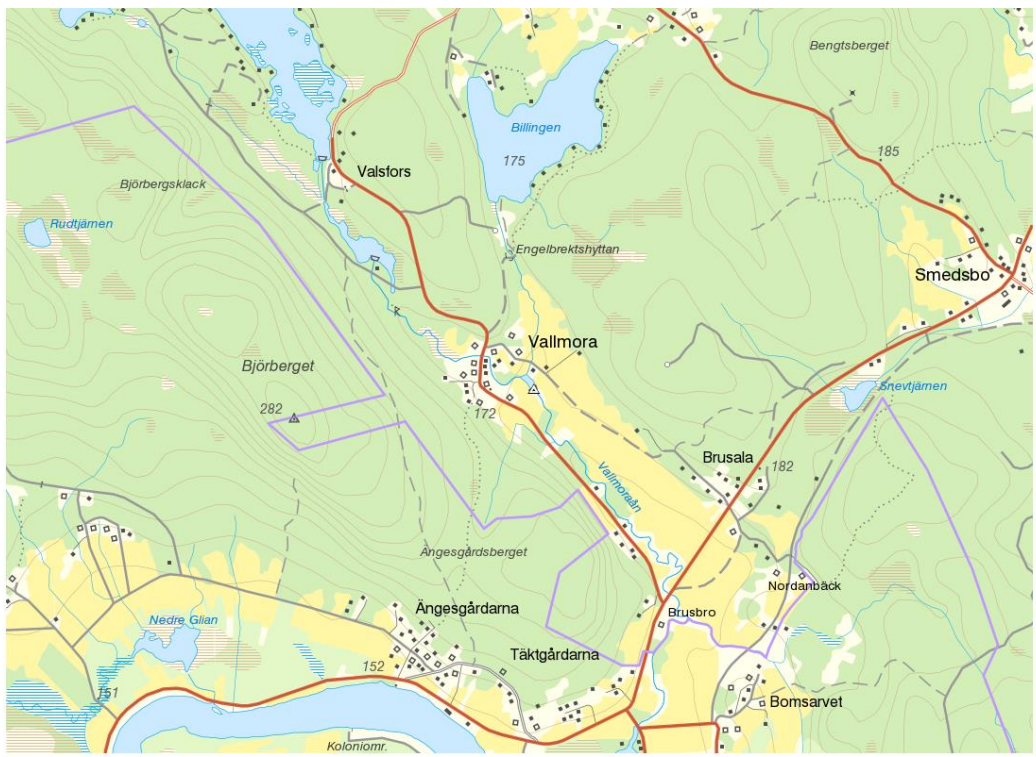
Miljöanpassad årsreglering är en mycket högt prioriterad åtgärd då det är en viktig förutsättning för att kunna uppnå ett gynnsamt bevarandetillstånd för ett antal Natura 2000-områden i mellersta Dalälven. Sammanlagt är den åtgärdsgynnade arealen för dessa naturtyper 167 ha. Sannolikt behövs en förändring av årsregleringen i hela Dalälven för att åstadkomma målet med åtgärden dvs. förändringar i regleringen av Trängslet och Siljan behövs. En analys av de praktiska möjligheterna att genomföra det samt effekter på översvämningsberoende naturtyper beskrivs i rapporten ’Ekologiskt anpassad årsreglering av Dalälven’[10].

Möjligheterna att åstadkomma översvämningar mer lokalt har inte utretts i denna rapport.

Åtgärdspaket för vandringsberoende arter:

Åtgärdspaket 7: Vandringsvägar vid Vallmora kraftverk och ytterligare en damm samt flödesfrämjande hänsyn vid torrfåra

Vandringsvägar vid Vallmora kraftverk och ytterligare en damm samt flödesfrämjande hänsyn vid torrfåra får enligt bedömningsmetodiken prioritetsklass 1 (Tabell 11).



Figur 95. Vallmoraån med Vallmora kraftverk och ytterligare dammar i övre halvan av ån.

Kort beskrivning av problematiken

Flodpärlmussla förekommer i Vallmoraåns övre halva (Figur 95). Beståndet består av cirka 500 individer. Ingen reproduktion har förekommit under åtminstone 30 – 50 år. Ungefär trefjärdedelar av beståndet finns strax nedströms kraftverket vid Vallmora. I nedre delen av Vallmoraån finns inga lämpliga miljöer för flodpärlmussla då vattendraget där är flackt och meandrar genom jordbruksmark med finkorniga jordar.

Musslorna behöver små öringar (årsgamla) som värd för sina larver för att kunna fortplanta sig. Nedströms Vallmora kraftverk finns inga strömsträckor eller livsmiljöer som är lämpliga för små öringar, och sannolikt förekommer

längs denna sträcka endast enstaka individer av större öring sporadiskt. Det innebär att musslorna nedströms kraftverket helt saknar möjlighet att reproducera sig.

Övre delen av vattendraget är påverkat av vandringshinder, dämning och reglering. Uppskattningsvis 40 - 45 % av vattendraget mellan Nedre Valsan och Vallmora kraftverk är uppdämt. En betydande andel av alla strömsträckor inom det område som innehåller lämpliga livsmiljöer för flodpärlmussla och öring är således borta.

250 m av ursprungsfåran nedströms den f.d. kraftverksdammen (ca 1 km uppströms Vallmora kraftverk) är troligen torrlagd eller har kraftigt reducerat flöde. Denna sträcka utgör ca 12 % av vattendragssträckningen uppströms Vallmora kraftverk. Således är mer än 50 % av sträckan uppströms Vallmora kraftigt påverkad av dämning och torrläggning.

Hur regleringen utförs i vattendraget är inte i detalj känt så ytterligare flödesåtgärder kan därför komma att behövas för att säkerställa eller optimera de föreslagna åtgärdernas effekt.

Vilka åtgärder behövs

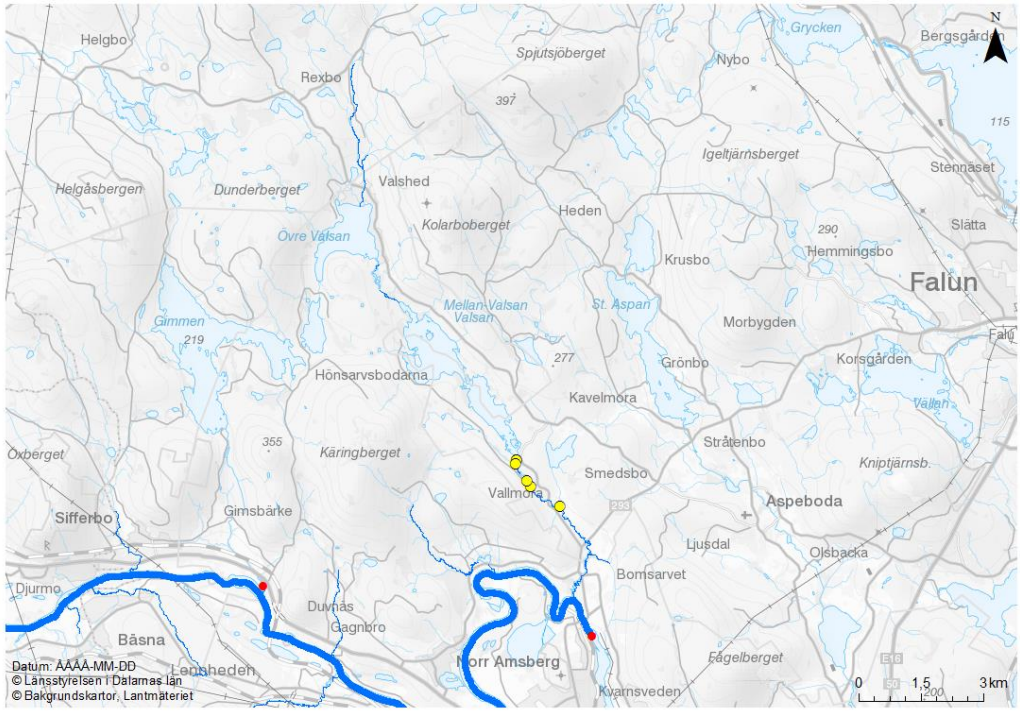
Vandringsvägar upp- och nedströms behövs vid Vallmora kraftverk samt vid den damm (f.d. kraftverk) som ligger ca 1 km uppströms Vallmora kraftverk.

Säkerställda minimiflöden genom torrfåran vid den f.d. kraftverksdammen 1 km uppströms Vallmora kraftverk möjliggör återskapande och utökade livsmiljöer.

Målarter/habitat som gynnas av åtgärder

Huvudsakliga målarter för åtgärdspaketet är flodpärlmusslan (som är identifierad i habitatdirektivets bilaga 2 och 5, samt fredad och fridlyst), men även öring. Åtgärderna riktar sig mer direkt mot öring, som i sin tur har en direkt och avgörande koppling med flodpärlmusslan, då den utgör värd för musslans larver.

- Reproducerande flodpärlmusselbestånd
- Naturlig upp- och nedvandring av öring förbi vandringshinder i Vallmoraån (Figur 96)



Figur 96. Om åtgärder genomförs enligt åtgärdspaket 7 (gula prickar) tillgängliggörs den areal strömsträckor som visas med blått, upp och ner till nästa vandringshinder (röda prickar).

Analys av nyttan med åtgärder

Åtgärderna gynnar flodpärlmussla och öring som får möjligheter att förflytta sig inom vattendraget. Musslorna kan förflytta sig uppströms genom att dess larver kan transporteras fästa på öringens gälar. Säkerställt flöde i torrfåran ger ett tillskott (återskapande) av livsmiljöer som bidrar till att gynna nämnda arter och vattenmiljön i stort.

Utöver föreslagna åtgärder kommer det troligtvis behövas ytterligare åtgärder av andra typer som inte primärt har med reglering och vattenkraft att göra, för säkerställa att musslorna kan återhämta sig.

Åtgärdspaket 8: Vandringsväg vid Gyllingdammen samt flödesfrämjande hänsyn vid Djursjöns kraftstation

Vandringsväg vid Gyllingdammen samt flödesfrämjande hänsyn vid Djursjöns kraftstation får enligt bedömningsmetodiken prioritetsklass 1 (Tabell 11).

Figur 97. Djursjöns kraftverk ligger i utloppet till Djursjön. Skebergsån rinner mellan Djursjön och Gyllingen, i vars utlopp Gyllingdammen finns. Dammen utgör ett vandringshinder för öring och andra arter att vandra upp från Djurån, nedströms Gyllingen.

Kort beskrivning av problematiken

Mellan Djursjön och Hisstjärnen i Skebergsån/Djurån förekommer flodpärlmussla. Vid Djursjöns utlopp finns en kraftverksdamm med ett kraftverk som ligger ca 1 km nedströms dammen vid Djursjön. Det innebär att det finns en lika lång torrfåra närmast nedströms Djursjön. Ingen tappning från dammen i kombination med att inget ytvatten rinner till längs denna sträcka, gör att torrfåran verkligen är torr större delen av året. Torrfårans längd utgör 25 % av vattendragssträckan mellan Djursjön och Gyllingen.

Längs sträckan mellan Djursjön och Gyllingen (Skebergsån) finns mycket få flodpärlmusslor kvar. De flesta har inte klarat de påfrestande villkor som regleringen orsakar. Utöver reglering så kan det inte uteslutas att även försurning har påverkat beståndet negativt.

Vid sjön Gyllingen finns en låg damm som inte används aktivt till reglering, men som utgör vandringshinder för fisk. Musslorna behöver små öringar (årsgamla) som värd för sina larver för att kunna fortplanta sig. Vandringshindret hindrar upp- och nedströmsvandring av fisk, däribland

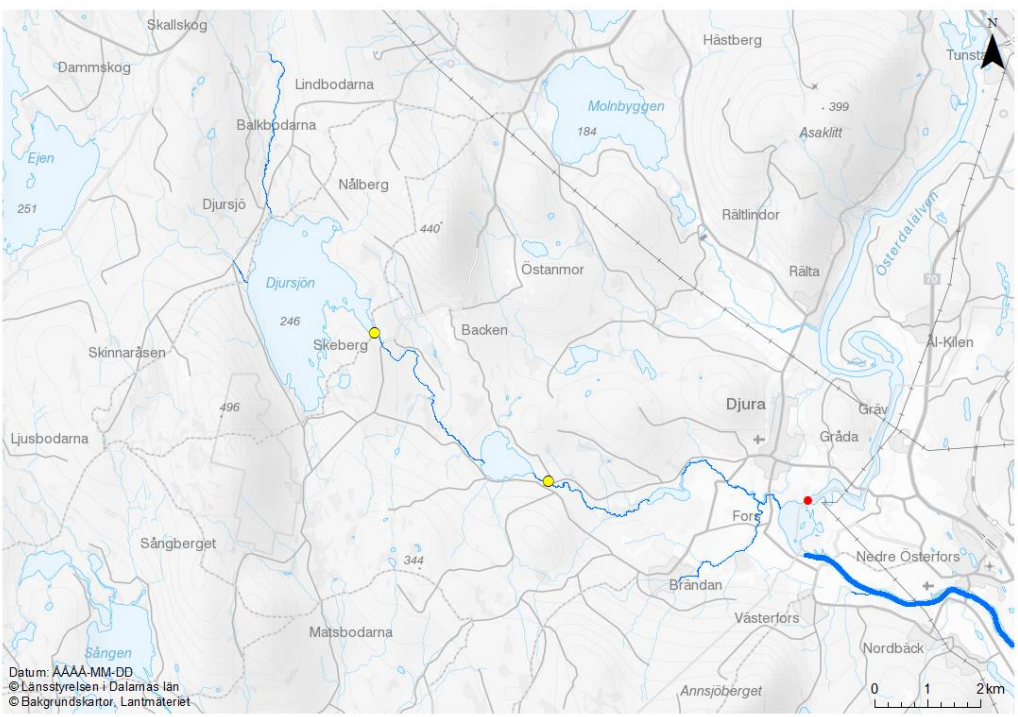
öring, att vandra upp från Djurån och hindrar därför även indirekt naturlig återetablering av flodpärlmussla från populationerna nedströms Gyllingen.

I Djurån, nedströms Gyllingen, finns ett relativt talrikt bestånd av flodpärlmussla uppskattat till ca 15 000 individer. Fram till början av 2000-talet kunde viss begränsad reproduktion av musslor påvisas, men sedan 2010 (inventerat 2010, 2013, 2014, 2016), har ingen reproduktion kunnat påvisas.

Vilka åtgärder behövs

Minimiflöden behöver säkerställas genom torrfåran, nedströms Djursjön. Anpassade flöden återskapar och utökar livsmiljöer, samt säkerställer även ett lågvattenflöde i huvudfåran nedströms inloppet från kraftverket (nedströms torrfåran).

Vandringsvägar upp- och nedströms vid Gyllingdammen till Skebergsån/Djurån.



Figur 98. Om åtgärder genomförs enligt åtgärdspaket 8 (gula prickar) tillgängliggörs den areal strömsträckor som visas med blått, upp och ner till nästa vandringshinder (röda prickar).

Målarter/habitat som gynnas av åtgärder

Huvudsakliga målarter för åtgärdspaketet är flodpärlmussla (som är identifierad i habitatdirektivets bilaga 2 och 5, samt fredad och fridlyst), men även öring. Åtgärderna riktar sig mer direkt mot öring, som i sin tur har en

indirekt och avgörande koppling med flodpärlmusslan, då den utgör värd för musslans larver.

Effektmål:

- Reproducerande flodpärlmusselbestånd
- Naturlig upp- och nedvandring av öring förbi vandringshinder vid Gyllingdammen (Figur 98)

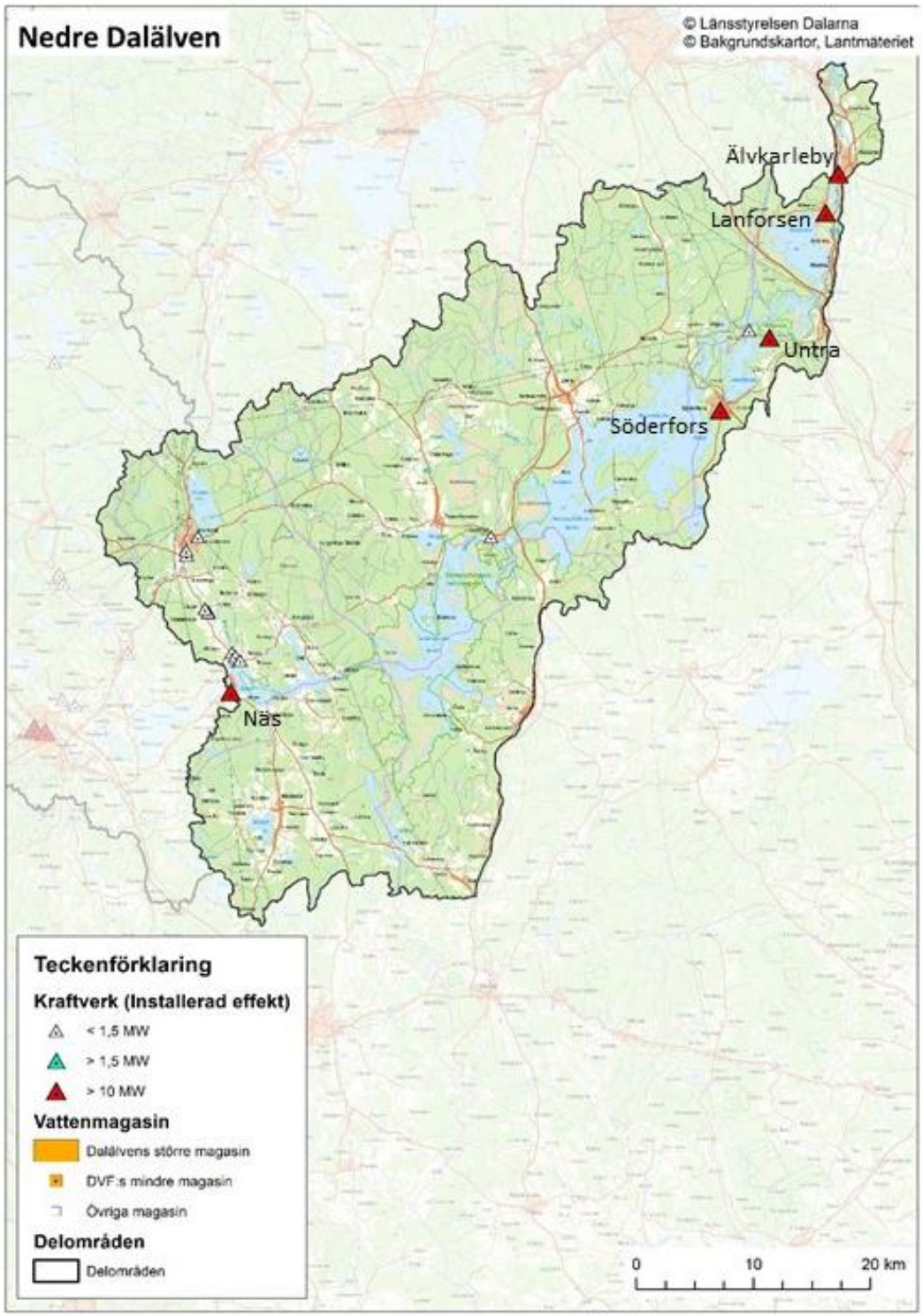
Förbättrade flödesvillkor och återställande av livsmiljöer i torrfåran gynnar hela vattendragsekosystemet med sina arter.

Analys av nyttan med åtgärder

Åtgärderna gynnar flodpärlmussla och öring som får möjligheter att förflytta sig inom vattendraget. Musslorna kan förflytta sig uppströms genom att dess larver kan transporteras fästa på öringens gälar. Säkerställt flöde i torrfåran ger ett tillskott (återskapande) av livsmiljöer som bidrar till att gynna nämnda arter och vattenmiljön i stort.

Utöver föreslagna åtgärder kommer det troligtvis behövas ytterligare åtgärder av andra typer som inte primärt har med reglering och vattenkraft att göra, för säkerställa att musslorna kan återhämta sig.

Nedre Dalälven



Figur 99. Nedre Dalälven med vattenkraftverk och vattenmagasin.

Den nedre delen av Dalälven flyter fram genom en till stora delar låglänt och flack terräng, där flera stora fjärdar breder ut sig längs med älvens lopp. Dessa knyts ihop av korta forssträckor som ofta förgrenar sig i många parallella fåror, så kallade kvillområden, där mindre och större öar bildas mellan fårorna. Området sträcker sig från Näs bruk och ned till mynningen i havet.

Längs med älven finns flera större naturskogsområden med mycket höga naturvärden. Inslaget av lövträd, såväl triviallöv som ädellöv, är på många platser ovanligt stort för denna del av landet. Strandskogarna ligger i flack terräng nära älven och påverkas regelbundet av översvämningar även om omfattningen av svämningarna minskat i och med regleringen. De är lövrika och domineras av asp och björk med inslag av bland annat ek. Längs med låglänta stränder finns också öppna översvämningspåverkade strandängar (älvängar). Området präglas också starkt av tidigare odlingshistorik där ett omfattande slåtterbruk bedrivits på älvängarna från flera närbelägna byar (Östveda, Lågbo Fällinge, Kågbo etc.). Äldre kartor från laga skifte visar att i stort sett all mark som idag är igenväxande älvängar, på den tiden nyttjades för slåtter[48]. Kombinationen av den upphörda slåttern, och de till stora delar uteblivna översvämningarna, har medfört att älvängarna i dag i allt större utsträckning håller på att växa igen.

I nedre Dalälvsområdet har översvämningsberoende Natura 2000-naturtyper som svämlövskog[49], svämädellövskog[50] och svämängar (älvängar)[51] för svenska förhållanden ovanligt stora utbredningar. Flertalet sällsynta arter som finns i området är mer eller mindre beroende av översvämningsmiljöerna. Bland dessa finns sällsynta och hotade arter som exempelvis ävjepilört, nordslamkrypa, sumpviol, svämmossa, mikroskapania, barkkvastmossa, gråblå skinnlav, strandskinnlav, och älvängslöpare. För flera av dessa utgör nedre Dalälvsområdet det största eller bland de största och viktigaste förekomstområdena i Sverige. I några fall är området även betydelsefullt för bevarandet av arter som är sällsynta på global nivå (exempelvis sumpviol, strandbräsma, ävjepilört, strandskinnlav och älvängslöpare[17]). Många sällsynta arter är också knutna till de strandnära förekomsterna av gamla grova lövträd, bland annat flera rödlistade arter av epifytiska lavar, svampar och vedlevande insekter.

---

[48] Bevarandeplan för Bredforsen. Dnr 511-9209-06. Länsstyrelsen Gävleborgs län 2006
[49] http://www.naturvardsverket.se/upload/stod-i-miljoarbetet/vagledning/natura-2000/naturtyper/skog/vl-91E0-svamlovskog-apr-12.pdf
[50] http://www.naturvardsverket.se/upload/stod-i-miljoarbetet/vagledning/natura-2000/naturtyper/skog/vl-91F0-svamadellovskog-maj-12.pdf
[51] http://www.naturvardsverket.se/upload/stod-i-miljoarbetet/vagledning/natura-2000/naturtyper/grasmarker/vl-6450-svamang.pdf

I och med att älven idag till stora delar är reglerad har de naturliga årstidsvariationerna i vattenstånd, med en stor vårflod och torrperioder med lågvatten på sommaren, numera delvis jämnats ut. Det gör att flera av de ursprungliga översvämningsmiljöerna har minskat eller har svårt att upprätthållas naturligt och ofta behöver en naturvårdsinriktad aktiv skötsel. Länsstyrelserna och andra aktörer som t.ex. Upplandsstiftelsen lägger stora resurser på åtgärder för att bevara den biologiska mångfalden i området. Det kan t.ex. röra sig om röjningar för att motverka inväxningen av gran i lövstrandskogar eller hävd genom bete eller slåtter för att hindra att strandängar växer igen. Restaureringarna kan i viss mån tillfälligt upprätthålla livsmiljöerna för en del av de arter som är knutna till naturtypen, men kan ej ersätta den störningsregim som vattnet skapar. För flera av Natura 2000-områdena är bedömningen att åtgärderna inte är nog. För att upprätthålla ett gynnsamt bevarandetillstånd krävs en förändrad tappningsregim som syftar till en mer naturlig vattenföring[52]. För många områden behövs även ökad hävd.

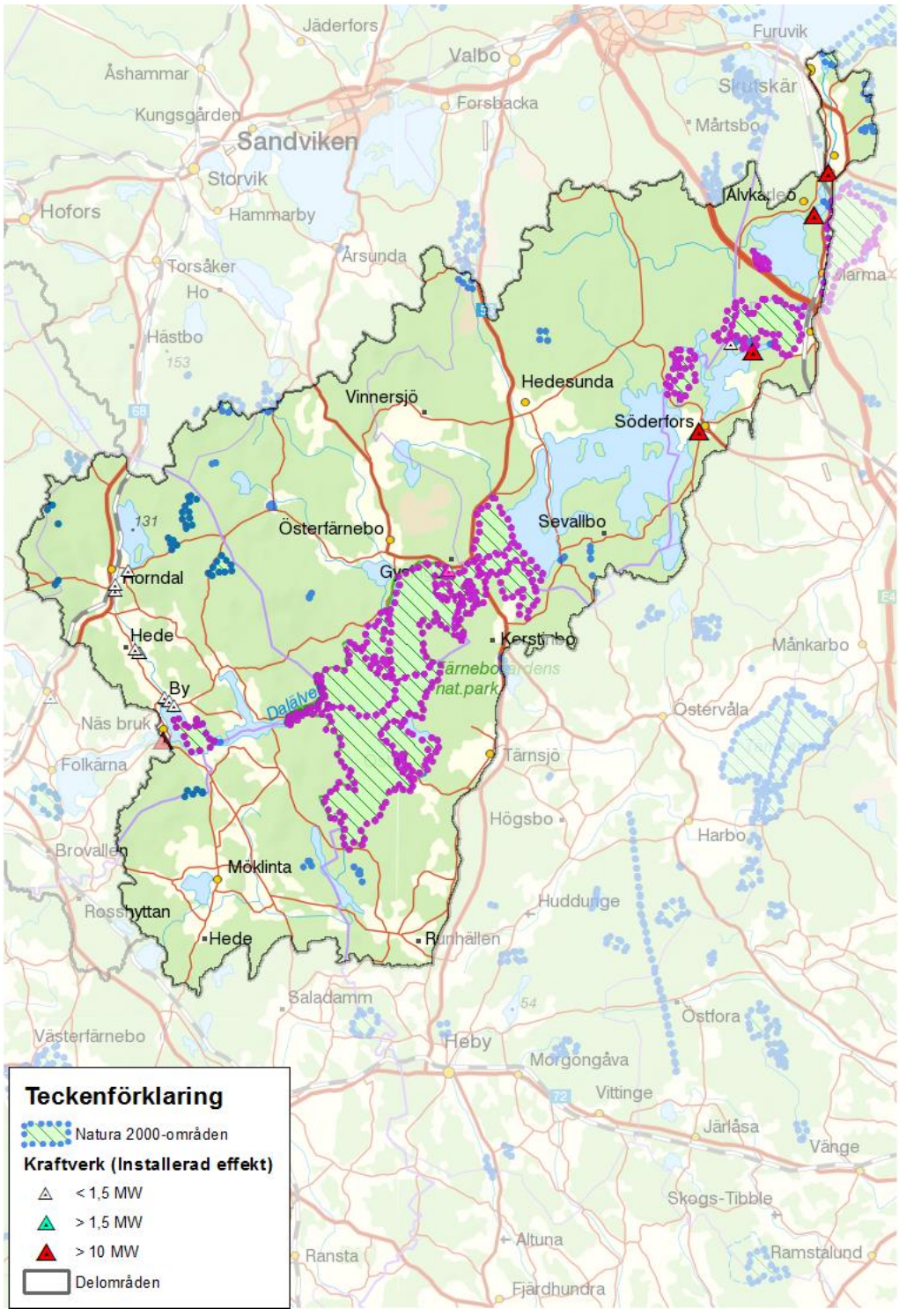
De stora översvämningsmarkerna kring Färnebofjärden gör att det vissa år produceras enorma mängder stickmyggor. Problematiken är komplex men hänger troligen samman med förändringar i brukande av älvängarna och den förändring som regleringen av älven innebär. Länsstyrelserna i Gävleborg och Uppsala har genomfört ett flerårigt projekt som syftade till att ta fram en strategi för åtgärder av myggproblemet, projektet slutredovisades 2013[53]. Myggproblematiken kommer inte att behandlas i denna rapport men det är viktigt att föreslagna miljöåtgärders effekt på produktionen av stickmygg utreds innan genomförande.

Naturvärden som påverkas av kraftverksdammar och/eller vattenreglering

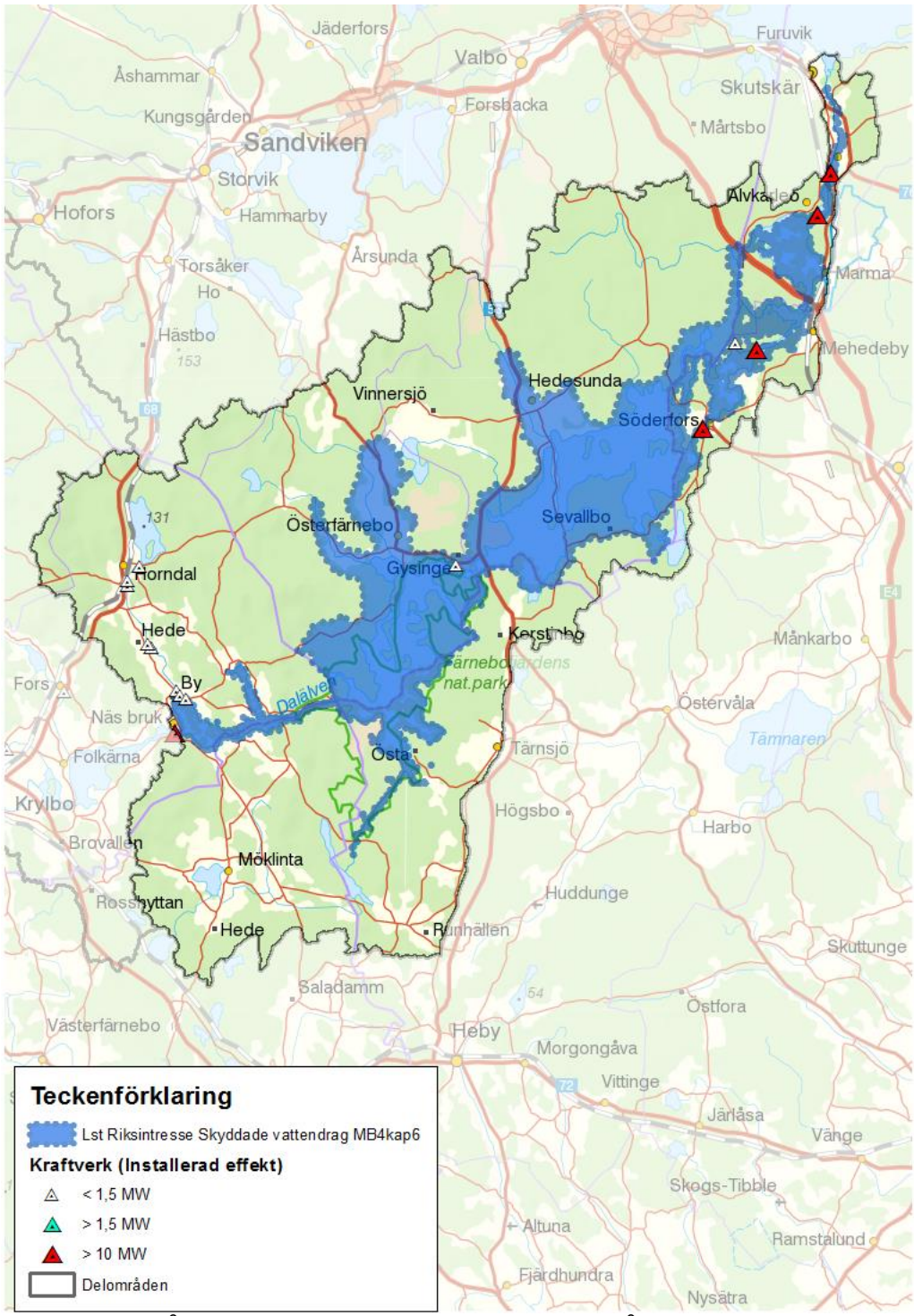
Beskrivningen av naturvärden avgränsas till internationellt och nationellt särskilt höga naturvärden, naturvärdesklass 1 och 2[11], som påverkas av vattenkraften. Klass 1 omfattar internationella eller nationella värden som Natura 2000, Ramsar-områden, nationalparker och naturreservat samt nationellt särskilt värdefulla vatten. Klass 2 omfattar bland annat riksintressen och andra områdesskydd enligt miljöbalken, nationellt värdefulla vatten och riksintressanta, skyddsvärda fiskstammar. Utöver dessa kan det finnas regionala och lokala värden och relativt orörda miljöer som också utgör naturvärden, men dessa beskrivs inte i denna sammanställning.

---

[52] Bevarandeplan för Båtfors N2000 område. Länsstyrelsen i Uppsala län
[53] Mygg och människor Förslag till hur myggproblemet vid Nedre Dalälven kan hanteras på lång sikt. Rapport 500-8033-13 Länsstyrelsen i Gävleborgs län

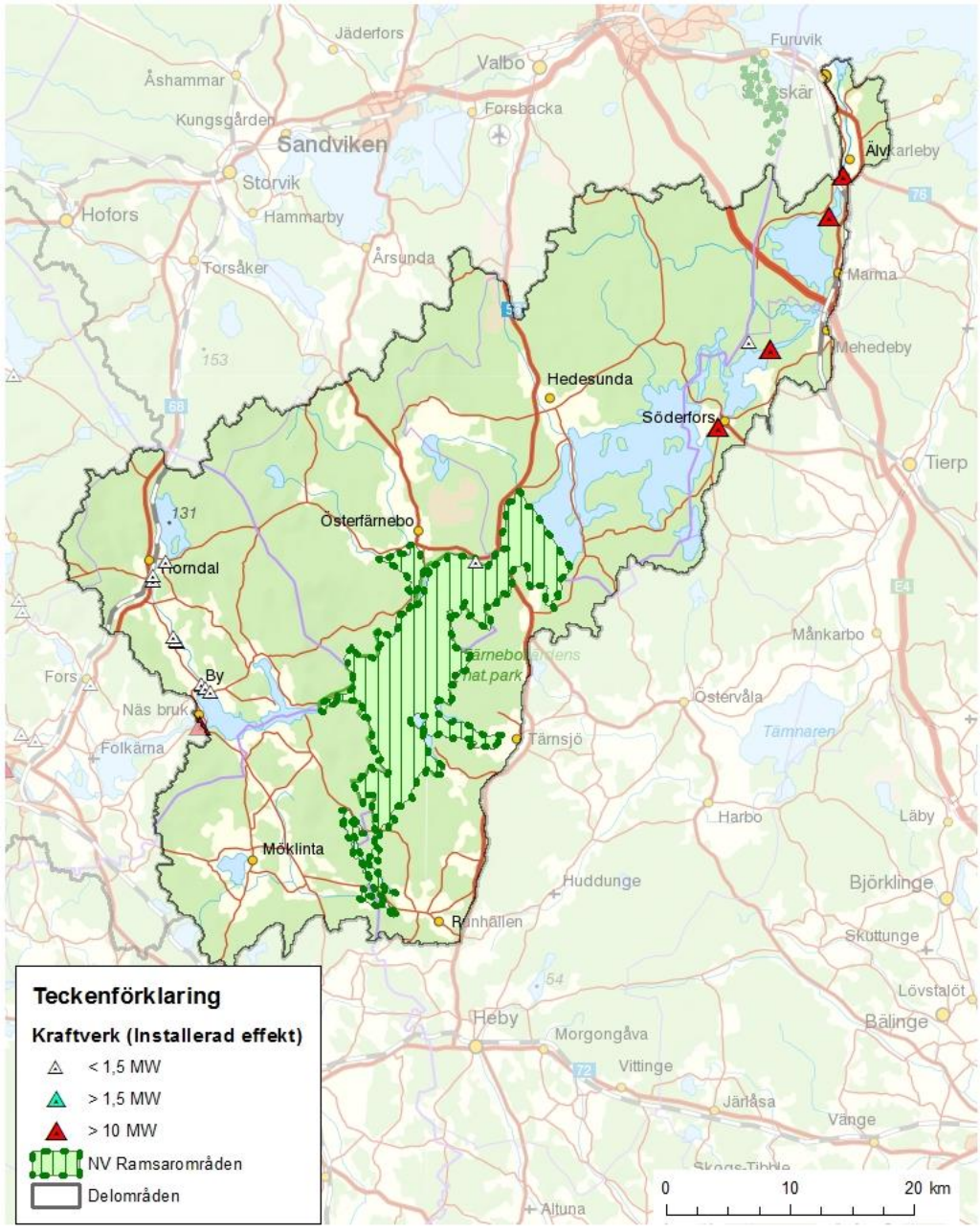


Figur 100. Områden inom nedre Dalälven som är Natura 2000 områden (naturvärdesklass 1). Natura 2000-områden markerade med rosa bedöms påverkas av vattenkraften och därmed gynnas av miljöåtgärder. Områdena är uppströms ifrån Bysjöholmarna-Fullsta, området runt Färnebofjärden och övre Hedesundafjärden, Bredforsen, Båtfors, Tångsåmurarna och Marma.



Figur 101. Områden inom nedre Dalälvens avrinningsområde som är skyddade vattendrag enligt Miljöbalken § 4:6 (naturvärdesklass 2).

Utmed älvens huvudfåra finns en nationalpark (Färnebofjärden), 13 naturreservat och 13 vattenanknutna Natura 2000-områden (Figur 100), varav flera är stora och omfattar både vatten- och landmiljöer. Här finns



Figur 102. Färnebofjärden inom nedre Dalälven är Ramsar område (naturvärdesklass 1).

också flera riksintresseområden för naturvården, vilka inkluderar större delen av huvudfåran samt strandmiljöerna och en del av omgivande skog- och mark. I stort sett hela nedre Dalälvsområdet är riksintresse för friluftslivet. Älvsträckan anses så värdefull att den har fått särskilt skydd mot ytterligare utbyggnad av vattenkraften enligt Miljöbalken § 4:6 (Figur 101).

Färnebofjärden och några av dess kringområden utgör värdefulla våtmarker som pekats ut som Ramsarområde, vilket innebär att staten har ett internationellt ansvar att leva upp till att bevara områdets ekologiska värden (Figur 102).

Internationella och nationella värden

Då hela nedre Dalälven omfattas av en lång rad områdesskydd där samma områden är identifierade som naturvärden både internationellt och nationellt så beskrivs alla områden inom samma kapitel och inte uppdelade som för tidigare delområden.

På sträckan **Bysjön-Tyttbo** finns flera forsar och strömmar med ett populärt fiske efter framförallt harr. Här finns bl.a. några av Dalälvens mera välutvecklade partier med s.k. kortskottsvegetation, vilken innehåller flera sällsynta arter av småväxta och konkurrenssvaga växter som lever på tidvis översvämmade strandpartier som torkar upp under sommaren, ofta på lerigdyig jord. Exempelvis kan nämnas arter som, nålsäv, fyrling, nordslamkrypa, tretalig slamkrypa, rödlånke, ävjepilört, rosenpilört och ävjebrodd. Arterna kräver både översvämning och efterföljande sommarlågvatten för att finnas kvar[54]. I övrigt kan nämnas förekomster av bl.a. svämmossa, strandmikromossa, timmerskapania, mikroskapania, hårklomossa, skugglobmossa, strandviol, sumpviol och bågsäv.

Påverkan består av flottledsrensning, års- och korttidsreglering[55]. Här finns måttligt stora arealer forsträckor som potentiellt kan bli viktiga för lax.

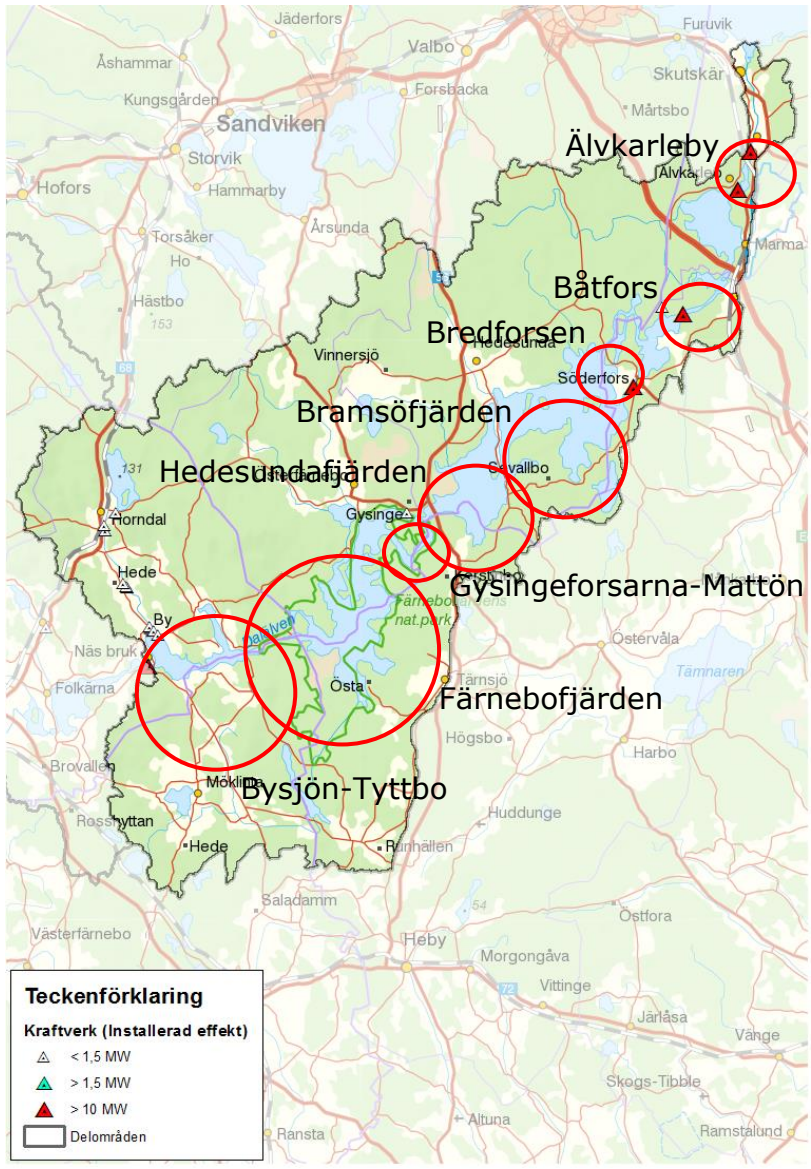
Området kring **Gysingeforsarna och Mattön** har höga naturvärden vad gäller bottenfauna[56]. Även floran är rik längs denna delsträcka. På nakna sedimentytorna finns smålånke och tretalig slamkrypa, ävjepilört, nordslamkrypa och ävjebrodd förekommer mer sparsamt[54].

Kring forsarna som kringskär Mattön finns flera av de finaste svämskogsmiljöerna längs nedre Dalälven. Forsmiljöerna håller harr och öring och utgör även potentiellt sett viktiga reproduktionslokaler för lax.

Gysingeforsarna är primärt påverkade av flottledsrensning och årsreglering, korttidsregleringen i Näs (själva regleringen sker i Avesta kraftverk) har till stor del dämpats genom fjärden uppströms.

---

[54] Växter vid Färnebofjärden. Länsstyrelsen i Gävelborgs län. Rapport 2015:13
[55] Vatteninformationssystem Sverige, vattenförekomst SE667540-154886
[56] Nilsson C. Boström A. 2013. *Bottenfaunaundersökning i Nedre Dalälven och Färnebofjärden 2013.* Medins Biologi AB.



Figur 103. Identifierade naturvärden i nedre Dalälven.

Färnebofjärden är den del av nedre Dalälven som är minst påverkad av korttidsregleringen i Dalälven men årsregleringen påverkar områdets naturvärden negativt. Älven breder här ut sig i den relativt grunda Färnebofjärden. Vid fjärdens oreglerade utlopp återfinns flergreniga forssträckor, se stycket om Gysinge ovan. Fjärden har en flikig strandlinje och innehåller mer än 200 öar och skär. Det kringliggande området är flackt, vilket medför att älvens periodvisa översvämningar ofta breder ut sig över stora ytor. Detta har satt sin prägel på naturmiljön och skapat en mosaik av naturtyper. Översvämningarna har särskilt stor betydelse för områdets älvängar och lövskogar, vilka till stor del kan betecknas som svämlövskogar.

Längs stränderna finns gammal och grov aspskog, björk- och alkärr som ger en sällsam lövskogsprägel åt landskapet. Området hyser många arter som är skyddade via fågeldirektivet eller art- och habitatdirektivet.

Inom området finns flera olika skyddsformer där en stor areal omfattas av Färnebofjärdens Nationalpark eller naturreservaten Ista, Östa, Gysinge, Jordbärsmuren-Ålbo, Hedesundsfjärden. Flera områden är även identifierade som Natura 2000-områden: Färnebofjärden, Färnebofjärden syd, Pellesberget, Jordbärsmuren-Ålbo, Gysinge, Övre Hedesundafjärden, Färnebofjärden nordväst, Ista och Östa. Stora delar av Färnebofjärden är även identifierat i den nationella Myrskyddsplanen. Flera av områdena är klass 1 eller klass 2 våtmarker med mycket högt respektive högt naturvärde.

Längs några av biflödena till Storån, som mynnar i Färnebofjärden, växer den sällsynta och rödlistade strandbräsman, vilken är beroende av varierande vattenstånd och växer på blottad ler-, torv- eller mulljord.

Stränderna längs **Hedesunda- och Bramsöfjärdarna** utgörs av ett mångfacetterat landskap. Fjärdarna är direkt påverkade av regleringar vid Söderfors kraftverk, och hyser därför inte lika stora naturvärden som uppströms liggande Färnebofjärden. Trots regleringen finns här våtmarker av högsta skyddsklass. Översvämningskärr och älvängar dominerar de låglänta markerna ofta i en mosaik med sumpskog och moränholmar som är klädda med fuktiga eller friska skogar. Dessa våtmarker domineras, beroende på fuktighetsgraden, av olika starr-arter, grenrör eller sjöfräken. Vidsträckta sumpskogar växer i låglänta områden och i övergångszonerna mot fastare marker. Den större delen av sumpskogarna och skogarna på moränholmarna ute i våtmarkerna kan karaktäriseras som naturskogar med ett stort inslag av äldre träd och död ved. Den mångfacetterade naturen hyser en rik fågelfauna, här finns bland annat storlom, bivråk, fiskgjuse, järpe, trana, ljungpipare, grönbena, fisktärna, spillkråka och orre. Längs med stränderna förekommer bl.a. arter som sumpviol, strandviol, hårklomossa och strandskinnlav. Äldre fynd av älvängslöpare finns från 1940- och 70-talen. Här och var spritt över området finns äldre ekar i strandnära lägen, på vilka det lever rödlistade lavarter[57].

Delar av sträckan är skyddade i form av Natura 2000-områden och naturreservat, bland annat naturreservaten Jordbärsmuren-Ålbo och Hedesundafjärden samt Natura 2000-området Tjursöarkipelagen. Jordbärsmuren är även identifierat i den nationella Myrskyddsplanen. Jordbärsmuren och Gölsmossen är klass 1 våtmarker och har mycket högt naturvärde.

---

[57] Bevarandeplan Hedesundafjärden och Pellesberget. Länsstyrelsen i Uppsala län 2017.

Vid **Bredforsenområdet** breder älven ut sig i grenar med flera parallella fåror omslutande större och mindre öar. Området utgjorde innan utbyggnaden av Söderfors kraftverk älvens huvudgren. Idag är vattenflödet genom Bredforsenområdet är starkt begränsat. Områdets natur och odlingshistoria präglas av Dalälvens naturliga flöden och vattenståndsvariationer och påverkan på omgivande marker. De återkommande översvämningarna och forsmosaiken har format artrika lövlundar och gynnat ädla lövträd som ek, ask och lind medan granens etablering hållits tillbaka. Området präglas också starkt av tidigare odlingshistorik där ett omfattande slåtterbruk bedrivits på älvängarna från flera närbelägna byar (Östveda, Lågbo Fällinge, Kågbo etc.)[58]. Kombinationen av den upphörda slåttern och de till stora delar uteblivna översvämningarna har medfört att älvängarna i dag i allt större utsträckning växer igen. De bördiga lerrika jordarna har i kombination med en naturlig vattenregimen varit grundförutsättningen för en rik flora av strand- och vattenväxter på blottade bottnar, s.k. ävjebroddssamhällen. Området skyddas i två naturreservat och Natura 2000-områden på var sin sida om länsgränsen. Delar av området är även identifierat i Våtmarksinventeringen som klass 2 objekt med höga naturvärden.

Vattenvärdena är delvis dåligt undersökta. Inventeringar genom elfiske har genomförts under 2009 - 2016 och visar på en fiskfauna som till artsammansättnigen tyder mer på sjökaraktär än på en fungerande strömbiotop. Arter som dominerar är mört, abborre, löja även om det finns gott om stensimpa, men få individer av mer utpräglat strömlevande arter som harr och öring[59]. Harrbeståndet upplevde en krasch i samband med utbyggnaden i Söderfors kraftverk[60]. Här finns måttligt stora arealer forsträckor som potentiellt kan bli viktiga för lax.

Båtforsområdet hyser mycket stora terrestra naturvärden. Området är präglat av Dalälvens flöde och området är uppbrutet i en mängd öar i varierande storlek med tyllar, forsar och däremellan större vattensamlingar. Detta område har varit svårtillgängligt och är till större delen ovanligt opåverkat av skogsbruk. Slåtter och bete har här liksom i andra delar av Dalälvsområdet bedrivits under lång tid. De bördiga älvängarna användes av bönder långt från trakten. Andelen lövträd är hög, t.ex. finns ek, lind, asp och björk fortfarande kvar efter att de en gång etablerats då vattenfårorna hade en naturlig översvämningsdynamik. Artrikedomen är ett resultat av den unika forsmosaiken med otaliga öar och naturliga bryn. Områdets flora gynnas också av relativt kalkrika jordar. Av de över 200 rödlistade arter som

---

[58] Bevarandeplan för Bredforsen. Dnr 511-9209-06. Länsstyrelsen Gävleborgs län 2006

[59] DELRAPPORT 4 – Biologisk mångfald vid nedre Dalälven 2012–2015. RAPPORT 2015/6

[60] Utredning om villkor för tillåtlighet av Söderfors kraftverk i Dalälven, m.m.; nu fråga om inhämtande av kompletterande yttrande av Fiskeriverket (M60/99), 2000

är kända från reservatet utgör skalbaggarna drygt hälften[61]. Området skyddas till stora delar inom Båtfors och Spjutholmens naturreservat och Natura 2000-områden.

Vattenkraftutbyggnaden medförde en kraftigt förändrad flödesdynamik vilket påverkar området negativt. Flera fåror är idag torrlagda större delen av året. De minskade översvämningarna förändrar strandskogarna genom att fuktigheten minskar och genom att gran kan tränga in i svämskogen. Graninträngningen är ett symptom på att hela naturtypen håller på att förändras för att slutligen försvinna. Naturvårdsarbetet går till stor del ut på att motverka effekterna av en förändrad hydrologi genom att bland annat bekämpa gran som växer in i strandskogen och därmed behålla lövträdsanknutna naturvärden. Detta avhjälper dock inte förändringarna i mikroklimatet som en minskad fuktighet innebär. Delar av svämängarna slåttras för att hindra igenväxning.

Figur 104. Älvängar i Båtforsområdet.

Norr om Båtfors finns idag en nästan helt torrlagd fåra i Lerån, vilken tidigare var en naturlig parallellfåra. Där finns höga naturvärden av liknande karaktär som i Båtfors men i mindre skala. Andelen lövträd är hög, t.ex. finns ek, lind, asp och björk. Idag krävs att gran hålls undan manuellt för att arter som barkkvastmossa ska överleva och för att bibehålla de lövrika skogarna som bl. a. är lämpliga miljöer för vitryggig hackspett.

---

[61] *Bevarandeplan för Båtfors Natura 2000-område*

Vattenanknutna naturvärden är delvis dåligt undersökta. Flertalet provfisken visar på påverkad fiskfauna till följd i av regleringen. Till exempel finns ett bestånd av harr som verkar påverkats kraftigt.

Fisken asp finns i Båtfors och Storfjärden[62] som utgör den nordliga gränsen för artens utbredning. Aspen är en rödlistad (nära hotad, globalt livskraftig) karpfisk som kan bli dryga metern lång. Havs- och vattenmyndigheten har tagit fram ett åtgärdsprogram för aspen som pekar ut beståndet i Dalälven som akut hotat[63]. Delar av problematiken handlar om vandringshinder och regleringspåverkan. Inventeringar har visat att aspen i vart fall leker i Tammån[64].

Båtfors har historiskt varit ett av de mest värdefulla områdena för lax i Dalälven. Beräkningar pekar på att sträckan mellan Älvkarleby och Avesta kanske stod för så mycket som 45 % av Dalälvens laxproduktion[65]. Med tanke på de stora arealerna lekområden i Båtfors, och att dödligheten av smolt i fjärdarna uppströms sannolikt varit relativt hög, har Båtfors historiskt sett troligen varit av stor betydelse. LIV-projektets data visar att ca 92 hektar reproduktionsområde skapas i Båtfors vid ett flöde kring 100 m^3/s (naturligt MLQ).

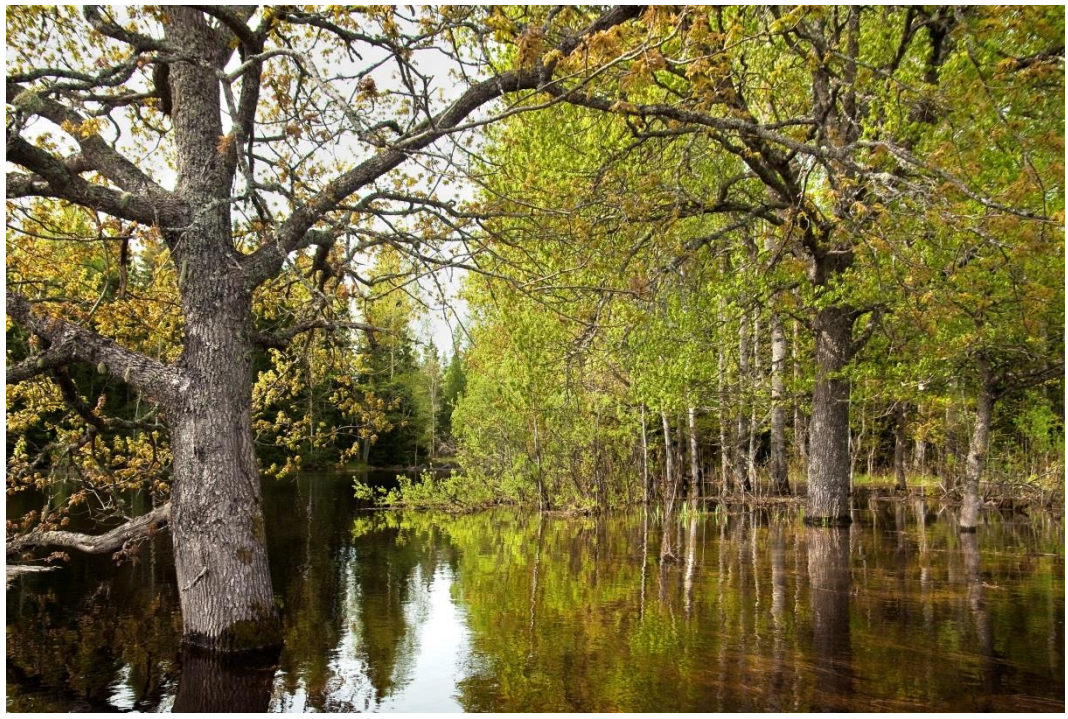
Bottenfaunan är undersökt i Båtfors och bedöms ha en onaturlig sammansättning av arter till följd av regleringen då det finns en större dominans av sjölevande arter, men har ändå ett måttligt högt naturvärde till följd av förekomst av flera ovanliga arter[66].

Nedströms Båtforsområdet vid Storfjärden finns Tångsmurarnas Natura 2000-område tillika upptagen på den nationella Myrskyddsplanen.
Innan utbyggnad var forsen vid **Älvkarleby** uppdelad på 3 grenar. Två av grenarna utgjorde Älvkarlebyfallen och en av grenarna, Kungsådran, var särskilt viktig för laxens vidare vandring upp i älven. Kungsådran är en kilometerlång strömsträcka, och den enda del av Dalälven där lax och havsöring kan reproducera sig naturligt. Uppskattningar pekar på en naturlig produktion av några tusen smolt av lax och öring[67]. I strömmarna

---

[62] Gullberg K. et al. 2008. Inventering av asp – provfiske i Nedre Dalälven 2008. Rapport 2011:21
[63] Sallmén N. et al 2016. Åtgärdsprogrammet för asp. HaV 2016:27
[64] Opublicerade data från Upplandsstiftelsen. Referens Tomas Remén Loreth.
[65] Puke, C. Plan för bevarande av dalälvsbeståndet av lax. Fiskeriintendenten i Mellersta distriktet, Lidingö.
[66] Bottenfauna i Båtfors Naturreservat. Länsstyrelsen i Uppsalas län. Rapport, 2008:14.
http://www.lansstyrelsen.se/uppsala/SiteCollectionDocuments/Sv/publikationer/2008/2008-14-bottenfauna-batfors.pdf
[67] Engman A. et al 2011. *Utvandring av vild och odlad lax- och öringsmolt från Kungsådran, Dalälven, 2008-2010*

nedströms Älvkarleby leker även flodnejonöga, id, vimma, sik och eventuellt även asp, som fångas sporadiskt[68].



Figur 105. Svämskog vid Harön i Båtfors naturreservat vid högvattnet i maj 2010. Foto Gillis Aronsson Upplandsstiftelsen.

Det är osäkert hur stor andel av vattnet som gick i Kungsådran, idag går 3 m^3/s på vintern och 12 m^3/s under vår och sommar. Detta flöde är troligen för lågt under vintern för att en större del av reproduktionsområdet ska fungera. Detta är dock något som behöver undersökas ytterligare.

Vattenkraftsystemet och dess påverkan

I följande avsnitt beskrivs kort hur nedre Dalälvens vattenkraftsystem fungerar samt hur förutsättningarna för det biologiska livet förändrats efter vattenkraftutbyggnaden. Mer om Dalälvens vattenkraftsystem finns att läsa i rapporten ’Dalälvens vattenkraftsystem’[14].

Nedströms Näs kraftverk, som är ett strömkraftverk och inte bedriver någon års- eller korttidsreglering, rinner Dalälven via Bysjön och Tyttboforsarna till

---

[68] Lundvall, D. 2016. Fiskar i Dalarna Förekomst och utbredning. Länsstyrelsen i Dalarna. Rapport 2016:3.

Färnebofjärden för att därefter passera forsarna vid Gysinge som mynnar i de därpå efterföljande Hedesunda-, Bramsö- och Fäbodfjärdarna. Dessa utgör magasin till Söderfors kraftverk. Fjärdarna har en vattennivå som är cirka 60 cm högre än den naturliga, då de är uppdämda av dammarna vid Söderfors kraftverk.

Vid Söderfors bedrivs årsreglering, men endast när vårfloden ger höga tillrinningar och då i en blygsam omfattning. Söderfors har tillstånd att korttidsreglera vattenföringen (vecka, dygn och timme). Den tillståndsgivna maximala magasinfluktuationen över dygnet är 0,12 m men den fulla potentialen har inte utnyttjats under de senaste 10 – 15 åren. Minimitappningen från magasinen sker dels till Kågbogrenen via Bredforsen och dels till Hjällsjön. Vid dammen uppströms Bredforsen finns en fiskväg för att underlätta uppvandring av mer svagsimmande fiskarter.

Vid kraftverken Untra och Lanforsen sker regelbundet korttidsreglering när vattenföringen understiger kapaciteten genom turbinerna. Normalt utnyttjas inte hela tillståndet för Untra. Nivån i Untrafjärden får variera upp till 75 cm men normalt utnyttjas 20 – 40 cm. Mellan Untra och Lanforsen får nivån variera maximalt 50 cm per dygn. Korttidsregleringens effekter på miljön och olägenheter för närboende uppmärksammas regelbundet.

Från Untra tappas vatten till Båtforsområdet genom ett minikraftverk vid dammen vid Storgysinge. Utöver minimitappning så sker högre tappning genom Båtforsområdet vid högflöden.

Precis som Näs kraftverk är kraftverket i Älvkarleby strömkraftverk och här bedrivs ingen års- eller korttidsreglering. Utbyggnaden i Älvkarleby har framförallt påverkat fiskens möjlighet att nå viktiga reproduktionsområden högre upp i systemet. Innan utbyggnad var forsen vid Älvkarleby uppdelad på tre grenar. Två av grenarna utgjorde Älvkarlebyfallen och den tredje, Kungsådran, var särskilt viktig för laxens vidare vandring upp i älven. Den är osäkert hur stor andel av vattnet som gick i Kungsådran innan utbyggnaden.

Sedan älven började regleras i slutet av 1800-talet/början av 1900-talet har stora arealer strömsträckor försvunnit eller tappat i kvalitet. Naturligt fanns det strömsträckor vid Älvkarleby, Lanforsen, Båtfors, Bredforsenområdet, Gysingeforsarna, Tyttboforsarna och forsarna kring Forsön. På sträckan från Näs kraftstation och ned till havet har åtminstone 100 av 180 hektar strömsträckor lämpliga för lax försvunnit till följd av regleringen[69].

---

[69] Resultat från LIV-projektet.

Biologiska effekter av vandringshinder

Vandringshinder påverkar förutsättningar för uppströms och nedströms förflyttning av vattenlevande organismer samt medför att nedströms transport av sediment och dött och levande organiskt material i systemet, begränsas eller hindras.

De flesta fiskarter gynnas av fria vandringsvägar och möjligheter att röra sig fritt uppströms och nedströms i ett vattensystem. För vissa arter är det en förutsättning för överlevnad. Genom att bygga dammar i vattendrag förhindras möjligheterna att nå tidigare lek- och uppväxtområden uppströms vilket leder till att vandringsberoende fiskbestånd minskar och i vissa fall till att bestånden dör ut.

Idag kommer laxen, havsöringen och andra vandrande arter upp till Älvkarleby vattenkraftverk. De primära reproduktionsområdena för lax och havsöring låg i Båtfors, Bredforsen, Gysinge och Tyttboforsarna men lax vandrade åtminstone till Gråda och Mockfjärd i Öster- respektive Västerdalälven[68].

Andra arter som vandrat förbi Älvkarleby är sik, ål och flodnejonöga. Hur stor andel av siken och flodnejonögonen som tog sig förbi Älvkarlebyfallen via Kungsådran är osäkert.

Tabell 12. Fiskarter i nedre Dalälven. Om arten förekommer i någon av bilagorna i Art- och habitatdirektivet eller i rödlistan anges det.

Art	Art- och habitatdirektivet bilaga	Rödlistan	Art	Art- och habitatdirektivet bilaga	Rödlistan
Abborre			**Flodnejonöga**	5	
Asp	2, 5	NT	**Nissöga**		
Björkna			**Nors**		
Braxen			**Ruda**		
Bäcknejonöga			**Sarv**		
Elritsa			**Sik**	5	
Gädda			**Siklöja**	5	
Gärs			**Småspigg**		
Gös			**Stensimpa**	2	
Harr	5		**Stäm**		
Id			**Sutare**		
Lax	2,5		**Vimma**		NT
Lake	2	NT	**Ål**		CR
Benlöja			**Öring**		
Mört					

Det finns 29 fiskarter i området, se Tabell 12, av dessa är åtta upptagna på Art- och habitatdirektivets lista över organismer som kan bli föremål för skydds och/eller förvaltningsåtgärder. Fyra av arterna finns på den svenska rödlistan.

De grunda fjärdarna är mycket produktiva och hyser majoriteten av det mycket artrika fisksamhället. Här möts många av de sydliga arterna med de norrländska och vi har därför arter som är på gränsen för respektive utbredningsområde. Fisken asp har exempelvis sin nordligaste kända förekomst i Dalälven medan harren har sin sydligaste förekomst för vattendrag mynnande på östersjökusten.

Biologiska effekter av överdämning

De största direkta effekterna av en överdämning av strömvattenmiljöer är att livsmiljön på aktuell sträcka försvinner och ersätts av en mer sjöliknande miljö, med helt andra arter och ekologiska processer.

En mer indirekt effekt är att dessa sjömiljöer fungerar som ett biologiskt vandringshinder och predationsfälla för vandringsberoende arter som försöker passera genom det dämda området. Gädda är exempelvis en mycket effektiv predator på laxfisk, och en betydande andel av laxfiskar som simmar genom överdömda miljöer kommer att bli uppätna.

Uppskattningsvis 55 ha av Natur 2000-områdena bedöms vara påverkade av överdämning.

Hedesunda-, Bramsö- och Fäbodfjärdarna utgör magasin till Söderfors kraftverk och hålls på en vattennivå som är cirka 0,6 m högre än den naturliga. Avsaknaden av en naturlig variation i vattenståndet påverkar den naturliga strandfloran negativt och försvårar möjligheterna till ängsskötsel.

Stora områden runt Bredforsen gick från att innan utbyggnad av vattenkraften varit strömmande sträckor till att vara stillastående eller långsamt flytande sel. Detta har gynnat sjöarter som gädda, abborre och mört på bekostnad av strömlevande arter som öring och harr.

Vid regleringen av Untrafjärden dränktes stora arealer strandskog. Det är troligt att även de nedre delarna av Båtforsområdet påverkades när Lanforsens kraftverk dämde Storfjärden. Tydligt är att stora arealer av deltat i Storfjärden uppströms Lanforsens kraftverk försvunnit[70].

---

[70] Storfjärden - Vatteninformationssystem Sverige

Biologiska effekter av torrfåror/torrläggning

De biologiska effekterna av torrläggning är bland de tydligare och lättaste att påvisa. Sträckor med periodvis inget eller mycket litet flöde innebär, i bästa fall, att lättrörliga arter kan förflytta sig till en sträcka nedströms. I värsta fall, vilket är fallet för de flesta organismer, så dör de. Om arter ofrivilligt tvingas flytta på sig medför det alltid en ökad risk för stress, predation och försämrade möjligheter att finna föda i den nya miljön.

Bred- och Båtforsområdet bedöms som mer påverkade av lokalt ändrade flöden, genom ett kraftigt strypt vattenflöde, än av korttids- och årsreglering.

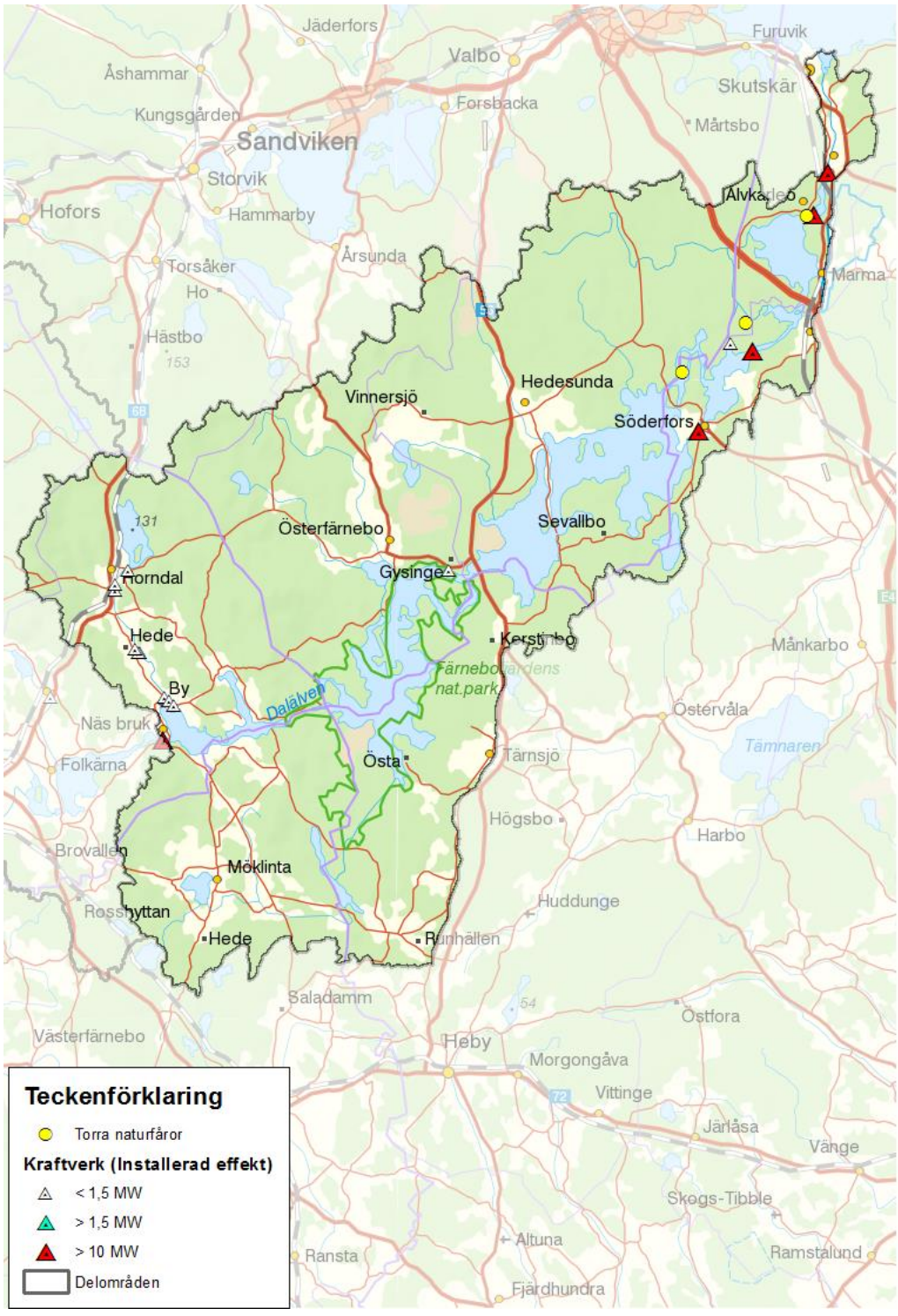
I Bredforsenområdet gick innan utbyggnaden cirka två tredjedelar av flödet i Bredforsens olika fåror. En tredjedel av flödet gick via Söderfors (Vattendom AD 79-57). Efter utbyggnaden är flödet i Bredforsen 15m^3/s under sommarhalvåret och 5 m^3/s under vintern, vilket motsvarar 6 % av MQ (MQ = 240 m^3/s). Flera grunddammar byggdes för att samla vattnet till en fors då vattnet inte bedömdes räcka till alla fåror. Detta har lett till att flera fåror går torra stora delar av året vilket påverkat både de terrestra och akvatiska livsmiljöerna negativt då värdefulla livsmiljöer gått förlorade (Figur 106).

I och med att Untra kraftverk anlades 1916 kom Båtfors-området att påverkas radikalt, både genom avverkningar i strandskogar, regleringen av vattenföringen i forsområdet och uppbyggnaden av ett litet samhälle kring kraftstationen. Vid regleringen av Untrafjärden dränktes även stora arealer strandskog vid Untrafjärden. Det rika laxfisket tynade bort efterhand och laxtrappan vid Untra stängdes på 1980-talet.

I samband med detta uppstod en intensiv diskussion om vattenföringen i Båtfors-området. En ny vattendom medförde bl. a. att minimiflödet höjdes från 3 till 10 m^3/s. Enligt vattendomen för Untra vattenkraftverk var fördelningen av vattenföringen mellan Båtfors och Tammån innan utbyggnaden i att 80 % gick i Båtfors och 20 % i Tammån vid högflöden. En direkt översättning till MQ / MLQ går inte att göra men 80 % motsvarar cirka 290 m^3/s i medelvattenföring. Vid provtappningen av 100 m^3/s i Båtfors våren 2017 upplevdes detta flöde som att det låg kring MLQ. Den kraftigt förändrade flödesdynamiksynamiken påverkar området negativt.

För älvängarna är problematiken mer komplex. De högre liggande vämängarna har varit beroende av slåtter för att inte växa igen. De lägre liggande svämängarna har tidigare hållits öppna av översvämningar och ispåverkan, oberoende av slåtter, även om slåtter varit vanligt förekommande även på dessa marker. Området har en pågående försämring av habitatkvaliteten till följd av flödesförändringarna.

Vid Lanforsens kraftverk finns flera vattendragsfåror varav en 1 km lång torrfåra där det är möjligt att tappa mer vatten och på så sätt få närmare 11 ha strömhabitat.



Figur 106. Torrfåror/torrlagda kvillområden inom nedre Dalälvens avrinningsområde finns i Bredforsen, Båtfors och vid Lanforsens kraftverk.

Biologiska effekter av onaturlig flödesdynamik

Hela nedre Dalälvens svämmiljöer påverkas av årsregleringen men vissa områden påverkas troligen mer av korttidsreglering och lokalt förändrade flöden (torrläggning). I Tabell 13 visas arealen av Natura 2000-naturtyper som är påverkade av olika former av flödespåverkan. Arealerna är underskattade då tabellen bara visar arealer av den primära påverkanskällan och flera av naturtyperna är drabbade av mer än en påverkansfaktor.

Tabell 13. Areal (ha) Natura 2000 naturtyper (svämlövskog, svämädellövskog och älvängar) fördelade på primär påverkanstyp.

Påverkanstyp	Svämskog	Svämädellövskog	Älvängar	Totalsumma
Onaturligt lågt flöde/torrläggning	198	34	386	618
Korttidsreglering	69	1	222	292
Årsreglering	241	11	430	682
Totalsumma	508	46	1 038	8834

Års-/säsongsreglering

I Färnebofjärden bedöms årsreglering som den primära påverkanskällan, det betyder dock inte att den är opåverkad av korttidsregleringen vid Avesta kraftstation.

Om flödena avviker från denna säsongsdynamik kan det medföra en störning i arters livscykel och därmed minskad reproduktion och överlevnad. Om högflöden inte återkommer årligen så innebär det bland annat en minskad reproduktion för många arter. Flödets varaktighet dvs. hur länge exempelvis en strandmiljö är översvämmad är en förutsättning för konkurrenssvaga arter som klarar längre översvämningar bättre än konkurrensstarka arter. Det leder till ett skifte från strand- till landlevande arter.

De minskade översvämningarna förändrar strandskogarna genom att fuktigheten minskar och genom att gran kan tränga in i svämskogen. Översvämningar bidrar även med sediment och näring som formar miljön. Svämlövskogarna kräver återkommande svämningar om cirka 3 - 4 veckor per år[8,9].

Korttidsreglering

Korttidsreglering medför generellt en stress för många arter vilket gör att endast de mest tåliga överlever.

Korttidsreglering, med snabba förändringar av vattenståndet, bedöms vara primär påverkanskälla för forsarna i och uppströms Tyttbo samt i Bramsö- och Hedesundafjärden även om forsarna påverkas av årsregleringen. Detta

kan få stora negativa konsekvenser ifall det sammanfaller med olämpliga livsstadier för fisk och för många av de sällsynta arter som lever i strandzonen. Korttidsreglering medför dessutom en stress för många arter vilket medför att endast de mest tåliga överlever.

Vid Gysinge har en del av korttidsregleringen dämpats i Färnebofjärden varför påverkan där inte är lika stor som i uppströms liggande forsar.

Åtgärder för att mildra dessa effekter på det biologiska livet föreslås inte i denna rapport. I rapporten 'Dalälvens korttidsreglering – miljöeffekter och potentiell effektutbyggnad'[27] beskrivs behovet av reglerkraft, hur elproduktion och reglerkraft kan utvecklas vid befintliga anläggningar samt korttidsregleringens påverkan på flödesdynamiken och dess miljöeffekter.

Övrig påverkan

Nedre Dalälven är förutom vattenreglering dessutom påverkat av ytterligare ett stort antal vandringshinder som inte har sitt ursprung från vattenkraften. Vattendragen är dessutom påverkade morfologiskt på olika sätt genom bl. a. rätning eller markanvändning i närområdet längs vattendragen. Storån som rinner ut i Färnebofjärden har förhöjda näringshalter.

Övrig påverkan beskrivs främst eftersom det påverkar kvaliteten hos de befintliga och potentiella naturvärdena som pekas ut som nationellt värdefulla. Om åtgärder kopplade till vattenkraften genomförs är ambitionen att även åtgärder kopplade till andra miljöproblem prioriteras inom området för att nå önskvärd effekt av insatsen. Ingen hänsyn tas dock till om ett område har andra miljöproblem då vi bedömer nyttan av vattenkraftåtgärder och prioriterar dessa sinsemellan.

Åtgärder för att stärka och återskapa naturvärden

De åtgärder som prioriteras högst (prioritetsklass 1 och 2) i nedre Dalälven är kopplat till flödesåtgärder för att gynna översvämningsberoende arter och vandringsvägar förbi kraftverksdammarna samt basflöden i kvillområden.

Det behov av flödesfrämjande åtgärder som identifierats är ekologiskt anpassad årsflödesdynamik i Dalälvens huvudfåra, vilket skulle gynna ca. 1 00 ha översvämningsberoende naturtyper nedströms Trängslet, däribland Färnebofjärden. För att åstadkomma det behövs förändringar i regleringen av Trängslet och Siljan. Möjligheterna att genomföra denna åtgärd beskrivs i detalj i rapporten 'Ekologiskt anpassad årsreglering av Dalälven'[10].

Även lokala insatser för att åstadkomma varaktiga vårflöden i Båtfors och Bredforsen är högt prioriterade, vilka skulle bidra till att bevara de stora

naturvärden som finns i dessa områden, och gynna ett stort antal rödlistade arter.

Arealen översvämningsberoende Natura 2000-naturtyper som påverkas av de olika kraftverken redovisas i Tabell 14. Näs kraftverk ser ut att påverka den största arealen förutom för habitatet svämädellövskog. Anledningen är att Näs får representera årsregleringen trots att den i realiteten härstammar från regleringsmagasinen uppströms. Tabellen säger inget om värdet hos habitaten eller graden av påverkan.

Tabell 14. Arealer (ha) av översvämningsberoende Natura 2000-naturtyper (svämlövskog, svämädellövskog, och älvängar) inom påverkansområdet för kraftverken. Lanforsen och Älvkarleby kraftverk saknas då kraftverken inte bedöms påverka några översvämningsberoende Natura 2000-naturtyper. Näs kraftverk får representera årsregleringen även om den i realiteten härstammar från uppströms liggande regleringsmagasin.

Natura 2000-område	Svämskog	Svämädellövskog	Älvängar	Totalsumma
Untra	150	26	304	480
Söderfors	84	9	213	306
Näs	275	11	521	807
Totalt	509	46	1 038	

Vandringsvägar förbi kraftverksdammarna i Älvkarleby och Lanforsen prioriteras högt, i kombination med basflöden i Båtfors, i ett första steg, och Bredforsen, i ett andra. Båtfors var historiskt det viktigaste lek- och uppväxtområdet för havsvandrande fisk i Dalälven.

Kraftverksutbyggnaden har bidragit till att tidigare lek- och reproduktionsområden inte längre är tillgängliga för exempelvis lax men även andra fiskarter. Långvandrande fiskar som lax och havsöring förekommer inte längre i Dalälvens vattensystem uppströms Älvkarleby kraftverk till följd av det stora antalet hinder i huvudfåran.

Vandringsvägsåtgärder för dessa arter bedöms vara realistiska att utreda upp till Näs kraftverk. Det är, med dagens teknik, inte praktiskt möjligt att skapa vandringsvägar genom ytterligare dammar uppströms Näs med syftet att uppnå en naturlig återetablering och upprätthållande av självreproducerande bestånd. Däremot finns exempel på möjliga åtgärder som innebär att fisken transporteras uppströms i systemet.

För att bedöma nyttan av vandringsvägar används data från tidigare studier av tillgängliga lek- och uppväxtområden (se Tabell 15). För Dalälven uppströms Näs kraftverk genomfördes en GIS-analys för att få fram motsvarande information eftersom biotopkarteringsdata inte finns tillgängligt. På grund av att landskapet i nedre Dalälven är så komplext med många förgreningar och kvillområden kunde inte någon GIS-analys utföras.

Årängsån är ett större vattendrag som mynnar i Bysjön. Där förekommer mindre kraftverk och andra typer av dammar. Kraftproduktion, naturvärden och åtgärdspotentialer för detta biflöde behöver utredas separat och ingår inte i denna rapport.

Utifrån de åtgärdsbehov som identifierats för naturvärdena i nedre Dalälven har sju åtgärdspaket, några med ett flertal ingående åtgärder, avgränsats (Tabell 15). För att prioritera vilka åtgärdspaket som ger mest miljönytta i nedre Dalälven har paketen rangordnats enligt den metodik som beskrivs inledningsvis i rapporten (Figur 7). Följande delmoment har bedömts för varje åtgärd/åtgärdspaket:

1. **Dela in värdet i naturvärdesklasser**

2. **Bedöm om åtgärden är en förutsättning för naturvärdets fortlevnad**

3. **Identifiera antalet arter och/eller naturtyper som gynnas av åtgärd**

4. **Kvantifiera gynnad åtgärdsareal**

I Tabell 15 redovisas resultatet inklusive ”miljösumman” och den slutliga prioriteringsklassen för åtgärder och åtgärdspaket. För en mer detaljerad beskrivning av metodiken hänvisas till kapitlet ’Metodik för prioritering av miljöåtgärder för vattenkraften’. De åtgärdspaket som hamnat i prioriteringsklass 1 och 2 (Tabell 15 och Figur 107) beskrivs mer i detalj i följande kapitel.

De arter, fiskstammar och naturtyper som har identifierats som huvudsakliga målarter i nedre Dalälven (delmoment tre) redovisas per Natura 2000-område i bilaga 1.

Tabell 15. Åtgärdspaket för nedre Dalälvens avrinningsområde med kvantifiering av miljönytta och indelning i prioriteringsklass per åtgärd/åtgärdspaket.

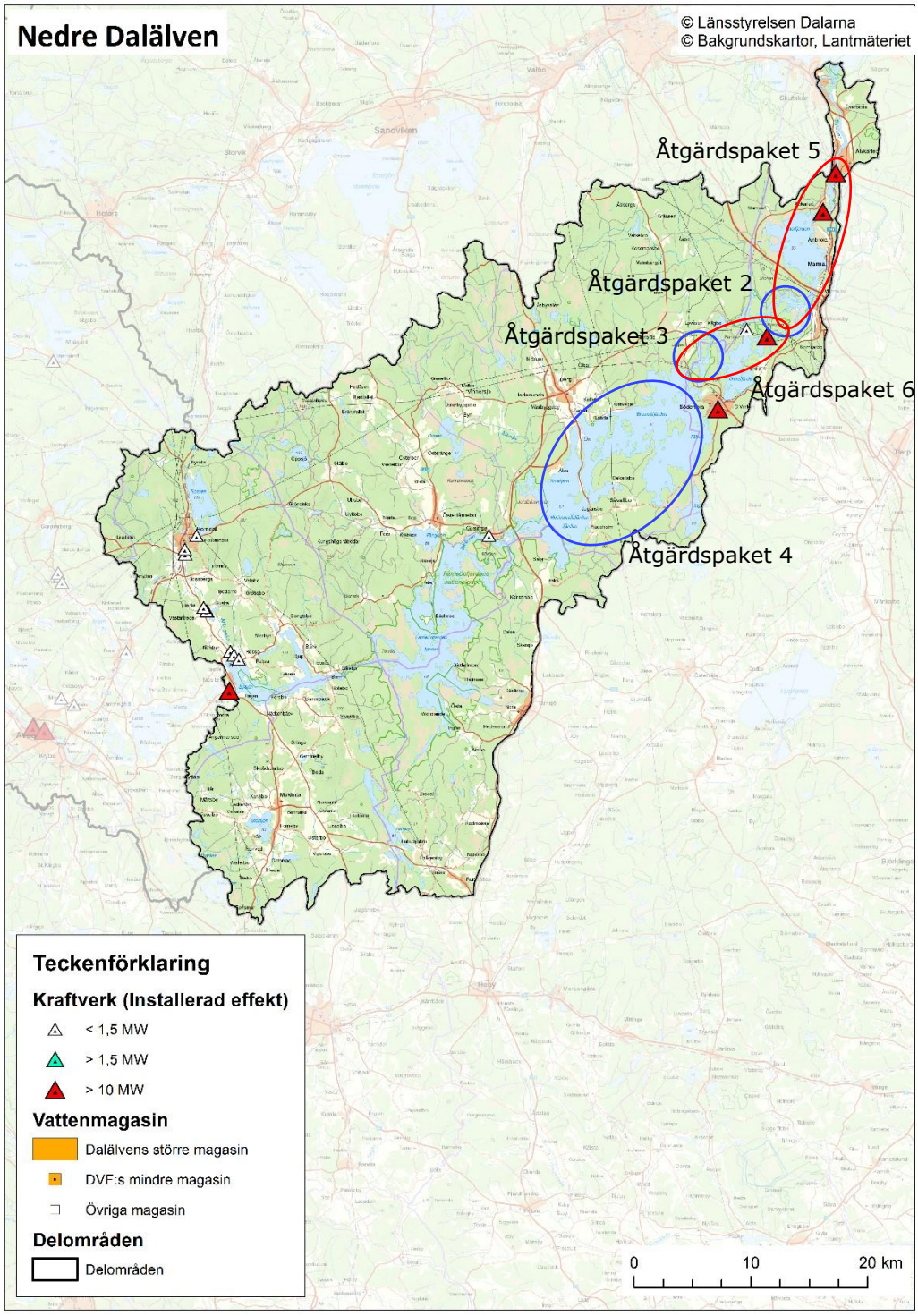
Åtgärder	Naturvärdesklass (1 - 5)	Poäng utifrån naturvärdesklass (1 - 5 poäng)	Förutsättning för värdets överlevnad (0/1 poäng)	Antal arter som gynnas av översvämningsåtgärder	Gynnad åtgärdsareal (ha)	Antal arter som gynnas av flödesåtgärder	Gynnad åtgärdsareal (ha)	Antal arter som gynnas av vandringsvägar	Gynnad åtgärdsareal (ha)	Summa	Prioritetsklass för respektive åtgärd/åtgärdspaket
Åtgärder för översvämningsberoende arter											
Ekologiskt anpassad årsflödesdynamik vid Färnebofjärden	1	5	1	23	1898[1]					55 042	1
Åtgärdspaket 1:										**55 042**	**1**
Miljöanpassade flöden vid Båtfors - varaktigt vårflöde	1	5	1	15	480[1]					10 080	1
Åtgärdspaket 2:										**10 080**	**1**
Miljöanpassade flöden vid Bredforsen - varaktigt vårflöde	1	5	1	18	139[1]					3 336	1
Åtgärdspaket 3:										**3 336**	**1**
Miljöanpassad reglering vid Söderfors (Bramsö- och Hedesundafjärden)	1	5	1	7	167[1]					2 171	1
Åtgärdspaket 4:										**2 171**	**1**

[1]Arealer av naturtyperna svämlövskog, svämädellövskog och älvängar som finns inom påverkat Natura 2000-område

Åtgärder	Naturvärdesklass (1 - 5)	Poäng utifrån naturvärdesklass (1 - 5 poäng)	Förutsättning för värdets överlevnad (0/1 poäng)	Antal arter som gynnas av översvämningsåtgärder	Gynnad åtgärdsareal (ha)	Antal arter som gynnas av flödesåtgärder	Gynnad åtgärdsareal (ha)	Antal arter som gynnas av vandringsvägar	Gynnad åtgärdsareal (ha)	Summa	Prioritetsklass för respektive åtgärd/åtgärdspaket
Åtgärder för vandringsberoende arter											
Vandringsvägar vid Älvkarleby kraftverk	1	5	1					6	0	0	1
Vandringsvägar vid Lanforsens kraftverk samt minimitappning i torrfåra	1	5	1			6	11[2]	6	3[2]	168	1
Miljöanpassade flöden i Båtfors - basflöde	1	5	1			6	92[3]			1 104	1
Åtgärdspaket 5:										**1 272**	**1**
Vandringsvägar vid Untra kraftverk	1	5	1					5	3[3]	33	1
Miljöanpassade flöden Bredforsen - basflöde	1	5	1			5	16[3]			176	1
Vandringsvägar vid Söderfors kraftverk	1	5	1					5	49[3]	539	1
Åtgärdspaket 6:										**748**	**1**
Vandringsvägar vid Näs kraftverk	5	1						1	3,6	7	4
Åtgärdspaket 7:										**7**	**4**

[2]Areal lämpligt lek- och uppväxtområde, från Sparrevik, E. m.fl. 2011. LIV-projektets åtgärdsförslag ger endast drygt 2 hektar.

[3] Resultat från LIV-projektet, Länsstyrelsen i Gävleborg 2017.



Figur 107. Prioriterade åtgärdspaket inom nedre Dalälvens avrinningsområde. Åtgärder för översvämningsberoende arter/naturtyper markeras med blått och åtgärder för vandringsberoende arter med rött.

Åtgärdspaket för översvämningsberoende arter/naturtyper:

Åtgärdspaket 1: Ekologiskt anpassad årsflödesdynamik vid Färnebofjärden

Ekologisk anpassad årsflödesdynamik i Färnebofjärden får enligt bedömningsmetodiken prioritetsklass 1.

Kort beskrivning av problematiken

Årsregleringen av Dalälven har medfört att de karaktäristiska översvämningarna inte längre förekommer i samma omfattning som tidigare. Långsiktigt leder det här till att stora arealer av de översvämningsberoende naturtyperna inte kan bevaras. Problem uppstår även under sommaren då relativt jämna låga flöden minskat. Den s.k. kortskottsvegetationen, vilken innehåller flera sällsynta arter av småväxta och konkurrenssvaga växter, kräver både översvämning och efterföljande sommarlågvatten för sin överlevnad.

Huvudsaklig målart/målnaturtyp samt effektmål

En mer naturlig årsflödesdynamik med högre och mer varaktiga vårflöden skulle ge positiva effekter på strandanknutna naturvärden som svämlövskog, svämädellövskog, högörtsängar, fuktängar och älvängar kring Färnebofjärden, Bramsö- Hedesundafjärden, Bredforsområdet och i Båtforsområdet. Jämna relativt låga sommarflöden gynnar flera kärlväxter positivt. I princip samtliga arter som finns med i Havs och vattenmyndighetens rapport 'Sötvattenanknutna Natura 2000-värdens känslighet för hydromorfologisk påverkan' berörs till någon grad av åtgärden[5].

Dessutom gynnas alla översvämningsberoende naturtyper nedströms Trängslet då åtgärden behöver genomföras genom att ändra regleringen av Trängslet och Siljan. Exempelvis; Alderängarna, Holmsjöarna, Hovran, Kungsgårdsholmarna m. fl.

Även fisk, som lax, asp och harr, skulle gynnas av åtgärden genom återupprättade morfologiska processer (eg. renspolade lekbottnar, tillförsel av lekgrus).

Effektmål:

- En majoritet av arealen svämberoende habitat ska ha förutsättningar för långsiktigt bevarande.
- En majoritet av de översvämningsberoende arterna ska ha förutsättningar för långsiktigt bevarande.
- Nyetablering av gran i svämskogen ska upphöra.

Vilka åtgärder behövs

Den enskilda åtgärd som skulle få störst effekt på strandanknutna naturvärden som sväm- och svämädellövskog i nedre Dalälven är kopplad till förändringar i årsreglering. För svämlövskogarna krävs en översvämning på ca 3 – 4 veckor (7% av året) för att naturtypen ska upprätthållas[8].

Även älvängarna skulle påverkas positivt av en mer naturlig årsreglering. Problematiken för älvängarna är dock mångfacetterad då det är en kombination av isbrännor, isskavning och svämningar som skapat älvängarna. De högt belägna älvängarna är beroende av skötsel i form av slåtter eller bete då de svämmas för sällan för att hållas öppna även vid naturliga flöden.

Analys av nyttan med åtgärder

Miljöanpassad årsreglering är en mycket högt prioriterad åtgärd då det är en viktig förutsättning för att kunna uppnå ett gynnsamt bevarandetillstånd för ett antal Natura 2000-områden i Dalälven. Nästan hela den totala arealen (1898 ha) av svämlövskog, svämädellövskog och älvängar i Dalälven skulle gynnas av en naturliknande vårtopp, se avsnittet om översvämningsberoende naturtyper. En analys av de praktiska möjligheterna att genomföra åtgärden samt effekter på översvämningsberoende naturtyper beskrivs i rapporten ’Ekologiskt anpassad årsreglering av Dalälven’[10].

Åtgärdspaket 2: Miljöanpassade flöden i Båtfors – varaktigt vårflöde

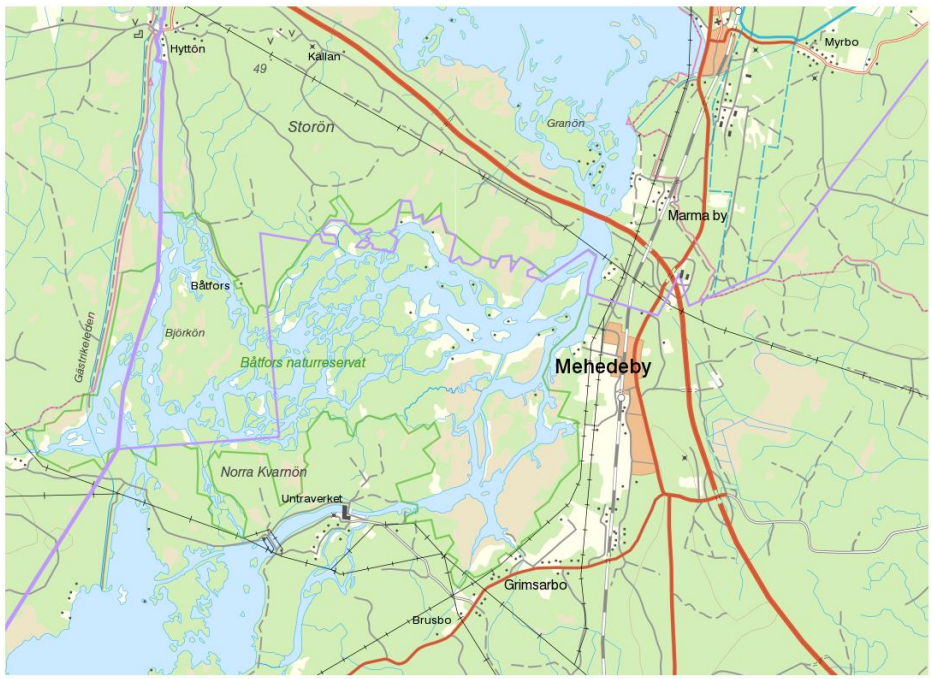
Miljöanpassade flöden i Båtfors får enligt bedömningsmetodiken prioritetsklass 1.

Kort beskrivning av problematiken

Båtforsområdet (Figur 108) har kraftigt strypt vattenflöde vilket leder till en långsam förlust av naturvärdena och att ett gynnsamt bevarandetillstånd för området ej kan nås.

Huvudsaklig målart/målnaturtyp samt effektmål

Båtforsområdet är ett av de artrikaste områdena i Sverige med över 220 rödlistade arter, många av arterna är knutna till livsmiljöer skapade av de återkommande översvämningarna. Se bilaga 1 som redovisar de översvämningsberoende arter som finns i Båtfors. Ett ökat flöde genom Båtfors kommer även bidra med sediment och näring till älvängarna nedströms vilket långsiktigt är en förutsättning för bevarande av habitaten.



Figur 108. Båtfors naturreservat, väster om Mehedeby.

Effektmål:

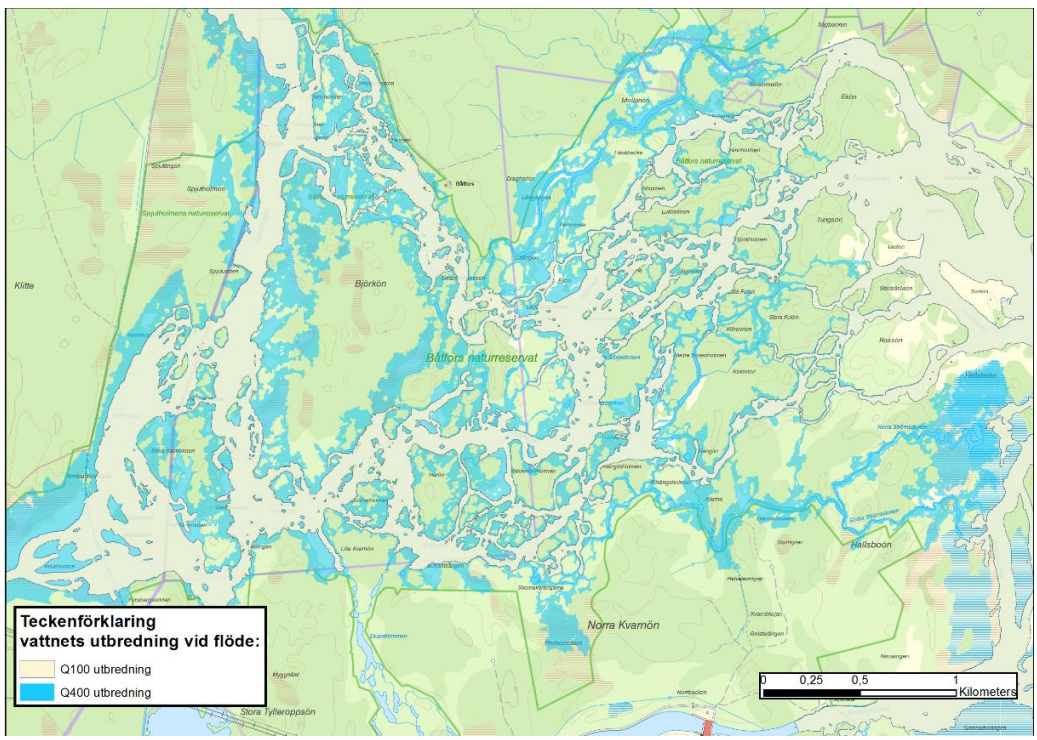
- Varaktiga översvämningar ska ske minst tre gånger per årtionde.
- Nyetablering av gran i svämskogen ska upphöra.
- En majoritet av arealen av översvämningsberoende habitat ska ha förutsättningar för långsiktigt bevarande.
- En majoritet av de översvämningsberoende arterna ska ha förutsättningar för långsiktigt bevarande.

Vilka åtgärder behövs

Innan utbyggnaden av Untra vattenkraftverk var flöden över 650 m^3/s vanligt förekommande genom Båtforsområdet. För översvämningsberoende livsmiljöer pekar tidigare undersökningar på att flöden över 400 m^3/s ger översvämningar av stora arealer[9]. För att klara gynnsamt bevarandetillstånd för översvämningsberoende naturtyper i Natura 2000-områdena i Båtfors och Spjutholmen, är det troligt att flöden på över 400 m^3/s med en varaktighet på över 3 veckor behöver bli vanligare. Modelleringar av vattennivåerna vid olika flöden pekar på att flödet troligen behöver överstiga 500 m^3/s för att en större andel av naturtyperna ska översvämmas, se Tabell 16[71]. Det råder dock osäkerheter kring effekterna av högre flöden då modellen inte är kalibrerad för flöden över 100 m^3/s. Därför behövs en provtappning med

[71] Magnus Jewert, Norconsult. *Biotopkartering i Båtfors med 2D-hydraulisk modell.* Länsstyrelsen Gävleborg.

högflöde för att med större säkerhet fastställa vilket flöde som ger tillräcklig effekt. Återkomsttiden för varaktiga högflöden har historiskt varit 1,5-2 år. I länsstyrelsens bevarandeplan för Båtfors anges att *"Naturtypen ska översvämmas under minst tre veckor, minst vart tredje år"* [61]. För många arter krävs troligen även ett förändrat basflöde för att erhålla den höga luftfuktigheten de är beroende av. Synergieffekter finns därför med åtgärden "basflöde i Båtforsområdet" inom åtgärdspaket 5 som primärt syftar på att tillgängliggöra lek- och uppväxtområden för fisk.



Figur 109. Vattnets modellerade utbredning i Båtforsområdet vid flödet 100 m^3/s och 400 m^3/s. 100 m^3/s motsvarar en naturlig lågflödessituation.

Analys av nyttan med åtgärder

Förändrad tappning genom Båtforsområdet är nödvändigt för att klara ett långsiktigt bevarande av Natura 2000-områdets unika naturvärden. Mycket stora arealer svämlövskog (150 ha), svämädellövskog (26 ha) och älvängar (304 ha) skulle gynnas av en förändrad tappning. Delar av älvängarna som ligger längst nedströms i området gynnas troligen inte i lika stor utsträckning av ett förändrat vårflöde genom Båtfors, utan kräver troligen ett flöde i älven på över 500 m^3/s då sammanflödet med vattnet från Untra kraftverk påverkar översvämningarna här. För att nå dessa områden krävs troligen en förändrad årsreglering.

Modelleringen av flöde genom Båtfors visar att knappt hälften av arealen svämlövskog översvämmas vid ett flöde om 500 m^3/s, se Tabell 16. Det finns en osäkerhet i modelleringen av gynnad areal, tex underskattas troligen

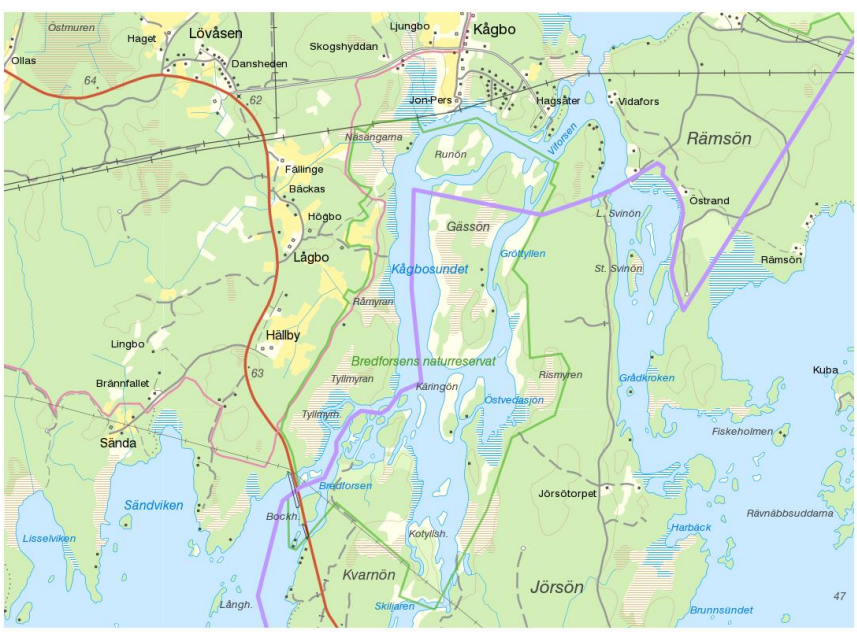
andelen översvämmade älvängar vid 500m³/s. Detsamma gäller troligen för svämädellövskogen.

Tabell 16. Modellerade flöden och antalet hektar av respektive naturtyp som översvämmas i Båtfors vid olika flöden. Procentsatsen utgör andel av totala arealen av respektive naturtyp inom området.

Flöde	Älvängar	Svämlövskog	Svämädellövskog
350	77 (25%)	48 (32%)	7 (28%)
400	90 (30%)	57 (38%)	9 (34%)
500	106 (35%)	70 (47%)	11 (42%)
Total areal:	**304**	**150**	**26**

Åtgärdspaket 3: Miljöanpassade flöden i Bredforsen – varaktigt vårflöde

Miljöanpassade flöden i Bredforsen får enligt bedömningsmetodiken prioritetsklass 1.



Figur 110. Bredforsens naturreservat.

Kort beskrivning av problematiken

Bredforsområdet påverkas genom strypt vattenflöde och de grunddammar som byggdes i samband med utbyggnaden av Söderfors kraftverk. Stora arealer svämlövskog (49 ha), svämädellövskog (8 ha) och älvängar (82 ha) påverkades negativt till följd av utbyggnaden.

Huvudsaklig målart/målnaturtyp samt effektmål

Inom området finns stora arealer svämlövskog, svämädellövskog och älvängar som gynnas av ett naturligare vårflöde.

Effektmål:

- Översvämningar ska ske minst 3 gånger per årtionde.
- Nyetablering av gran i svämskogen ska upphöra.
- En majoritet av arealen av översvämningsberoende habitat ska ha förutsättningar för långsiktigt bevarande.
- En majoritet av de översvämningsberoende arterna ska ha förutsättningar för långsiktigt bevarande.

Vilka åtgärder behövs

För att klara gynnsamt bevarandetillstånd för översvämningsberoende naturtyper i Bredforsenområdet behövs en mer naturlik vattenföring. Ett vårflöde kring 500 m^3/s har historiskt varit vanligt återkommande genom de två större fårorna, Bredforsenfåran och Lillfyllningen. Hur stor andel av flödet som gick i respektive fåra behöver utredas ytterligare.

Varaktigheten på vårflödet bör vara över 25 dagar cirka tre gånger per årtionde. Grunddammarna behöver troligen rivas ut för att åstadkomma rätt nivåer. Utrivning av grunddammarna kan påverka harrbeståndet negativt utan att samtidigt öka basflödet genom området, se åtgärdspaket 6 för detaljer. För att hitta rätt nivåer på flöden behöver ytterligare utredningar med provtappning genomföras. Åtgärder som flödes- och nivåstyrning kan eventuellt behövs för att optimera effekten av översvämningar, framförallt i området från Lillfyllningen ned till Viforsen.

Analys av nyttan med åtgärder

Förändrad flödesdynamik genom Bredforsenområdets naturreservat är nödvändigt för att klara ett långsiktigt bevarande av Natura-2000 områdets värden och arter.

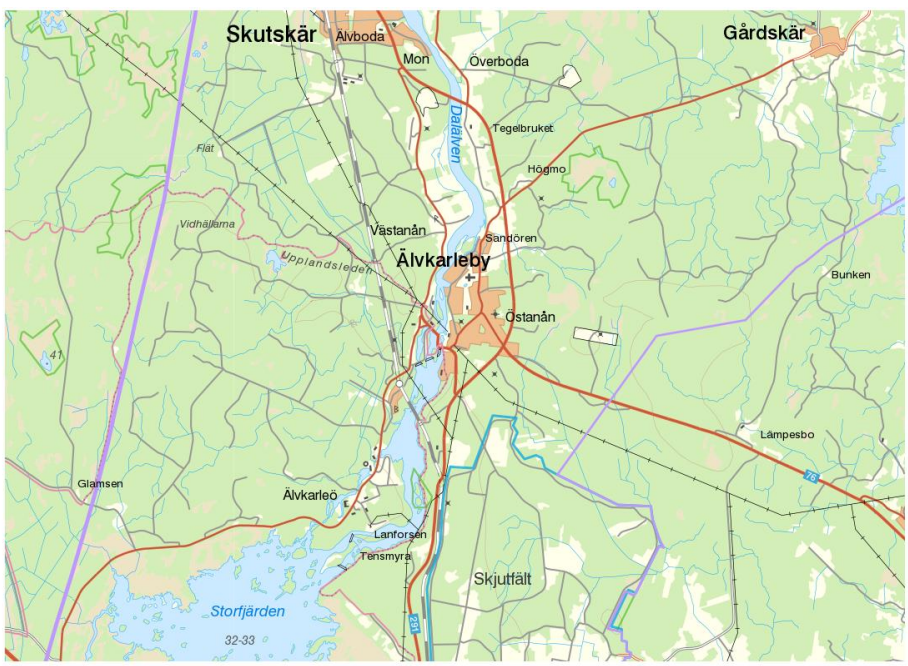
Stora arealer svämlövskog (49 ha), svämädellövskog (8 ha) och älvängar (82 ha) skulle gynnas av en förändrad tappningsregim. Provtappningar och modelleringar av området är svåra att genomföra då grunddammarna påverkar vattnets utbredning. Exakt vilken areal som skulle gynnas vid olika flöden är därför svårt att bedöma. Den del som ligger nedströms

Lillfyllningen och Landkvarnsforsen ner mot Viforsen är troligen lättare att provtappa och modellera.

Åtgärdspaket för vandringsberoende arter:

Åtgärdspaket 5: Vandringsvägar vid Älvkarleby och Lanforsens kraftverk, minimitappning i torrfåra nedströms Lanforsen samt miljöanpassade flöden (basflöde) i Båtfors.

Vandringsvägar vid Älvkarleby och Lanforsens kraftverk samt minimitappning i torrfåra nedströms Lanforsen samt basflöde i Båtfors får enligt bedömningsmetodiken prioritetsklass 1.



Figur 111. Lanforsens och Älvkarleby kraftverk.

Kort beskrivning av problematiken

Dalälvens vandrande fiskbestånd som exempelvis lax och havsöring kommer inte längre än till Älvkarleby och är idag i princip helt beroende av utsättningar. Båtforsområdet har historiskt sett stått för en stor andel av smoltproduktionen i Dalälven. Idag är flödet genom Båtfors för lågt för att kunna fungera som ett tillräckligt stort reproduktionsområde för Dalälvslaxen.

Huvudsaklig målart/målnaturtyp samt effektmål

Ett ökat basflöde genom Båtfors samt nödvändiga, effektiva, vandringsvägar vid kraftverken i Älvkarleby och Lanforsen har potential att återskapa mycket stora arealer lek- och reproduktionsområden för Natura 2000-fiskarter som lax, harr, sik, flodnejonöga och asp. Även havsöring gynnas av åtgärderna.

Effektmål:

- Uppströmspassage vid kraftverken i Älvkarleby och Lanforsen ska ha god funktion med avseende på lax och havsöring[72]
- Självreproducerande och långsiktigt hållbart laxbestånd
- Självreproducerande och långsiktigt hållbart havsöringbestånd
- Harrbestånd i Båtfors som är långsiktigt hållbart
- Förbättrat microklimat, bl.a. ökad fuktighet, i strandskogen för långsiktigt bevarande av känsliga kryptogamer

Vilka åtgärder behövs

Fokus i detta åtgärdspaket ligger främst att få havsvandrande fisk att nå reproduktionsområden i Båtforsområdet. Effektiva fiskvägar är nödvändigt för övriga åtgärders nytta.

Bedömningen är att både vandringsvägar förbi Älvkarleby och Lanforsen samt miljöanpassade flöden i Båtfors krävs för att uppnå hållbara bestånd av havsvandrande fisk. LIV-projektet har tillsammans med *Hållbar vattenkraft i Dalälven* provtappat vatten i Båtforsområdet våren 2017. Mätningarna från provtappningen användes för att modellera vilka flöden som krävs för att få till stånd ett tillräckligt stort reproduktionsområde för lax och öring.

Prioriterat vid både Älvkarleby och Lanforsen är att få fisken att nå de stora arealerna reproduktionsområden som finns uppströms. Det är av yttersta vikt att fiskvägarna vid Älvkarleby och Lanforsen fungerar effektivt då funktionen för dessa sätter ribban för åtgärdernas nytta uppströms. Här kommer troligen flödesanpassningar som t.ex. klunkning, flödesstyrning och flödesökning krävas. Enligt LIV-projektets slutrapport är modellerade dödligheter för smolt och kelt i Älvkarleby kraftverk oacceptabelt höga[73]. Åtgärder för nedströmspassage behöver troligen vidtas.

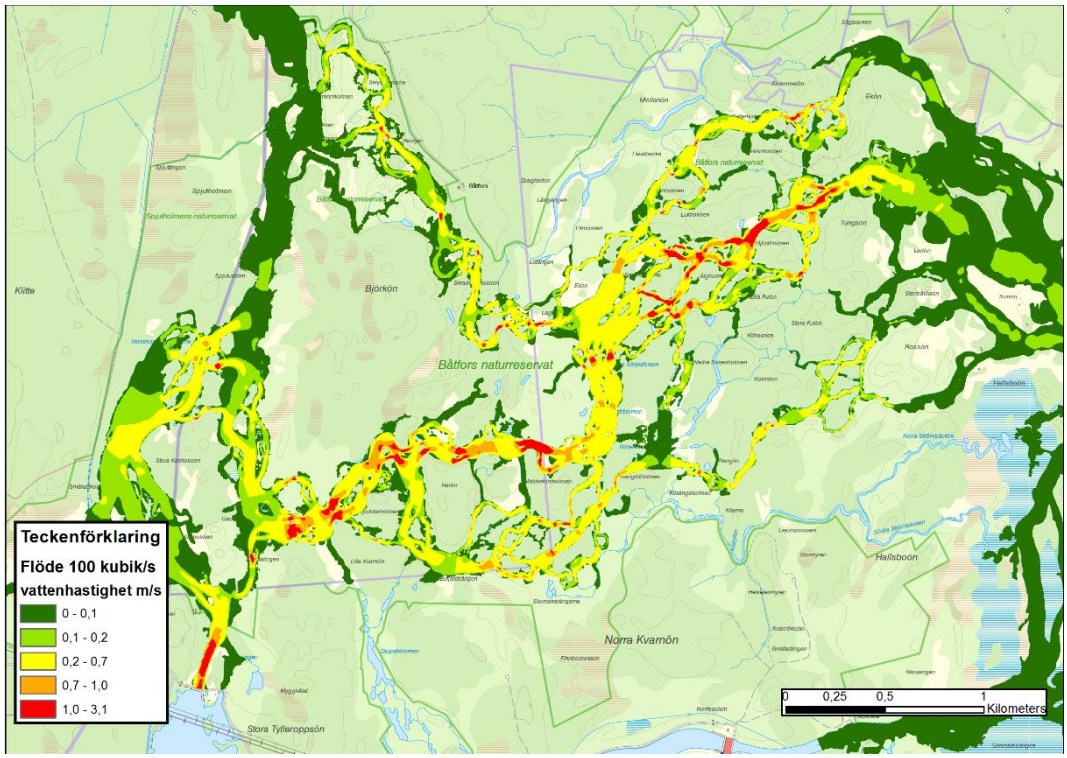
LIV-projektets utredningar visar att 92 hektar reproduktionsområde kan återskapas i Båtfors vid ett basflöde om 100 m^3/s, se Figur 112[73]. För att få

---

[72] Se LIV-projektets modelleringar för vilka parametrar som inverkar på ett potentiellt laxbestånd. LIV - Laxfisk i nedre Dalälven. Länsstyrelsen i Gävleborg. Rapport 2018:4. Websida

[73] LIV-projektet. Laxfisk i nedre Dalälven. Länsstyrelsen i Gävleborg. Rapport 2018:4. Websida

fisk som simmar mot Untra kraftverk att nå de stora arealerna reproduktionsområden i Båtfors föreslår LIV-projektet en fiskväg som leder fisken från kraftverkskanalen och in i Båtfors, se Figur 113.



Figur 112. Modellering av strömhastigheter i Båtforsområdet vid flödet 100 kubik/s. Gula områden (0,2-0,7 m/s) föredras som reproduktionsområden för lax.

Vid Älvkarleby finns en kort sträcka i Kungsådran där lax och havsöring kan leka. Idag går det 12 m^3/s under sommaren och 3 m^3/s under vintern. Totalt kan 22,5 hektar reproduktionsområde återskapas nedströms Älvkarleby kraftverk. 4 hektar i Kungsådran och 18,5 hektar vid fiskecampen nedströms kraftverket. För området nedströms kraftverket råder stor osäkerhet kring hur stor yta det egentligen handlar om, klart är att det krävs omfattande biotopförbättringar och eventuellt även anpassning av korttidsregleringen. LIV-projektet gjorde en bedömning baserat på historiska flöden i kungsådran att en tappning i Kungsådran om 30 m^3/s sommartid och 20 m^3/s vintertid är lämplig för att optimera laxuppgång och försörja reproduktionsområdet om 4 ha med vatten[73]. Spillet blir då i medel 24 m^3/s under året. Åtgärden behöver utredas vidare.

Vid Lanforsens kraftverk finns en 1 km lång torrfåra där det är möjligt att tappa mer vatten och på så sätt få närmare 11 ha strömhabitat[74]. Funktion och kvalité på området är osäker. Det kan vara viktigare med en väl fungerande fiskväg och åtgärder i reproduktionsområden uppströms. LIV-projektet förordar två fiskvägar vid Lanforsen, en vid kraftverket och en uppströms torrfåran så att bara en mindre areal reproduktionsområde återskapas. De olika alternativen behöver utredas ytterligare.

Analys av nyttan med åtgärder

Åtgärderna bedöms som tillräckliga för att hålla ett bestånd av lax och havsöring i älven som troligen tål ett uttag i form av fiske. Den gynnade åtgärdsarealen, i form av lek- och uppväxtområden uppskattas av LIV-projektet till sammanlagt drygt 115 ha, 22,5 ha nedströms Älvkarleby och 92 ha i Båtfors. I Båtforsområdet får man en mycket stor nytta med ökat flöde i naturfårorna. I Kungsårdran beräknar LIV-projektet att 4 ha reproduktionsområde skapas vid en flödesökning på 24m^3/s som årsmedel, på grund av kraftverkets höga fallhöjd riskerar åtgärden bli kostsam. Samtidigt ligger området nära havet och nedströms det nedersta kraftverket vilket gör värdet av reproduktionsområdet högt.

Det är av stor vikt att fisk kan passera kraftverken i Älvkarleby och Lanforsen effektivt för att nyttan med uppströms liggande åtgärder ska maximeras. Stor omsorg behöver därför läggas på att optimera dessa fiskvägars funktion.

För den potentiellt stora arealen om 18,5 ha vid fiskecampen nedströms Älvkarleby kraftverk krävs ytterligare utredningar för att avgöra om korttidsregleringen behöver anpassas för att optimera nyttan. Ytans storlek, kvalité och funktion hänger helt ihop med hur man lyckas med biotopvården och ev. anpassning av korttidsregleringen och känslighet för havsytans nivå.

Åtgärdspaket 6: Vandringsvägar vid Untra kraftverk samt miljöanpassat basflöde i Bredforsområdet

Vandringsvägar vid Untra kraftverk samt basflöde i Bredfors får enligt bedömningsmetodiken prioritetsklass 1.

---

[74] Sparrevik E. et al. 2011. *Återskapande av reproduktions- och uppväxtområden i nedre Dalälven.*

Kort beskrivning av problematiken

Varken havsvandrande eller lokala fiskbestånd kan passera Untra kraftverksdammar. Det finns bland annat en population av fisken asp nedströms kraftverket.

Bredforsområdet påverkas genom strypt vattenflöde och byggande av grunddammar i samband med utbyggnaden av Söderfors kraftverk. För att återskapa ett reproduktionsområde i Bredforsen krävs ett miljöanpassat basflöde genom området och fiskväg uppströms Båtfors via Kågbosjön.

Huvudsaklig målart/målnaturtyp samt effektmål

Många fiskarter gynnas av åtgärderna. Harr, lax, ål, sik och asp är några Natura 2000-målarter som gynnas av ökade flöden genom Bredforsområdet och vandringsvägar förbi Untra kraftverksdammar. Asp kan tex sprida sig uppåt i vattendraget. Dessutom gynnas öring av åtgärderna.

Effektmål:

- Uppströmspassage ska ha god funktion med avseende på lax[72], havsöring och asp.
- Självreproducerande och långsiktigt hållbart laxbestånd
- Självreproducerande och långsiktigt hållbart havsöringbestånd
- Harrbeståndet i Bredforsen ska vara långsiktigt hållbart
- Förbättrat microklimat i Bredforsenområdets svämskog och långsiktigt bevarande av känsliga kryptogamer

Vilka åtgärder behövs

Fiskeriverket gjorde en utredning av vilken tappning som krävs för att få ett stabilt harrbestånd i Bredforsen i samband med ett vattenmål i MÖD[60] som behandlade villkor för driften av kraftverket i Söderfors. I ett yttrande utredde de flera villkorsförslag. Fiskeriverket förordade en minsta tappning sommartid om 80 m^3/s i kombination med utrivning av de grunddammar som idag leder vatten till en av fårorna, och en vårflod motsvarande förhållandena innan reglering.

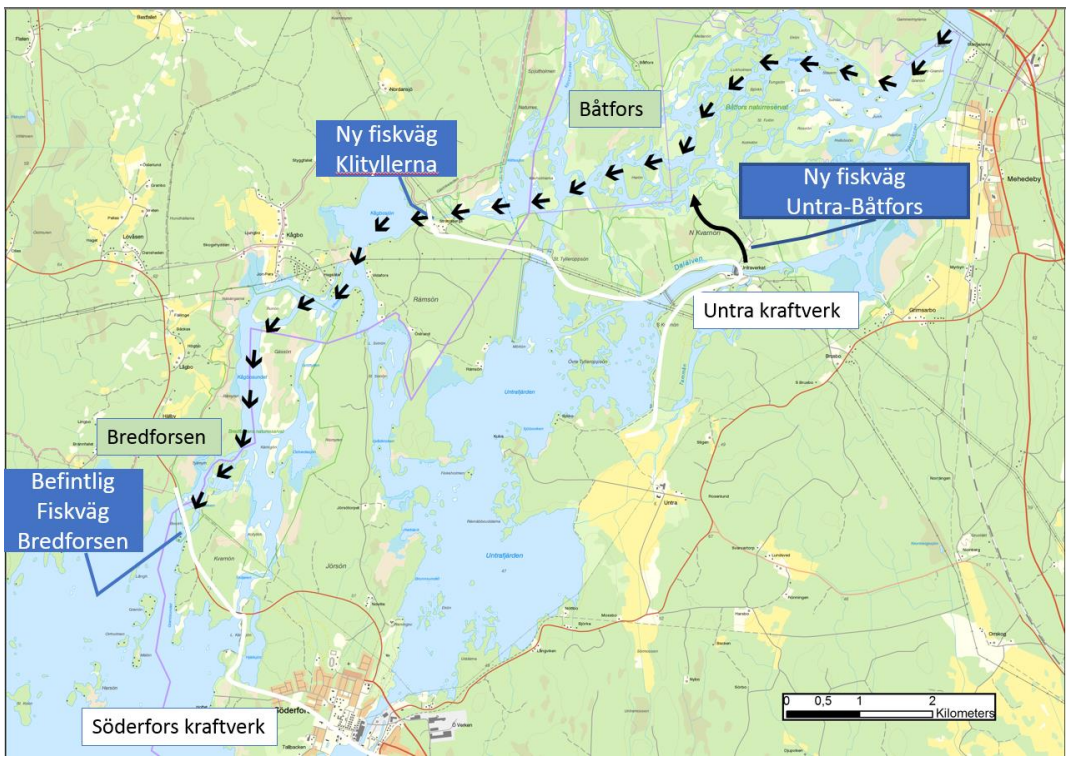
Fiskeriverket bedömde dock att gällande harr och öring kunde ett flöde om 60 m^3/s sommartid och 30 m^3/s vintertid ge förutsättningar för att bibehålla ett stabilt harrbestånd. Vid 60 m^3/s sommartid skapas 13 ha strömbiotop lämplig för harr och öring.

Vattenfall har bedömt arealen lek- och uppväxtområden för lax och havsöring till 7,7 hektar vid en förändrad minimitappning[75]. LIV-projektet har byggt

---

[75] Sparrevik E, et al, 2011. Återskapande av reproduktions- och uppväxtområden för havsvandrande fisk i nedre Dalälven.

vidare på båda dessa utredningar och föreslår tappning 80 m³/s sommar och 40 m³/s vinter i kombination med biotopvård. Detta skulle ge 16 ha reproduktionsområde lämpligt för lax och öring[73]. Utan ökat flöde är arealen lek- och uppväxtområden maximalt 3 ha. Prioriterad åtgärd är ett basflöde motsvarande MLQ (ca 80 m³/s) sommartid med ett högre vårflöde. Värt att notera är att samtliga åtgärdsförslag bygger på skattningar eller gamla provtappningar.



Figur 113. Sammanfattning av Liv-projektets förslag på fiskvandring upp till och med Bredforsen. Vita sträck symboliserar kraftverksdammarnas sträckning över älven.

Ett alternativ för att få fisk förbi Untra kraftverksdammar är att anlägga fiskvägar vid Untra kraftverk och uppströms Båtfors vid Storgysingen. Detta alternativ gör att laxen kan få svårt att hitta in till Bredforsens reproduktionsområden och att ytterligare en fiskväg måste anläggas (vid Söderfors kraftverk). LIV-projektets förslag på lösning är därför att leda fisken direkt från Båtfors in i Bredforsen via Klityllerna till Kågbosjön (Figur 113). Detta förslag har fördelen att ingen fiskväg behöver anläggas vid Söderfors kraftverksstation. En vandringsväg vid Klityllerna förbi Untra kraftverksdammar frigör lek- och uppväxtområden i Bredforsen, Gysinge, Tyttbo och Forsön[73]. Vid en ökad minimitappning i Bredforsenområdet kan den befintliga fiskvägen vid Bredforsen behöva göras om för att få effektivitet och god anlockning. Om uppföljning visar på hög dödlighet vid Söderfors

kraftverk behöver anläggningen förses med en anordning för säker nedströmspassage.

Analys av nyttan med åtgärder

En vandringsväg vid Klityllerna förbi Untra kraftverksdammar frigör lek- och uppväxtområden i Bredforsen om 16 ha samt vid Gysinge, Tyttbo och Forsön om ca 49 ha. Totalt frigörs ca 65 ha reproduktionsområden för lax. Kvaliteten på uppväxtområdena är generellt god, men lekarealen behöver viss biotopvård.

Fördelen med att koppla ihop Båtforsområdet med Bredforsenområdet via en fiskväg i Klityllerna är att fisken direkt hittar till Bredforsen utan problem med anlockning. Utvandrande smolt från Bredforsen undviker även att behöva passera via Untra kraftverk. Ytterligare en fördel är att det redan finns en fiskväg uppströms Bredforsen varför ingen fiskväg för uppströmspassage behövs vid Söderfors.

För fisk som passerar fiskvägen uppströms Bredforsen (Söderfors dammar) frigörs stora reproduktionsområden vid Gysinge, Tyttbo mm. Utvandrande kelt och smolt behöver passera Söderfors kraftverk. Erfarenheter från uppföljning av smoltöverlevnad av detta får utvisa om det finns behov av nedströmspassage.

Ett alternativ till ovanstående åtgärder är en fiskväg vid Storgysinge (Untra kraftverksdammar) så att fisken hamnar i Untrafjärden istället för i Kågbosjön/Bredforsen. Detta alternativ gör att fisken troligen får svårt att hitta in till Bredforsenområdet och att det krävs en fiskväg inne i Söderfors vid kraftverket. Nyttan med detta alternativ behöver utredas ytterligare.

Bilaga 1: Lista med arter, fiskstammar och naturtyper som gynnas av miljöåtgärder för vattenkraften i Dalälven

I det tredje delmomentet i rangordningsmetodiken får varje art, naturtyp eller riksintressant fiskstam, som gynnas av en given åtgärd, ett poäng. För att fungera som ett prioriteringsverktyg behövs en lista med relevanta arter/fiskstammar/naturtyper att ta hänsyn till som är unik för varje avrinningsområde. Information om vilka arter som hittats i ett specifikt område där en åtgärd ska genomföras finns ofta i bevarandeplaner eller reservatsföreskrifter, men förekomster anges även på Artportalen[16].

De arter som bedöms relevanta att ingå i listan för Dalälven uppfyller något eller flera av nedanstående kriterier:

- nämns i habitatdirektivets bilaga 2, 4 eller 5
- är fridlysta enligt artskyddsförordningen
- fredade enligt fiskelagstiftningen
- rödlistade sötvattensarter

Dessutom ska vattenreglering och/eller vandringshinder har *stor* negativ effekt på arten (enligt Artfakta[17]). Uppfylls dessa villkor erhåller arten en poäng enligt metoden. I Artdatabankens databas Artfakta[17] finns information om vilka arter där vattenreglering och/eller vandringshinder har viss eller stor negativ effekt.

Bilaga 1 redovisar den fullständiga listan med arter/fiskstammar/naturtyper som är framtagen för Dalälven.

Naturtyp/ Art/stam	Påverkas av vatten-reglering	Påverkas av vandrings-hinder	Habitat-dir. bilaga 2, 4 eller 5	Fridlyst Artskydds-förordn. enl. § eller fredad enl. fiskelagen	Rödlistad	Före-kommer i Dalälven	Områden som utgör naturvärden inom Dalälven																				
							Storån-Österdalälven	Rotälven	Alderängarna	Morafältet	Siljan-Orsasjön-Skattungen	Lindänget	Övre Oreälven	Ämån/Unnån	Görälven-Västerdalälven	Hälla	Lurån	Kyrkbytjärnen	Holmsjöarna/Kårtyllasjöar	Hovran	Kungsgårdsholmarna	Bysjöholmarna-Fullsta	Färnebofjärden	Gysinge	Hedesunda-Bramsö	Bredforen	Båtfors	Älvkarleby
Mossor																											
Hårklomossa	Ja		2	8	NT	Ja																X	X	X	X	X	X
Mikroskapania	Ja				EN	Ja																	X	X		X	X
Lavar																											
Strandskinnlav	Ja				EN	Ja															X	X	X	X	X	X	X
Gråblå skinnlav	Ja				EN	Ja															X	X	X	X		X	X
Kärlväxter																											
Strandbräsma	Ja			8	EN	(Ja)																X	X				
Ävjepilört	Ja		2, 4	4, 5, 7	NT	Ja																X	X	X		X	
Fyrling	Ja				NT	Ja													X			X	X			X	
Nordslamkrypa	Ja				VU	Ja																X	X	X		X	
Ävjebrodd	Ja				NT	Ja			X													X	X	X		X	
Rödlånke	Ja				NT	Ja													X		X	X	X	X		X	
Bågsäv	Ja				NT	Ja														X	X	X	X	X			
Strandviol	Ja				NT	Ja															X	X	X	X	X	X	X

Äkta daggvide	Ja				VU	Ja			X	X	X														
Sumpviol	Ja				NT	Ja						X									X	X	X	X	X
Nålsäv	Ja				LC	Ja	X				X				X					X	X	X		X	X
Tretalig slamkrypa	Ja				LC	Ja												X		X	X	X		X	X
Rosenpilört	Ja				LC	Ja														X	X	X			
Blötdjur																									
Flodpärlmussla	Ja	Ja	2, 5	fredad + §5	EN	Ja										X	X								
Flat dammussla	Ja				NT	Ja																			
Fiskar																									
Ål		Ja		fredad[1]	CR	(Ja)															X				X
Asp		Ja	2, 5		NT	Ja																		X	X
Sik		Ja			LC	Ja					X		X												X
Flodnejonöga	Ja	Ja	5		LC	(Ja)																			X
Harr	Ja	Ja	5		LC	Ja	X	X			X		X								X	X		X	X	X
Lax	Ja	Ja	2, 5		LC	Ja																			X
Siljansöring		Ja				Ja					X														
Hansjööring		Ja				Ja					X		X	X											
Skalbaggar																									
Älvängslöpare	Ja				CR	(Ja)														X	X	X	X		X
Naturtyp																									
Svämädel-lövskog	Ja					Ja													X		X	X		X	X
Svämlövskog	Ja					Ja			X			X				X		X	X	X	X	X	X	X	X

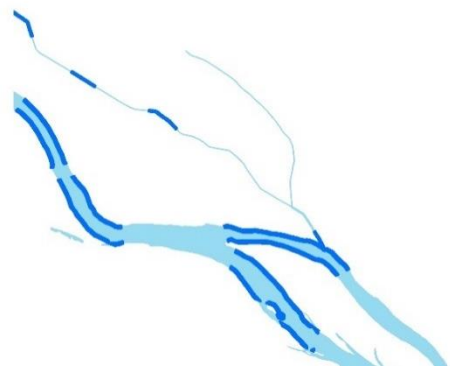
Svämängar	Ja	Ja			X						X			X	X	X	X	X	X	X	X	X
Fuktängar	Ja	Ja			X			X					X	X			X	X			X	
Högörtsängar	Ja	Ja																				X

Bilaga 2: GIS-analys för att kvantifiera gynnad åtgärdsareal för fria vandringsvägar

För att kunna kvantifiera mängden lämpliga strömhabitat (uppväxtmiljöer för strömlevande fisk) i rinnande vatten genomfördes en GIS-analys, för vilken metodiken beskrivs nedan.

Beräkningarna bygger på en lutningsanalys där syftet var att identifiera och kvantifiera lämpliga habitat för i första hand öring, men det finns även flera andra strömvattenlevande fiskarter med liknande habitatpreferenser som analysresultatet kan appliceras på.

Öringhabitat har bedömts kännetecknas av strömmande vattendragsavsnitt som lutar mellan 0,25 – 4 % (ICES 2011, Degerman m fl. 2015), hädanefter kallade strömsträckor eller strömhabitat. De yngsta stadierna av öring (0+, 1+ & 2+) har antagits föredra grunda habitat inom angivet lutningsintervall. I de största vattendragen har därför endast en 10 m zon närmast stranden på vardera sida räknats med, dvs ytor i vattendragsavsnitt med strömsträckor som är smalare än 20 m har räknats med i sin helhet (figur 1).

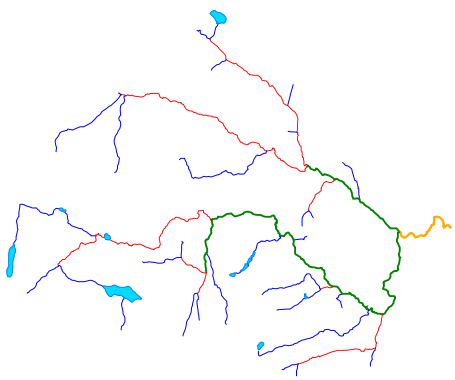


Figur 1. Exempel på strömsträckor (mörkblå) i en 10 m zon längs varje vattendragssida. I mindre vattendrag (≤20 m bredd) omfattar denna zon hela vattendragets bredd (övre vänstra delen av figuren).

Analyserna för att beräkna lutning i vattendragen har genomförts av Länsstyrelsen i Västra Götaland. Grundanalyserna utfördes mha LM:s höjddatagrid (2x2 m) och fastighetskatans nätverksbildade vattendragslinjer (mittlinjer för vdr >6m bredd). För de vattendragsavsnitt som föll ut som strömsträckor med >6 m bredd överfördes data (lutningsvärdet) till polygoner med motsvarande längd. För dessa strömsträckspolygoner beräknades sedan arealer för varje strömsträcka.

Vattendragsavsnitt som har en bredd <6m finns inte representerade som ytor i fastighetskartan. Ytor för strömsträckorna i dessa schablonberäknades mha vattendragens vattendragsordning (stream order, Strahler 1957) tillsammans med antaganden om vilka medelbredder dessa representerar.

Vattendragsordning är ett relativt mått på ett vattendrags storlek och representeras av ett heltalsvärde. Exempelvis har de minsta vattendragen ordningstalet 1. När ett vattendrag rinner samman med ett annat vattendrag med samma ordningstal får sträckan nedströms sammanflödet ordningstalet 2. Vid sammanflöde mellan två vattendrag med olika ordningstal tilldelas nedströmssträckan det högsta värdet av de sammanflödande (exempel: 2 + 3 => 3, figur 2).



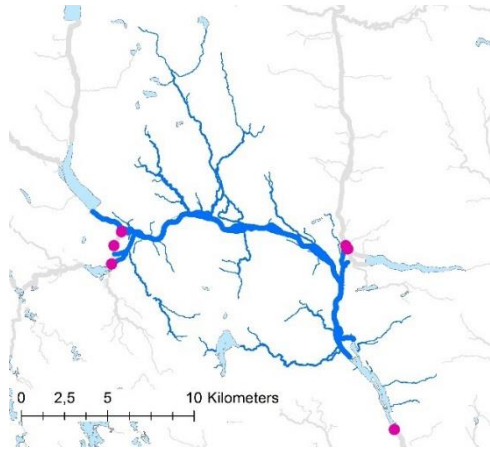
Figur 2. Exempel på vattensystem där vattendragen är indelade i vattendragsordningar enligt Strahler (1957). Varje ordningstal motsvaras här av en färg. Blå = ordning 1, röd = ordning 2, grön = ordning 3 och orange = ordning 5. Efter varje sammanflöde av ett vattendrag med samma ordningstal höjs ordningstalet med ett.

Vattendrag med ordning 1 i fastighetskartan har inte använts vid beräkningarna då de i de allra flesta fall är mycket små och oftast inte vattenförande året runt, dvs inte relevanta att använda i detta sammanhang. Vattendrag med ordningstal 2 har antagits i de flesta fall vara vattenförande året runt, åtminstone de nedre delarna. Med det dataunderlag som funnits tillgängligt har det inte gått att avgöra var längs sträckningen ett sannolikt permanent börjar. Därför har hela deras sträckning inkluderats i beräkningarna, men deras medelbredd har satts till ett lägre värde än det faktiska för att kompensera för att de övre delarna riskerar att vara torra och därmed irrelevanta som fiskhabitat.

Dessa små vattendrag (ordn 2) bedömdes också innehålla relativt frekventa (okända) naturliga vandringshinder orsakade av olika kombinationer av små flöden, variationer i bredd, tillsammans med ställvis hög lutning. Detta vägdes också in och sänkte ytterligare det värde som tillämpades som vattendragens ”medelbredd”. Medelbredden för dessa vattendrag sattes därför till 0,5 m trots att deras egentliga medelbredd kanske ligger närmare 1 m. Deras faktiska bredd varierar mellan ca 0,5 – 2 m.

Vattendrag med ordning 3 har antagits vara 2 m breda i medeltal. Vattendrag med ordning 4 eller större har antagits ha medelbredden 4 m. Vattendrag med vattendragsordning större än 4 är relativt stora, alltid >6 m breda i huvudfåran, men man ska komma ihåg att denna antagna schablonbredd gäller sträckor som inte finns representerade som polygoner i fastighetskartan (dvs är <6 m breda), och i de flesta fall utgörs de av sidofåror. Strömsträckornas längd multiplicerades med medelbredderna för att erhålla ytor med strömhabitat.

Beräknade ytor med strömhabitat har summerats inom sammanhängande områden utan/mellan kända vandringshinder, artificiella eller naturliga (figur 3).



Figur 3. Sammanhängande vattendrag i Österdalälvens del inom ett område (mörkblå) som avgränsas av vattenkraftverksdammarna; Åsen, Gryveldammen, Rot övre/nedre och Väsa (rosa cirklar). Kraftverken utgör vandringshinder för fisk. Inom området saknas kända vandringshinder.

Observera att ytberäkningarna i torrfåror vid kraftverk kan ha underskattat potentiella strömsträckor eftersom det digitala kartmaterialet som beräkningarna utförts på (polygoner) visar utbredningen av den våta fåran under dagens förhållanden, dvs ibland bra en rännil (eller helt torrt = ingen polygon), jämfört med ursprungliga förhållanden. Manuell genomgång av dessa sträckor behövs för att avgöra om och hur stort fel som detta lett till.

Referenser

Degerman, E., Sers, B., Tamario, C., Törnblom, J., P. Angelstam. 2015. Var finns öringpopulationer i Hedströmmens huvudfåra? SLU, EUROSCAPES. Report 2015:1.

ICES 2011. Sudy Group on data requirements and assessment needs for Baltic Sea trout (SGBALANST), 23 March 2010 St. Petersburg, Russia, by correspondence in 2011. – ICES CM 2011/SSGEF:18. 54pp.

Strahler, A. N. 1957. Quantitative analysis of watershed geomorphology. Transactions of the American Geophysical Union 38 (6): 913–920.

Bilaga 3. Gynnad åtgärdsareal i Österdalälven

Nedan redovisats i detalj gynnade åtgärdsarealer som beräknats för föreslagna åtgärder inom Österdalälven.

Gynnad åtgärdsareal för flödesåtgärder

Alderängarna är ett internationellt viktigt naturvärde i området som gynnas av en mer naturliknande flödesdynamik i älven. Inom området finns svämängar (9 ha) och svämlövskog (0,6 ha) i nära anslutning till nuvarande vattendrag och relativt högt liggande fuktängar (3 ha). Översvämningar skapar förutsättningar för en mycket speciell flora med många ovanliga arter inom området.

Den areal naturtyper som gynnas, samt areal lekområden som tillskapas genom en översvämning av de lägre (gula och röda områden i Figur 21) områdena redovisas i Tabell 17. Även naturliga erosionsprocesser skulle påverkas positivt av regelbundna översvämningar.

Tabell 17. Naturvärdesklass, arealer översvämningsberoende naturtyper som gynnas och arealer lek-/uppväxtmiljöer som kan tillgängliggöras vid åtgärd, samt beskrivning av naturvärden som skulle gynnas av miljöåtgärd.

Åtgärdspaket	Naturvärdes-klass enl. HaV	Åtgärdsgynnad areal		Beskrivning av gynnat naturvärde
		Svämplans-areal (ha)	Areal lekområden för fisk (ha)	
Översvämningsgynnande åtgärder i Alderängarna	1	6*	6	Alderängarna är Natura 2000-område och naturreservat med bl. a. översvämnings-beroende naturtyper

*Nuvarande areal översvämningsberoende areal svämängar och svämlövskog som gynnas om de lägst liggande områdena översvämmas (se Figur 15, vänster bild samt Figur 21).

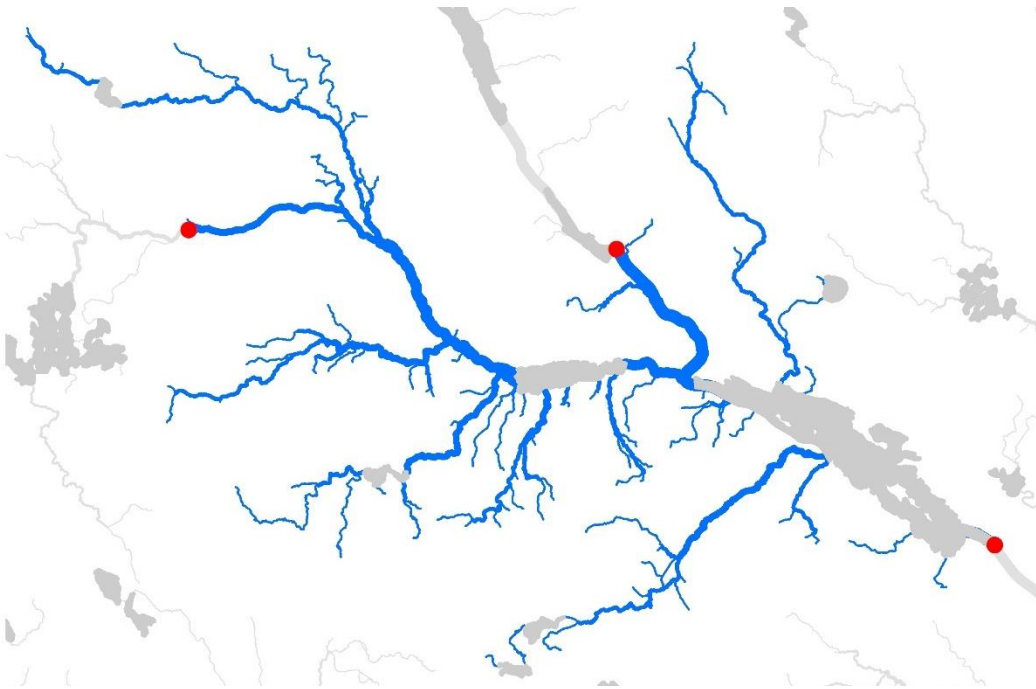
Gynnad åtgärdsareal för vandringsvägsåtgärder

I Tabell 18 beskrivs kort nationellt utpekade naturvärden kopplade till vandringsvägar vid kraftverksdammarna samt den areal som gynnas av dessa åtgärder.

För att bedöma den åtgärdsgynnade arealen av att vandringsvägar skapas används arealen strömsträckor. Strömsträckornas arealer har tagits fram genom en GIS-analys där detaljerade höjddata använts (Bilaga 2). ’Total vattendragsareal’ omfattar arealen vattendrag som tillgängliggörs uppströms upp till nästa kända vandringshinder i huvudfåran och biflöden, om

vandringsvägar skapas förbi ett kraftverk (Figur 114). 'Areal strömsträckor' anger arealen av 'Total vattendragsareal' som är strömsträckor med lutningen 0,25 – 4 %.

För strömsträckorna i älvens huvudfåra och de största biflödena har antagits att hela vattendragsbredden inte alltid är lämplig uppväxtmiljö för mindre öring (1-, 2- & 3-somrig). Därför har en strandnära zon/bård på 10 m ut från vardera strandsida använts i beräkningen av areal lämplig uppväxtmiljö för öring. Om vattendragsbredden är mindre än 20 m är strömsträckan medräknad i sin helhet. Denna areal anges i Tabell 18 i kolumnen 'Areal strömsträckor för reproduktion'.



Figur 114. Exempel på utbredningen av fria fiskvandringsvägar (blå) uppströms Spjutmodammen upp till nästa kända vandringshinder (röd = dammar) i huvudfåran och biflöden.

Runt Siljan finns ett antal tillflöden där det förekommer kraftverk och olika typer av andra dammar som har sitt ursprung i någon annan verksamhet. Flera av dessa tillflöden är värdefulla som lek- och uppväxtområden för Siljansöringen men även för andra arter. I Tabell 18 anges endast arealen tillgängliggjorda strömsträckor för de dammar där åtgärder är viktigast att börja arbeta med ur ett biologiskt perspektiv. Det innebär i praktiken att de dammar som ligger närmast Siljan bedöms men inte de som ligger högt upp i systemet. Den avgränsningen är gjord för att det inte är möjligt att beskriva miljönyttan för alla dammar inom Dalälvens avrinningsområde i denna rapport. Kraftproduktion, naturvärden och åtgärdspotentialer för Siljans biflöden kommer att sammanställas i en separat rapport.

Tabell 18. Naturvärdesklass[11] arealer vattendrag, strömsträckor och lek-/uppväxtmiljöer i hektar som kan tillgängliggöras, samt beskrivning av naturvärden som skulle gynnas av vandringsvägar vid respektive kraftverk. För definition av åtgärdsgynnad areal se texten ovan eller bilaga 2.

Åtgärdsplats för vandringsvägar	Natur-värdes-klass	Åtgärdsgynnad areal (ha)			Beskrivning av gynnat naturvärde
		Total vatten-drags-areal	varav areal ström-sträckor	varav areal strömsträckor för repro-duktion	
Gråda kraftverk	5	925	171	111	Inga identifierade nationella värden. Naturligt vandrignshinder åtminstone för de flesta arter.
Draggådalen kraftverk	2	20	16	16	Siljan är identifierad som värdefullt vatten och riksintresse bland annat pga Siljansöringen. Biflödena runt Siljan utgör viktiga lek-/uppväxtområden för öringen i Siljan.
Ickholmsdammen	2	3,2	0,1	0,1	Se text för Draggådalen. Förutom Siljansöringen gynnas bla harr och stäm av vandringsvägar.
Nykvarns kraftverk (Ickån)	2	9	5	4,9	Se text ovan.
Brändkvarns kraftverk (Ickån)	2	23	14	14	Se text ovan.
Ryssa nedre kraftverk	2	4,6	3,5	3,4	Se text för Draggådalen. Förutom Siljansöring gynnas bla flodpärlmussla, ryssing (sik), stäm och harr av vandringsvägar.
Ryssa övre kraftverk	2	31	12	11	Se text ovan.
Mångbergsdammen (Mångsjön)	2	9	6	6	Se text för Draggådalen.
Limåbruk kraftverk	2	1,9	0	0	Se text för Draggådalen. Förutom Siljansöring gynnas bla flodpärlmussla, ryssing (sik), stäm och harr av vandringsvägar.
Sågkvarnsdammen (Limån)	2	7	1,6	1,6	Se text för Draggådalen. Förutom Siljansöring gynnas bla flodpärlmussla, stäm och harr av vandringsvägar.
Altsardammen (Limån)	2	0,7	0,5	0,5	Se text för Draggådalen. Förutom Siljansöring gynnas bla flodpärlmussla av vandringsvägar.
Nykvarndammen (Limån)	2	4	3,5	3,5	Se text ovan.

Åtgärdsplats för vandringsvägar	Natur-värdes-klass	Åtgärdsgynnad areal (ha)			Beskrivning av gynnat naturvärde
		Total vatten-drags-areal	varav areal ström-sträckor	varav areal strömsträckor för repro-duktion	
Spjutmo kraftverk	2	82	42	37	Österdalälven utgör riksintresse och värdefullt vatten pga. den riksintressanta Siljansöringen. Livskraftiga stammar av harr och öring. Åtgärd bidrar till att tillgängliggöra tidigare lek-/uppväxtområden för fisken i Siljan och Österdalälven.
Blybergs kraftverk	2	16	0,2	0,2	Se text om Spjutmo.
Väsa kraftverk	2	261	93	38	Se text om Spjutmo.
Rot övre & nedre kraftverk	1	186	147	117	Rotälven är identifierad som särskilt värdefullt vatten och riksintresse i egenskap av att vara stort vattendrag med låg regleringspåverkan. Livskraftiga stammar av harr och öring. Åtgärd bidrar till att tillgängliggöra tidigare lek-/uppväxtområden för fisken i Österdalälven och Siljan. Se även om Siljansöringen vid Spjutmo, Blyberg, Väsa.
Ugsi kraftverk	5	25	13	13	Inga identifierade nationella värden. Naturligt vandringshinder i åns nedersta del. Livskraftiga stammar av harr och öring. Åtgärd vid utloppet i sjön Lill-Ugsi bidrar till tillgängliggöra uppströmsområden för öringen nedströms.
Åsens kraftverk	3	66	33	31	Österdalälven är identifierad som värdefullt vatten pga starkt fiskeintresse. Livskraftiga stammar av harr och öring. Åtgärd bidrar till att tillgängliggöra tidigare lek-/uppväxtområden för fisken i Österdalälven.
Trängslets kraftverk	3	1109	582	428	Inga identifierade nationella värden. Naturligt vandringshinder åtminstone för de flesta arter.
Lemmåns kraftverk	1	24	15	15	Österdalälven är identifierad som värdefullt vatten pga starkt fiskeintresse. Livskraftiga stammar av harr och öring. Åtgärd bidrar till att tillgängliggöra tidigare lek-/uppväxtområden för fisken i Österdalälven.
Hösthåns/Båthus-strömmens kraftverk	1	260	80	68	Övre Österdalälven och Storån är Natura 2000 samt identifierade som särskilt värdefulla vatten bland annat på grund av sina långvandrande fiskbestånd. Livskraftiga stammar av harr och öring. Åtgärd bidrar till att tillgängliggöra tidigare lek-/uppväxtområden för fisken i Sörälven och Idresjön.

Bilaga 4. Gynnad åtgärdsareal i Oreälven

Nedan redovisats i detalj gynnade åtgärdsarealer som beräknats för föreslagna åtgärder inom Oreälven.

Gynnad åtgärdsareal för flödesåtgärder

Lindänget är ett internationellt viktigt naturvärde i området som skulle gynnas av en mer naturliknade flödesdynamik. Området påverkas mer av Siljan reglering (se kapitel om Österdalälven) än av regleringen i Oreälven. Inom området finns fuktängar (ca 16 ha) och svämlövskog (ca 21 ha). Fortsatt hävd är också en förutsättning för naturvärdenas bevarande.

För att uppskatta den åtgärdsgynnade arealen av naturtyperna fuktängar och svämlövskog har arealen av naturtyperna som finns inom svämplanet kvantifierats (Tabell 19).

Tabell 19. Naturvärdesklass, arealer översvämningsberoende naturtyper som gynnas och arealer lek-/uppväxtmiljöer som kan tillgängliggöras vid åtgärd, samt beskrivning av naturvärden som skulle gynnas av miljöåtgärd.

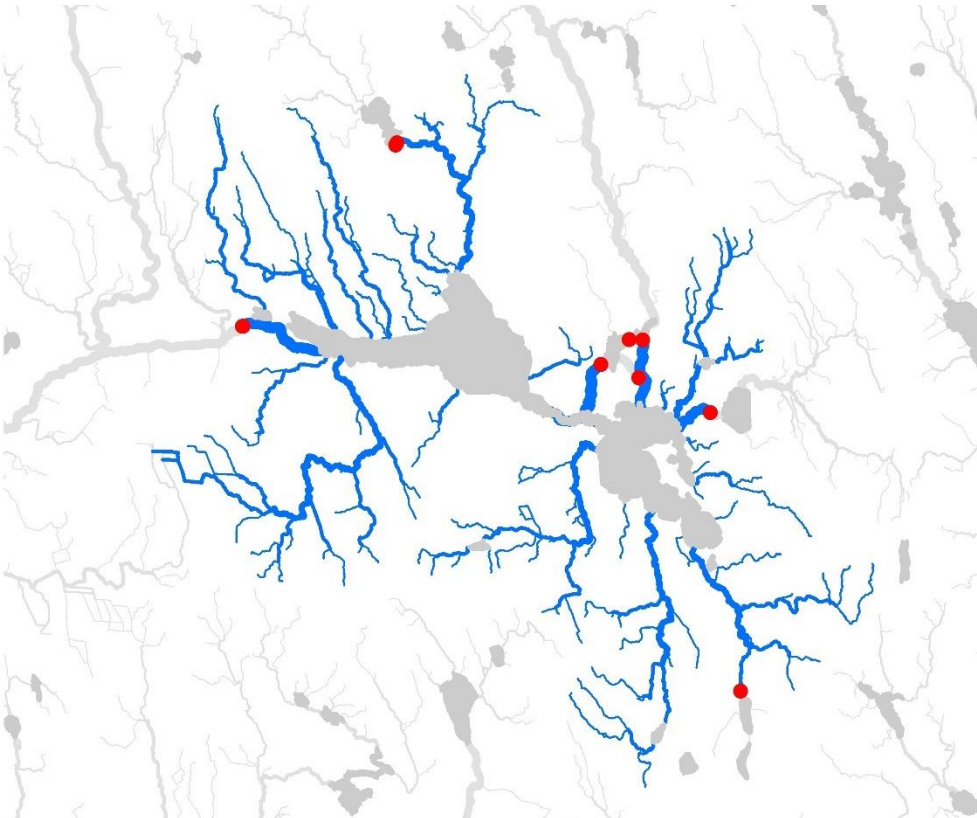
Åtgärdspaket	Naturvärdes-klass enl. HaV	Åtgärdsgynnad areal		Beskrivning av gynnat naturvärde
		Svämplans-areal (ha)	Areal lekområden för fisk (ha)	
Ekologiskt anpassad årsflödesdynamik i Orsasjön	1	31*		Lindänget är Natura 2000-område och riksintresse för naturvården med översvämnings-beroende naturtyper

*Svämplansarealen omfattar 12,5 ha fuktängar och 18,5 ha svämlövskog.

Gynnad åtgärdsareal för vandringsvägsåtgärder

I Tabell 20 beskrivs kort nationellt utpekade naturvärden kopplade till vandringsvägar vid kraftverksdammarna samt den potentiella nyttan av dessa åtgärder.

För att bedöma nyttan av att vandringsvägar skapas används arealen strömsträckor som ett mått på åtgärdspotentialen. Strömsträckornas arealer har tagits fram genom en GIS-analys där detaljerade höjddata använts (Bilaga 2). 'Total vattendragsareal' omfattar arealen vattendrag som tillgängliggörs uppströms upp till nästa kända vandringshinder i huvudfåran och biflöden, om vandringsvägar skapas förbi ett kraftverk (Figur 115). 'Areal strömsträckor' anger arealen av 'Total vattendragsareal' som är strömsträckor med lutningen 0,25 – 4 %.



Figur 115. Exempel på utbredningen av fria fiskvandringsvägar (blå) uppströms Skattungbyns kraftverk upp till nästa kända vandringshinder (röd = dammar). Sjöarna i figurens mitt är Skattungen (tv) och Oresjön (th). Älvens flöde rinner åt väster från Skattungen.

För strömsträckorna i älvens huvudfåra och de största biflödena har antagits att hela vattendragsbredden inte alltid är lämplig uppväxtmiljö för mindre öring (1-, 2- & 3-somrig). Därför har en strandnära zon/bård på 10 m ut från vardera strandsida använts i beräkningen av areal lämplig uppväxtmiljö för öring. Om vattendragsbredden är mindre än 20 m är strömsträckan medräknad i sin helhet. Denna areal anges i Tabell 20 i kolumnen 'Areal strömsträckor för reproduktion'.

Tabell 20. Naturvärdesklass[11] arealer vattendrag, strömsträckor och lek-/uppväxtmiljöer i hektar som kan tillgängliggöras, samt beskrivning av naturvärden som skulle gynnas av vandringsvägar vid respektive kraftverk. För definition av åtgärdsgynnad areal se texten ovan eller bilaga 2.

Åtgärdsplats för vandringsvägar	Natur-värdes-klass	Åtgärdsgynnad areal (ha)			Beskrivning av gynnat naturvärde
		Total vatten-drags-areal	varav areal ström-sträckor	varav areal strömsträckor för repro-duktion	
Vråmåns kraftverk	1	67	53	52	Riksintresse och särskilt värdefulla vatten pga. den riksintressanta öringstammen Hansjööring. Livskraftig stam av öring. Åtgärd bidrar till att tillgängliggöra tidigare lek-/uppväxtområden för öringen i Orsasjön.
Hansjö kraftverk	1	12	0	0	Riksintresse och särskilt värdefulla vatten pga. den riksintressanta öringstammen Hansjööring. Livskraftig stam av öring. Åtgärd bidrar till att tillgängliggöra tidigare lek-/uppväxtområden för öringen i Orsasjön.
Unnåns kraftverk	1	307	174	147	Se text ovan.
Skattungens kraftverk	2	116	52	50	Riksintresse och värdefulla vatten pga. geomorfologiska formationer och den riksintressanta öringstammen Hansjööring. Livskraftiga stammar av harr och öring. Åtgärd bidrar till att tillgängliggöra tidigare lek-/uppväxtområden för fisken i Orsasjön, Siljan, Skattungen och Oreälven.
Furudals kraftverk (Tranudammen)	2	310	103	70	Se text ovan.
Noppikoski kraftverk	5	57	39	36	Inga identifierade nationella värden.
Vässinjärvi kraftverk	5	0	0	0	Se text ovan.

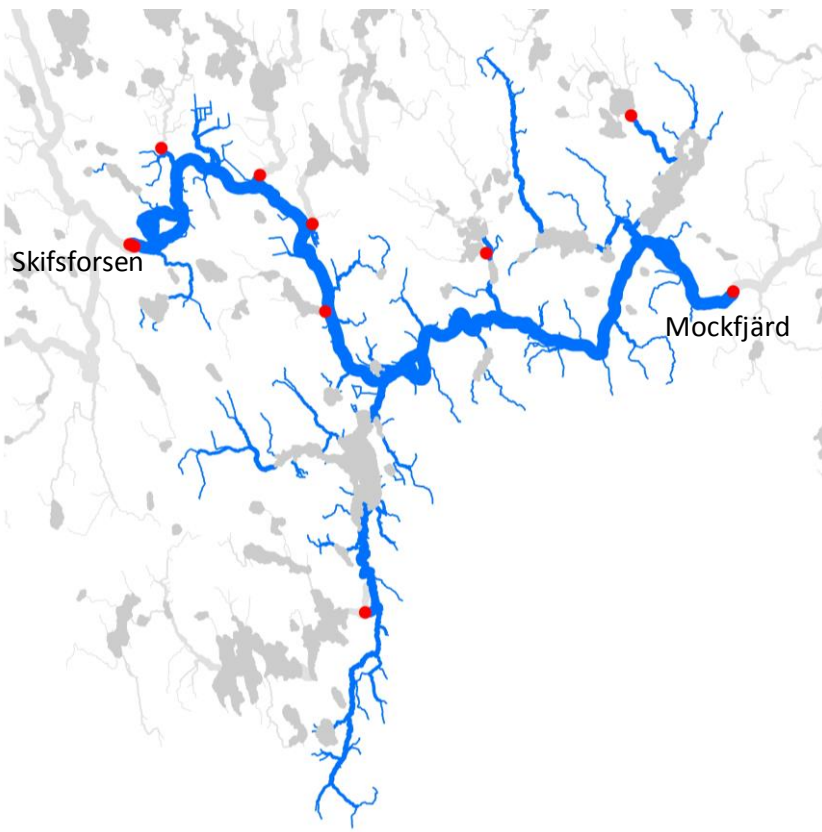
Bilaga 5. Gynnad åtgärdsareal i Västerdalälven

Nedan redovisats i detalj gynnade åtgärdsarealer som beräknats för föreslagna åtgärder inom Västerdalälven.

Gynnad åtgärdsareal för vandringsvägsåtgärder

I Tabell 21 beskrivs kort nationellt utpekade naturvärden kopplade till vandringsvägar vid kraftverksdammarna samt den potentiella nyttan av dessa åtgärder.

För att bedöma nyttan av att vandringsvägar skapas används arealen strömsträckor som ett mått på åtgärdspotentialen. Strömsträckornas arealer har tagits fram genom en GIS-analys där detaljerade höjddata använts (Bilaga 2). 'Total vattendragsareal' omfattar arealen vattendrag som tillgängliggörs uppströms upp till nästa kända vandringshinder i huvudfåran och biflöden, om vandringsvägar skapas förbi ett kraftverk (Figur 116). 'Areal strömsträckor' anger arealen av 'Total vattendragsareal' som är strömsträckor med lutningen 0,25 – 4 %.



Figur 116. Exempel på utbredningen av fria fiskvandringsvägar (blå) uppströms Mockfjärds kraftverk (både lugnflytande och strömmande vatten) upp till nästa kända vandringshinder i huvudfåra och biflöden (röd = dammar). Närmaste hinder i älvens huvudfåra uppströms är Skiffsforsens kraftverk.

För strömsträckorna i älvens huvudfåra och de största biflödena har antagits att hela vattendragsbredden inte alltid är lämplig uppväxtmiljö för mindre öring (1-, 2- & 3-somrig). Därför har en strandnära zon/bård på 10 m ut från vardera strandsida använts i beräkningen av areal lämplig uppväxtmiljö för öring. Om vattendragsbredden är mindre än 20 m är strömsträckan medräknad i sin helhet. Denna areal anges Tabell 21 i kolumnen 'Areal strömsträckor för reproduktion'.

Tabell 21. Naturvärdesklass[11], arealer vattendrag, strömsträckor och lek-/uppväxtmiljöer i hektar som kan tillgängliggöras, samt beskrivning av naturvärden som skulle gynnas av vandringsvägar vid respektive kraftverk/damm. För definition av åtgärdsgynnad areal se bilaga 2.

Åtgärdsplats för vandringsvägar	Natur-värdes-klass	Åtgärdsgynnad areal (ha)			Beskrivning av gynnat naturvärde
		Total vatten-drags-areal	varav areal ström-sträckor	varav areal strömsträckor för repro-duktion	
Lindbyns kraftverk	1	131	0,8	0,8	Västerdalälven är särskilt värdefullt vatten. Livskraftiga stammar av harr och öring. Åtgärd bidrar till att tillgängliggöra tidigare lek-/uppväxtområden för fisken i Västerdalälven.
Lövsendammen	1	1	0,9	0,9	Se text ovan.
Damm i Tansån (nederst)	1	0,7	0,7	0,7	Se text för Lindbyns kraftverk. Förutom öringen i Västerdalälven gynnas flodpärlmusslan i Tansån av vandringsvägar.
Damm i Tansån	1	1,8	0,6	0,6	Se text ovan.
Mockfjärds kraftverk*	1	977	74	35	Se text för Lindbyns kraftverk.
Namnlös damm nedstr. Stor-Nåsen (nederst)	1	0	0	0	Västerdalälven är särskilt värdefullt vatten. Livskraftiga stammar öring med flera andra arter. Åtgärd bidrar till att tillgängliggöra tidigare lek-/uppväxtområden för fisken i Västerdalälven.
Namnlös damm nedstr. Stor-Nåsen	1	0	0	0	Se text ovan.
Damm vid Stor-Nåsen	1	2,8	0,4	0,4	Se text ovan.
Snöådammen	1	5	0,9	0,9	Se text ovan.
Brokvarns kraftstation	1	9	2,5	2,5	Se text ovan.
Hulådammen	1	8	0,8	0,8	Se text ovan.
Gävunda kraftverk	3	84	7	5	Vanån har livskraftiga stammar av Natura 2000 arten harr och öring. Åtgärd bidrar till att tillgängliggöra tidigare lek-/uppväxtområden för fisken i Vanån.
Johannisholms kraftverk (Venjansjön)	3	241	71	60	Se text ovan.
Öjendammen i Ogströmmen	3	49	37	29	Ogströmmen har livskraftiga stammar av Natura 2000 arten harr och öring. Åtgärd bidrar till att tillgängliggöra tidigare lek-/uppväxtområden för fisk i Ogströmmen.
Ogsjödammen	3	62	39	30	Se text ovan.

* Observera att f d fallet/forsen Lillstupet som nu är överdämt uppströms Mockfjärds kraftverk tidigare utgjorde naturligt vandringshinder för alla fiskarter utom lax, stor (havs)öring och ål. Arter som inte längre har åtkomst till denna del av Dalälvens vattensystem.

Åtgärdsplats för vandringsvägar	Natur-värdes-klass	Åtgärdsgynnad areal (ha)			Beskrivning av gynnat naturvärde
		Total vatten-drags-areal	varav areal ström-sträckor	varav areal strömsträckor för repro-duktion	
Skiffsforsen kraftverk	1	433	35	25	Västerdalälven är identifierat som särskilt värdefullt vatten. Livskraftiga stammar av harr och öring. Åtgärd bidrar till att tillgängliggöra tidigare lek-/uppväxtområden för fisken i Västerdalälven och Vanån.
Damm i Flögan (nedre)	1	6	2,9	2,8	Se text ovan.
Damm i Flögan (övre)	1	4,8	4,2	4,2	Se text ovan.
Lugnvattendammen i Lödran	1	8	3,8	3,8	Se text ovan.
Eldforsens kraftverk**	1	70	3,6	3,5	Se text ovan.
Hummelforsens kraftverk	1	940	174	69	Västerdalälven är identifierat som särskilt värdefullt vatten. Livskraftiga stammar av harr och öring. Åtgärd bidrar till att tillgängliggöra tidigare lek-/uppväxtområden för fisken i Västerdalälven.
Hunåns kraftstation	1	10	3,4	3,4	Se text ovan.
Kvarnmons kraftverk i Granan	1	9	0,8	0,8	Se text ovan.
Damm i Lömman	5	3,1	2,1	2,1	Se text ovan.
Rännkvarnsflodammen i Vallen	1	1,1	0,5	0,5	Se text ovan.
Ällingån nedre kraftverk	1	1	0,6	0,6	Se text ovan.
Ällingån övre kraftverk	1	28	11	10	Se text ovan.
Lima kraftverk	1	1206	387	296	Västerdalälven är identifierat som särskilt värdefullt vatten. Livskraftiga stammar av harr och öring. Åtgärd bidrar till att tillgängliggöra tidigare lek-/uppväxtområden för fisken i Västerdalälven.
Tröskeldamm i Almåns avledda fåra	1	2,5	0,1	0,1	Se text ovan.
Fördelningsdamm i Almån	1	16	10	9	Se text ovan.
Äråns kraftverk	1	33	24	21	Se text för Lima kraftverk. Det är särskilt öringen i Ärån som gynnas av vandringsvägar.
Kråkdammen i Ärån	1	29	7	7	Se text ovan.
Horrmundens kraftverk	5	34	3,6	3,1	Se text för Lima kraftverk.
Damm i Färdsjövallen	1	5	1,5	1,5	Se text för Lima kraftverk. Det är särskilt öringen i Färdsjövallen som gynnas av vandringsvägar.

**Vid Eldforsen finns redan idag ett omlöp som fiskar kan ta sig förbi, men omlöptes anslutning nedströms är placerad så att den inte på ett optimalt sätt främjar eller möjliggör effektiv systematisk fiskvandring.

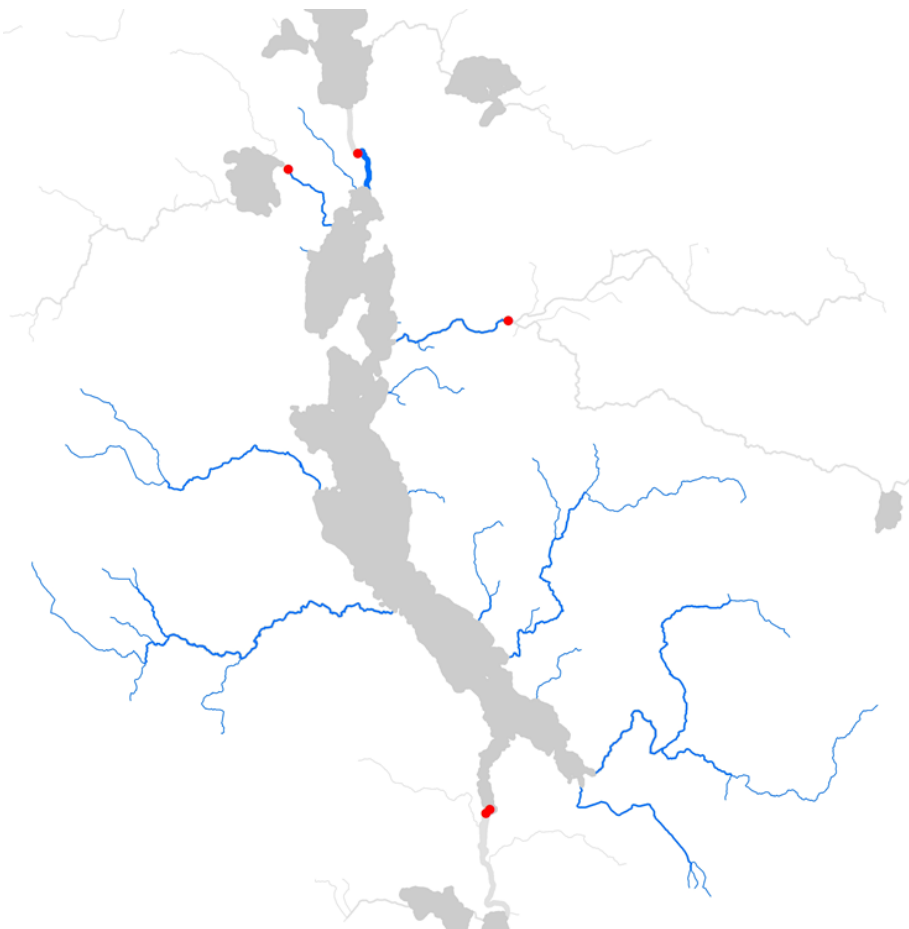
Bilaga 6. Gynnad åtgärdsareal i Runns tillflöden

Nedan redovisats i detalj gynnade åtgärdsarealer som beräknats för föreslagna åtgärder inom Runns tillflöden.

Gynnad åtgärdsareal för vandringsvägsåtgärder

I Tabell 22 beskrivs kort nationellt utpekade naturvärden kopplade till vandringsvägar vid kraftverksdammarna samt den potentiella nyttan av dessa åtgärder.

För att bedöma nyttan av att fria vandringsvägar skapas används arealen strömsträckor som ett mått på åtgärdspotentialen. Strömsträckornas arealer har tagits fram genom en GIS-analys där detaljerade höjddata använts (Bilaga 2). 'Total vattendragsareal' omfattar arealen vattendrag som tillgängliggörs



Figur 117. Exempel på utbredningen av fria fiskvandringsvägar (blå), både lugnflytande och strömmande vatten, uppströms Balungens regleringsdamm upp till

nästa kända vandringshinder (röd = dammar). Sjön i figurens mitt är Balungen. Vattendraget rinner från norr till söder.

uppströms upp till nästa kända vandringshinder i huvudfåran och biflöden, om vandringsvägar skapas förbi ett kraftverk (Figur 117). 'Areal strömsträckor' anger arealen av 'Total vattendragsareal' som är strömsträckor med lutningen 0,25 – 4 %.

För strömsträckorna i älvens huvudfåra och de största biflödena har antagits att hela vattendragsbredden inte alltid är lämplig uppväxtmiljö för mindre öring (1-, 2- & 3-somrig). Därför har en strandnära zon/bård på 10 m ut från vardera strandsida använts i beräkningen av areal lämplig uppväxtmiljö för öring. Om vattendragsbredden är mindre än 20 m är strömsträckan medräknad i sin helhet. Denna areal anges i Tabell 22 i kolumnen 'Areal strömsträckor för reproduktion'.

Tabell 22. Naturvärdesklass[11] arealer vattendrag, strömsträckor och lek-/uppväxtmiljöer i hektar som kan tillgängliggöras, samt beskrivning av naturvärden som skulle gynnas av vandringsvägar vid respektive kraftverk. För definition av åtgärdsgynnad areal se texten ovan eller bilaga 2.

Åtgärdsplats för vandringsvägar	Natur-värdes-klass	Åtgärdsgynnad areal (ha)			Beskrivning av gynnat naturvärde
		Total vatten-drags-areal	varav areal ström-sträckor	varav areal strömsträckor för repro-duktion	
Österå kraftverk	5	0,8	0,2	0,2	Inga identifierade nationella värden. Livskraftig stam av öring. Åtgärd bidrar till att tillgängliggöra tidigare lek-/uppväxtområden för öring i Rogsån.
Spegeldamm i Rogsån	5	17	3,3	2,9	Se text ovan.
Rogsdammen	2	22	5	5	Rogsjön är identifierat som värdefullt vatten pga sina fiskbestånd. Livskraftig stam av öring. Åtgärd bidrar till att tillgängliggöra tidigare lek-/uppväxtområden för öring i Rogsjön.
Utgryckendammen	1	12	4,1	4,1	Lurån är Natura 2000-område och identifierat som särskilt värdefullt vatten bland annat på grund av sina långvandrande fiskbestånd samt foldpärlmussla. Livskraftiga stammar av flodpärlmussla och öring. Åtgärd bidrar till att tillgängliggöra tidigare lek-/uppväxtområden för öring vilket även gynnar flodpärlmussla.
Fjällgryckens kraftstation	1	7	2,2	2,2	Se text ovan.
Korsnäs kraftverk	5	60	5	3,3	Inga identifierade nationella värden. Åtgärd bidrar till att tillgängliggöra tidigare lek-/uppväxtområden för fisken i Sundbornsån och vattnen uppströms.
Hyttnäs kraftstation (Sundborn)	3	19	3,4	3,2	Livskraftiga stammar av Natura 2000 arten harr och öring. Åtgärd bidrar till att tillgängliggöra tidigare lek-/uppväxtområden för fisken i Sundbornsån och vattnen uppströms.
Strömdalens/Borgärdets kraftverk	2	8	1,5	1,5	Den hotade flodpärlmusslan förekommer i systemet. Livskraftiga stammar av flodpärlmussla, harr och öring. Åtgärd bidrar till att tillgängliggöra tidigare lek-/uppväxtområden för fisken i sjöar och vattendrag upp- och nedströms, vilket även gynnar flodärlmussla.
Namnlös damm i Borgärdesströmmen	2	0	0	0	Se text ovan.
Sågdammen*	2	19	1,9	1,9	Se text ovan.
Pumhusdammen (Borgärdet)*	2	19	1,9	1,9	Se text ovan.

Åtgärdsplats för vandringsvägar	Natur-värdes-klass	Åtgärdsgynnad areal (ha)			Beskrivning av gynnat naturvärde
		Total vatten-drags-areal	varav areal ström-sträckor	varav areal strömsträckor för repro-duktion	
Lingheds kraftverk	3	16	2	2	Livskraftiga stammar av Natura 2000 arten harr och öring. Åtgärd bidrar till att tillgängliggöra tidigare lek-/uppväxtområden för fisken i sjöar och vattendrag upp- och nedströms.
Rönndalens kraftverk	3	10	1,9	1,9	Livskraftiga stammar av Natura 2000 arten harr och öring. Åtgärd bidrar till att tillgängliggöra tidigare lek-/uppväxtområden för fisken i Kolningån.
Marnäs kraftverk	3	36	13	12	Livskraftiga stammar av Natura 2000 arten harr och öring. Åtgärd bidrar till att tillgängliggöra tidigare lek-/uppväxtområden för fisken i Marnäsån.
Ungsjöbo kraftverk	5	2,7	1,2	1,2	Inga identifierade nationella värden. Åtgärd bidrar till att tillgängliggöra tidigare lek-/uppväxtområden för fisken i Ljugaren, Ungsjöarna och Marnäsån.
Dådran	5	0	0	0	Inga identifierade nationella värden. Åtgärd bidrar till att tillgängliggöra tidigare lek-/uppväxtområden för fisken i Ljugaren och Marnäsån.
Ljugarendammen	5	29	15	15	Se text ovan.
Isala kraftverk	2	6	2,2	2,2	Den hotade flodpärlmusslan förekommer i systemet. Livskraftiga stammar av flodpärlmussla och öring. Åtgärd bidrar till att tillgängliggöra tidigare lek-/uppväxtområden för öring viket även gynnar flodpärlmussla.
Ågsdammens kraftstation	5	0	0	0	Se text ovan.
Ågsdammens (regleringsdamm)	5	4,5	4,2	4,2	Se text ovan.
Yttertänger kraftverk	3	6	0,4	0,4	Livskraftiga stammar av Natura 2000 arten harr och öring. Åtgärd bidrar till att tillgängliggöra tidigare lek-/uppväxtområden för fisken i Tängerströmmen.
Piparåns kraftverk	3	4	1	0,9	Se text ovan.
Tängerströmmens kraftverk	3	5	1,6	1,5	Livskraftiga stammar av Natura 2000 arten harr och öring. Åtgärd bidrar till att tillgängliggöra tidigare lek-/uppväxtområden för fisken i Tängerströmmen och Balungen.
Tängers kraftverk	3	0	0,3	0,3	Se text ovan.
Balungendammen	3	15	10	10	Se text ovan.
Staffas skvaltkvarn (Lamborn)	3	4,2	0,4	0,4	Livskraftiga stammar av Natura 2000 arten harr och öring. Åtgärd bidrar till att tillgängliggöra tidigare lek-/uppväxtområden för fisken i Lambornsån.

Åtgärdsplats för vandringsvägar	Natur-värdes-klass	Åtgärdsgynnad areal (ha)			Beskrivning av gynnat naturvärde
		Total vatten-drags-areal	varav areal ström-sträckor	varav areal strömsträckor för repro-duktion	
Amungendammen (Dalstuga)	2	32	12	12	Amungen är identifierat som värdefullt vatten pga sina fiskbestånd. Livskraftiga stammar av harr och öring. Åtgärd bidrar till att tillgängliggöra tidigare lek-/uppväxtområden för fisken i Amungen och Dalstugeströmmen.
Dalforsdammarna	2	25	10	10	Se text om Amungendammen. Det är särskilt öringen i Amungen som gynnas av vandringsvägar.
Bruksdammen (Svabensverk)	2	0,5	0	0	Se text om Amungendammen. Det är särskilt öringen i Amungen och Hämmen som gynnas av vandringsvägar.
Dammen vid Abborrtjärnen (Svabensverk)	2	1,5	1,5	1,5	Se text ovan.

Bilaga 7. Gynnad åtgärdsareal i mellersta Dalälven

Nedan redovisats i detalj gynnade åtgärdsarealer som beräknats för föreslagna åtgärder inom mellersta Dalälven.

Gynnad åtgärdsareal för flödesåtgärder

Inom mellersta Dalälven finns relativt stora arealer av översvämningsberoende naturtyper jämfört med i norra delarna av Dalälvens avrinningsområde. Tabell 23 visar vilka områden och arealer som bedöms påverkas av regleringen inom området. Det är endast arealerna inom Natura 2000-områdena som redovisas eftersom inventeringen begränsats till dessa. Inom Kungsgårdsholmarna finns även 95 ha och inom Bysjöholmarna 162 ha av naturtypen ävjestrandsjöar. Tabellen säger inget om värdet hos habitaten eller graden av påverkan.

Tabell 23. Arealer (ha) av översvämningsberoende Natura 2000-naturtyper (svämlövskog, svämädellövskog, älvängar och fuktängar) inom påverkansområdet för kraftverken i mellersta Dalälven.

Naturvärde	Svämlövskog	Svämädellövskog	Älvängar	Fuktängar
Holmsjöarna				22
Hovran-området	20		68	
Kungsgårdsholmarna	21	2	21	
Bysjöholmarna-Fullsta	0,7		7	30

För att uppskatta den åtgärdsgynnade arealen av naturtyperna fuktängar, älvängar, svämlövskog och svämädellövskog har arealen av naturtyperna som finns inom svämplanet använts (Tabell 24).

Tabell 24. Naturvärdesklass, arealer översvämningsberoende naturtyper som gynnas och arealer lek-/uppväxtmiljöer som kan tillgängliggöras vid åtgärd, samt beskrivning av naturvärden som skulle gynnas av miljöåtgärd.

Åtgärdspaket	Naturvärdes-klass enl. HaV	Åtgärdsgynnad areal		Beskrivning av gynnat naturvärde
		Svämplans-areal (ha)	Areal lekområden för fisk (ha)	
Översvämningsgynnande åtgärder i Holmsjöarna, Hovran, Kungsgårdsholmarna och Bysjöholmarna/Fullsta	1	167*	-	Områdena är Natura 2000-områden med bl. a. översvämnings-beroende naturtyper

*Svämplansarealen omfattar 46 ha fuktängar, 93 ha älvängar,26 ha svämlövskog och 2 ha svämädellövskog.

Gynnad åtgärdsareal för vandringsvägsåtgärder

I Tabell 25 beskrivs kort nationellt utpekade naturvärden kopplade till vandringsvägar vid kraftverksdammarna samt den potentiella nyttan av dessa åtgärder. Här framgår att det är relativt små arealer potentiella lek- och uppväxtmiljöer för utpräglade strömvattenarter, som tillgängliggörs om fisken får möjlighet att vandra förbi kraftverken i huvudfåran. Detta beror till stor del på uppdämningen av älven som skapat mer lugnflytande livsmiljöer på bekostnad av de tidigare forsmiljöerna.

För att bedöma nyttan av vandringsvägar används arealen strömsträckor som ett mått på åtgärdspotentialen. Strömsträckornas arealer har tagits fram genom en GIS-analys där detaljerade höjddata använts (Bilaga 2). 'Total vattendragsareal' omfattar arealen vattendrag som tillgängliggörs uppströms upp till nästa kända vandringshinder i huvudfåran och biflöden, om vandringsvägar skapas förbi ett kraftverk. 'Areal strömsträckor' anger arealen av 'Total vattendragsareal' som är strömsträckor med lutningen 0,25 – 4 %.

För strömsträckorna i älvens huvudfåra och de största biflödena har antagits att hela vattendragsbredden inte alltid är lämplig uppväxtmiljö för mindre öring (1-, 2- & 3-somrig). Därför har en strandnära zon/bård på 10 m ut från vardera strandsida använts i beräkningen av areal lämplig uppväxtmiljö för öring. Om vattendragsbredden är mindre än 20 m är strömsträckan medräknad i sin helhet. Denna areal anges i Tabell 25 i kolumnen 'Areal strömsträckor för reproduktion'.

Tabell 25. Naturvärdesklass[11] arealer vattendrag, strömsträckor och lek-/uppväxtmiljöer i hektar som kan tillgängliggöras, samt beskrivning av naturvärden som skulle gynnas av vandringsvägar vid respektive kraftverk. För definition av åtgärdsgynnad areal se texten ovan eller bilaga 2.

Åtgärdsplats för vandringsvägar	Natur-värdes-klass	Åtgärdsgynnad areal (ha)			Beskrivning av gynnat naturvärde
		Total vatten-drags-areal	varav areal ström-sträckor	varav areal strömsträckor för repro-duktion	
Avesta lillfors kraftverk	5	9	1,7	0,4	Inga identifierade nationella värden. Naturligt vandringshinder för de flesta arter utom lax, ål och öring.
Avesta Storfors kraftverk	5	875	21	14	Se text ovan.
Konsthjulet bruksdamm i Ljusterån	5	1,8	0,4	0,4	Inga identifierade nationella värden. Livskraftig stam av öring. Åtgärd bidrar till att tillgängliggöra tidigare lek-/uppväxtområden för öring i Ljusterån och Dalälven
Kvarndammen i Ljusterån	5	0,3	0,1	0,1	Se text ovan.
Skedvi kraftverk	5	227	7	3,1	Inga identifierade nationella värden.
Långhags kraftverk	5	566	19	9	Se text ovan.
Domnarvets kraftverk	5	44	0,6	0,1	Inga identifierade nationella värden.
Bullerforsens kraftverk	5	39	4,7	0,5	Se text ovan.
Kvarnsvedens kraftverk	5	28	0	0	Se text ovan.
Forshuvuds kraftverk	5	778	32	11	Se text ovan.
Vallmora kraftverk	2	0,9	0,4	0,4	Den hotade flodpärlmusslan förekommer i systemet. Livskraftiga stammar av flodpärlmussla och öring. Åtgärd bidrar till att tillgängliggöra tidigare hem-/lekområden för öring i Vallmoraån vilket även gynnar flodärlmussla.
Fd kraftverksdamm i Vallasån	2	0,4	0,1	0,1	Se text ovan.
Nedre Valsans kraftstation	5	2,8	1,3	1,3	Se text ovan.
Gyllingdammen	2	1	0,8	0,8	Den hotade flodpärlmusslan förekommer i systemet. Livskraftiga stammar av flodpärlmussla och öring. Åtgärd bidrar till att tillgängliggöra tidigare lek-/uppväxtområden för öring i Djursjön, Skebergsån och Djurån, vilket även gynnar flodpärlmussla.
Djursjöns kraftstation	5	2	1	1	Se text ovan.

Bilaga 8: Räkneexempel - Metodik för prioritering av miljöåtgärder för vattenkraften

Räkneexempel:

Åtgärd för prioritering	Poäng utifrån naturvärdesklass (1 – 5 poäng)	Förutsättning för värdets överlevnad (0/1 poäng)	Antal arter som gynnas av översvämningsåtgärder	Gynnad åtgärdsareal (ha)	Antal arter som gynnas av flödesåtgärder	Gynnad åtgärdsareal (ha)	Antal arter som gynnas av vandringsvägar	Gynnad åtgärdsareal (ha)	Summa	Prioritetsklass för respektive åtgärd/åtgärdspaket
Åtgärder för översvämningsberoende naturtyper/arter										
Miljöanpassade flöden i XXXXX – varaktigt vårflöde	5	1	3	139					1 251	1
Räkneexempel 1:									**1 251**	
Åtgärder för vandringsberoende arter										
Vandringsväg vid damm i XXX	4	1					1	2,0	12	1
Räkneexempel 2:									**12**	**1**
Flödesfrämjande åtgärder och vandringsväg vid XXXX kraftverk	5				1	4,7	1	35	238	2
Räkneexempel 3:									**238**	**2**

Räkneexempel 1:

1) Åtgärden ”Miljöanpassade flöden…” gynnar ett Natura 2000-område med översvämningsberoende arter och naturtyper. Naturvärdet hamnar i klass 1 och ger därmed 5 poäng (kolumn 1).
2) Åtgärden är nödvändig för naturtypernas överlevnad. Det ger 1 poäng i kolumn 2. Att det är nödvändigt för två naturtypers överlevnad ger inte en högre poäng.
3) Detta är en åtgärd som gynnar översvämningsberoende arter (blå kolumner). Det är två naturtyper och en art från tabell 3 som gynnas av åtgärden. Den gynnade åtgärdsarealen är 139 ha.

4) För beräkning av den totala summan av poängsättningen adderas siffrorna i kolumn 1 tom 3 och multipliceras med den gynnade arealen (kolumn 4) dvs. (5+1+3) x 139 = 1 251.
5) Eftersom åtgärden är en förutsättning för naturtypernas överlevnad och värdet är av klass 1 så hamnar åtgärden i prioriteringsklass 1. Även den höga summan i sig hade gjort att åtgärden hamnar i prioriteringsklass 1.

Räkneexempel 2:

1) Åtgärden ”Vandringsväg vid damm XX” gynnar flodpärlmusslan som är en hotad art. Naturvärdet hamnar i klass 2 och ger därmed 4 poäng (kolumn 1).
2) Åtgärden är nödvändig för flodpärlmusslans överlevnad. Det ger 1 poäng i kolumn 2.
3) Detta är en åtgärd som gynnar vandringsberoende arter (gröna kolumner) som öring, och då indirekt flodpärlmusslan som är beroende av öringen för sin reproduktion. Det är en art från tabell 3 som gynnas av åtgärden. Den gynnade åtgärdsarealen är 2 ha.
4) För beräkning av den totala summan av poängsättningen adderas siffrorna i kolumn 1, 2 och 7 och multipliceras med den gynnade arealen (kolumn 8) dvs. (4+1+1) x 2 = 12.
5) Eftersom åtgärden är en förutsättning för naturtypernas överlevnad och värdet är av klass 1 så hamnar åtgärden i prioriteringsklass 1 trots den låga sammanlagda poängsumman.

Räkneexempel 3:

1) Åtgärden ”Flödesfrämjande åtgärder och vandringsväg vid damm XX” gynnar ett särskilt värdefullt vatten med vandringsberoende arter. Naturvärdet hamnar i klass 1 och ger därmed 5 poäng (kolumn 1).
2) Åtgärden är <u>inte</u> nödvändig för någon arts/fiskstamms överlevnad. Det ger ingen poäng i kolumn 2.
3) Detta är en åtgärd som gynnar vandringsberoende arter (gröna kolumner) men även flödesåtgärder behövs för att få vatten i torrfåran nedströms kraftverket (rosa kolumner). Det är en art från tabell 3 som gynnas av både flödes och vandringsvägsåtgärden (kolumn 7 respektive 5). Den gynnade åtgärdsarealen för flödesåtgärden är 4,7 ha (kolumn 6) och för vandringsvägsåtgärden, 35 ha.
4) För beräkning av den totala summan av poängsättningen adderas för flödesåtgärden siffrorna i kolumn 1, 2 och 5 och multipliceras med den gynnade arealen (kolumn 6) dvs. (5+0+1) x 4,7 = 28. För vandringsvägsåtgärden adderas siffrorna i kolumn 1, 2 och 7 och multipliceras med den gynnade arealen (kolumn 8) dvs. (5+0+1) x 35 = 210. De två åtgärdernas poängsummor adderas för att få den sammanlagda poängen dvs. 28+210 = 238.
5) Den sammanlagda poängsumman för åtgärderna gör att åtgärdspaketet hamnar i prioriteringsklass 2.

LÄNSSTYRELSEN
DALARNAS LÄN