

God Ekologisk Potential i Umeälven, Vindelns kommun

Samverkansgruppen 3 regleringsmagasin

2013-03-12



Författare: Åsa Widén, Samverkansgruppen 3 regleringsmagasin

Roland Jansson, Umeå Universitet

Ingemar Perä, Vattenmyndigheten i Bottenviken

Mats E Johansson, Länsstyrelsen i Västerbotten

Erik Sparrevik, Vattenfall AB

Mikael Lindström, Statkraft AB

Innehåll

Sammanfattning.....	5
Introduktion	6
Samverkansgruppen 3 regleringsmagasin	6
Ramdirektivet för vatten samt åtgärder	7
Ekosystemeffekter relaterat till reglering i älvmagasin	8
Samverkansprocessen.....	10
Teknisk beskrivning av kraftverken	14
Metodbeskrivning.....	15
Biotopkartering.....	15
Deltainventering	16
Inventering avstängda vikar	16
Miljöanpassade vattenståndsväxlingar och förväntade effekter på strandvegetation.....	17
Lekbottnar i Umeälvens huvudfåra	20
Omlöp förbi Tuggens kraftverk.....	20
Kontinuitetsproblem biflödesutlopp.....	20
Hydrologi	20
Erosionskontroll	20
Intervjuer av personer som fiskar	21
Elfisken.....	21
Inventering av makrofyter	21
Kostnadsättning	21
Den ekologiska nyttan av åtgärder	21
Val av åtgärder	22
Resultat.....	24
Biotopkartering.....	24
Restaurering av biflöden i Umeälven, Vindelns kommun	26
Miljöanpassade vattenståndsväxlingar och förväntade effekter på strandvegetation.....	32
Inventering av magasinstränder	34
Lekbottnar huvudfåra	38
Hydrologi som berör lekbottnar	40
Omlöp (biokanal) Tuggens kraftverk	40
Kontinuitetsproblem i biflödesutlopp.....	44
Intervjuer	47
Makrofyter.....	52

Åtgärder.....	53
Sammanställning av åtgärder, kostnadssättning och ekologisk nytta.....	55
Uppföljning av åtgärder.....	59
Diskussion	59
Finansiering.....	62
Forskningsprojekt erosionskontroll.....	63
Projekt ”harr i älvmagasin”	66
Referenser.....	69
Bilaga 1.	73
Bilaga 2.	75
Bilaga 3.	79

Sammanfattning

Samverkansgruppen 3 regleringsmagasin är en ideell förening bestående av boende efter Umeälven i Vindelns kommun. Föreningen har arbetat sedan år 2010 enligt vattendirektivet med att ta fram de åtgärder som gör att God Ekologisk Potential kan uppnås. Som grund har vi kartlagt Maximal Ekologisk Potential i vattenområdena som berörs av kraftverken Tuggen, Bjurfors Övre, Bjurfors Nedre och Harrsele i Umeälven. Vi föreslår totalt 80 åtgärder fördelat över de tre magasinerna. Sjuttio av dessa påverkar inte energiproduktionen och omfattar restaureringsåtgärder i biflöden, vandringshinder, kontinuitetsproblem, erosionskontroll, avstängda vikar, fiskpassager och förbättring av habitat för våtmarksfåglar. Resterande tio åtgärder påverkar vattenflödet och energiproduktionen. Dessa åtgärder är miljöanpassade flöden, minimitappning, lekbottnar i huvudfåran samt ett omlöp förbi dammen vid Tuggens kraftstation. Åtgärder syftar även till att ge skydd och fortlevnad till bestånd av flodpärlmussla och utter i området. Åtgärdsförslaget avser miljö kvalitetsnormen Maximal Ekologisk Potential och det råder inte enighet i gruppen om alla åtgärders genomförbarhet, även om det råder enighet gällande stora delar åtgärdsförslagen.

Abstract

Samverkansgruppen 3 regleringsmagasin is a nonprofit organization composed of residents along the Ume River in the municipality of Vindelns. The association has been working since 2010, to develop the measures required to achieve Good Ecological Potential according to the Water Framework Directive. As a basis, we have surveyed Maximum Ecological Potential in the water bodies influenced by the hydropower stations Tuggen, Bjurfors Övre, Bjurfors Nedre and Harrsele in the Ume River. We propose a total of 80 measures, distributed along the three reservoirs. Seventy of these do not affect energy production, ranging from restoration measures in tributaries, migration, continuity problems, erosion control, closed bays, and fish passages, to remediating wetlands for waterfowl. The remaining ten measures affect the water flow and energy production. These actions are environmental flows, minimum discharge, spawning grounds in the main channel and a bio-channel (fish way) at the Tuggen dam. The measures also aim at the protection and survival of populations of freshwater pearl mussel and otter in the area. The proposed measures are intended to meet the requirements for Maximum Ecological Potential, but there is no consensus in the group regarding the feasibility of all measures.

Introduktion

EU:s Vattendirektiv (2000/60/EG) understryker att alla som är berörda av vattenfrågor ska beredas möjlighet att påverka arbetet med genomförandet av vattendirektivet. Det innebär att lokal samverkan och dialog är en viktig del i processen. Detta var utgångspunkten för arbetet i Samverkansgruppen 3 regleringsmagasin. Arbetssättet är relativt nytt för såväl allmänhet, myndigheter och verksamhetsutövare. Vi tolkar det som att alla som berörs av att miljö kvalitetsnormen God Ekologisk Potential ska beredas möjlighet att delta i processen som leder fram till att detta uppnås.

För att förvalta och restaurera ekosystemet i och kring Umeälven är det inte bara vattendirektivet som berörs. Vi har också tagit hänsyn till EU:s habitatdirektiv (92/43/EEG) och fågeldirektiv (79/409/EEG), EU:s direktiv gällande omställning mot förnyelsebara energikällor (2009/28/EG) samt översvänningsdirektivet (2007/60/EG).

För mer än tio år sen fattade regeringen beslut om att införa nationella miljömål för att ge ökad struktur för miljöarbetet och en ökad möjlighet till uppföljning. Miljömålen ger en signal till alla samhällets aktörer om vad regering och riksdag vill uppnå med miljöpolitiken. Arbetet kallas ibland för Sveriges största samarbetsprojekt eftersom det engagerar många olika aktörer i hela samhället (www.regeringen.se). Vattenfrågan berör flera nationella miljömål, främst "Levande sjöar och vattendrag" och "Begränsad klimatpåverkan" (www.miljomal.se). Vattenkraften är en förnyelsebar energikälla och är av betydelse för att miljömålet begränsad klimatpåverkan samt EU:s direktiv gällande omställning mot förnyelsebara energikällor (2009/28/EG) ska uppfyllas.

Gemensamt för direktiven och miljömålen är målen om att bevara biologisk mångfald, att skydda vattenmiljöer och att arbeta i samverkan, men vi måste även ta hänsyn till klimatmålen som är direkt relaterat till direktivet om omställning mot förnyelsebara energikällor samt översvänningsdirektivet. Processen är komplicerad eftersom det finns en inbyggd konflikt mellan direktiven och miljömålen. Ett sätt att komma framåt i processen är ett holistiskt synsätt och i samverkan hitta lösningar på problemen innan de leder till motsättningar.

Samverkansgruppen 3 regleringsmagasin

Samverkansgruppen 3 regleringsmagasin startade i januari 2010. I styrelsen finns representanter från nio byar, oftast byaåldermän, längs älven från Ramsele till Lillsele.

Enligt våra stadgar är syftet:

"Föreningen ska verka för en god ekologisk vattenmiljö, att en bra och levande landskapsbild bibehålls, vidare ska den utveckla och säkerställa fortsatt god biologisk och kemisk vattenkvalitet inom de 3 Regleringsmagasinen i Umeälven och dess biflöden."

Vi arbetar med regleringsmagasinen inom Vindelns kommun i Västerbotten med de tillhörande kraftstationerna Tuggen, Bjurfors Övre, Bjurfors Nedre och Harrsele.

Samverkansgruppen 3 regleringsmagasin bildade en referensgrupp för ökad kompetens och erfarenhet. Vårt mål var att arbeta i samverkan och holistiskt med förhoppning att summan av

våra gemensamma kunskaper skulle bli högre än om vi arbetade ensamma. Referensgruppen sattes samman av kraftverksägarna till anläggningarna i magasinen:

- Statkraft i Sverige AB
- Vattenfall AB

Vidare är de myndigheter som är inblandade i processen med att fastställa GEP för de berörda vattenförekomsterna representerade:

- Länsstyrelsen i Västerbotten
- Vattenmyndigheten i Bottenviken
- Havs- och vattenmyndigheten (från och med 2012-11-29)

Dessutom deltog:

- Vindelns kommun
- Umeå Universitet
- WWF
- Representanter från lokal befolkning

Det övergripande målet med arbetet var att arbeta mot ett förverkligande av miljö kvalitetsnormen God Ekologisk Potential (GEP). En viktig drivkraft var den erosionsproblematik som är tydlig för de närboende runt magasinen. Det övergripande målet delades upp i delmålen biologisk kartläggning (fysiska miljön), hydrologisk bedömning, åtgärdsprogram med kostnadssättning och ekologisk nytta. Allt arbete i Samverkansgruppen 3 regleringsmagasin har skett i samverkan med referensgruppen.

Avgränsning

Den geografiska avgränsningen för arbetet är kraftverksdammarna Harrsele, Bjurfors Nedre och Bjurfors övre. Arbetet har skett under de förutsättningar som Vattendirektivet ger och under den förutsättningen att riktlinjer ännu saknas från Havs- och Vattenmyndigheten. Allt arbete har skett som ett ideellt initiativ från boende längs Umeälven i Vindelns kommun men också i samarbete med verksamhetsutövarna Statkraft och Vattenfall.

Ramdirektivet för vatten samt åtgärder

Ramdirektivet för vatten (2000/60/EG) föreskriver att vattenförekomster som utpekats som "kraftigt modifierade vatten" (KMV) ska uppnå "god ekologisk potential" (GEP). I praktiken är det inte möjligt att uppnå "god ekologisk status" (GES) där den fysiska miljön är kraftigt förändrad. GEP innebär kortfattat att alla åtgärder som kan förbättra vattenförekomsten bör utföras senast år 2015 (2021) med begränsningen att de inte ska innebära en väsentlig påverkan på verksamheten, vilket i Umeälvens fall är vattenkraftsproduktionen. Olika förslag på åtgärder för att nå GEP har föreslagits från forskningssidan (Jansson 2008) och EU (Europeiska unionen EU 2006 a, Europeiska unionen EU 2006 b). Ramdirektivet för vatten ställer krav på miljöförbättrande åtgärder genomförs i reglerade vattendrag.

Samverkansgruppen 3 regleringsmagasins mål med arbetet har varit att kartlägga "maximal ekologisk potential" (MEP), vilket innebär att alla möjliga åtgärder oavsett påverkan på energiproduktionen identifieras. Förslaget om MEP är ett beslutsunderlag för att kunna fastställa vad GEP innebär för älvmagasinen i Umeälven. Vi vet inte idag vilka av de föreslagna åtgärderna i rapporten som kommer att ingå i GEP och slutligen genomföras. Det

avgörs slutligen av Länsstyrelsen och Vattendelationen på grundval av de föreskrifter och riktlinjer som tas fram av Havs och vattenmyndigheten, (HaV).

Ekosystemeffekter relaterat till reglering i älvmagasin

De ekologiska samhällen som finns i älven och på stranden är beroende av en mängd olika aspekter på vattenflöden för att behålla sina egenskaper, d.v.s. flödenas magnitud, frekvens, varaktighet, tidpunkt och förändringsgrad. Att vattenflödena varierar under året är en förutsättning för att upprätthålla ekosystemens integritet i naturliga vattendrag (Poff m.fl. 1997). Avvikelser från naturliga flöden, t.ex. i samband med reglering av vattendrag genom dammar och överledningar leder till förändringar på landskapsnivå och artfattigare ekosystem (Rosenberg m.fl. 1995, Malmqvist och Rundle 2002, Nilsson m.fl. 2005). I älvmagasin saknas säsongsmässiga vattenståndsvariationer såsom vårfloed och sjunkande vattenstånd på vintern. Istället varierar vattenståndet endast inom ett smalt intervall hela året (ofta ca 1 m mellan högsta och lägsta nivån) med frekventa pendlingar upp och ner dagligen och veckovis. Flödet en reglerad älv i Sverige är högre under vintern jämfört med naturliga förhållanden, eftersom vatten från avrinning under sommarhalvåret sparas för att producera el när behovet är störst (Jansson m.fl. 2000).

Varje flod och damm är unik och därför är konsekvenserna på ekosystemen svåra att generalisera (Johnson 1998), men man vet att förändrad vattenföring genom byggnation av kraftverk har stor effekt på bl.a. artsammansättning av makrofyter (Länsstyrelsen i Värmland 2010), vegetationen i strandzonen (Jansson m.fl. 2000, Nilsson och Berggren 2000), makrovertebrater (Englund och Malmqvist 1996) och fiskfaunan i älven (Henricson och Müller 1979, Haxton och Findlay 2009). Strandzonen påverkas också negativt av att den inte översvämmas på våren genom att näringstillförsel och deposition av vattenspridda frön minskar (Renöfält och Nilsson 2008). Efter reglering blir strandzonen längs älvmagasin smalare och mindre artrik (Jansson m.fl. 2000).

Akvatiska organismer som minskar i täthet är t.ex. harr, öring, nattsländelarver och knottlarver, medan andra arter t.ex. musslor och snäckor gynnas av regleringen (FÅK 1986). Regleringen av en älv påverkar bottenfaunas sammansättning i älven genom stora vattenståndsfluktuationer som periodvis torrlägger littoralzonen, korttidsreglering, nolltappning, minskad drift, minskad andel grövre detritus samt förändrad vattentemperatur är faktorer som missgynnar många bottendjur och ger en förändrad artsammansättning, som i form av förändrad födoväv även påverkar fiskfaunan. För bestånden av laxartad fisk har reglering medfört att förhållandena har försämrats, medan de mer sjöliknande förhållandena gynnat gädda, abborre och mört (Henricson och Müller 1979, FÅK 1986).

Harren kan påverkas negativt av avsaknad av flöden relaterat tillsyresättning av botten. Enligt Calles (2007) har en oreglerad älv och en älv med minimitappning bättre syresättning än en reglerad älv utan minimitappning som kan korrelera mot överlevnad av harrens rom och yngel.



(a)

(b)

Figur 1. Typisk littoralzon i ett reglerat vattendrag med tydliga drag av erosion orsakad av korttidsreglering. Korttidsregleringen orsakar borttransport av finjord vilket i förlängningen medför att asparna lutar ned mot stranden. (a) Hälsingfors, Umeälven. Fotograf: Åsa Widén, april 2011. (b) Ihåligheter vid högsta vattennivå syns tydligt. Hälsingfors, Umeälven. Fotograf: Åsa Widén, april 2011.

Under vintern skyddar den stabila bankfasta isen den frysta strandzonen från erosion av vatten (Turcotte m.fl. 2011). I reglerade vattendrag med små vattenståndsamplituder får littoralzonen det typiska utseendet med trädstammar som lutar ut över vattnet och långa ihåligheter vid vegetationskanten (Figur 1a och b), vilket är en regleringseffekt orsakad av erosion som successivt urholkar stranden (Hellsten 1996). Avsaknaden av pulser med höga flöden innebär att älven har svårt att återskapa och underhålla vattendragens geomorfologi. I praktiken saknas det flöden som kan mobilisera sediment i vattenfåran och deponera material på stränderna (Patten m.fl. 2001, Jansson 2008). Avsaknad av sedimentdeposition och den successiva erosionen minskar mängden finmaterial på stränderna, vilket begränsar strandvegetationens utbredning och gör att ny vegetation får svårt att etablera sig (Nilsson och Berggren 2000).

I en oreglerad älv bildas på vintern ett bankfast istäcke som är förankrat i stranden i och med att vattenståndet sjunker efter isläggningen, och som påverkar sedimenttransporten på flera sätt: med korttidsreglering blir det stora förändringar i vattennivåer och därmed ett instabilare istäcke. (b) Snabba förändringar i vattennivåer och strömhastighet kan göra att is byggs på och bryts loss från stränderna (Ettema, 2012), vilket resulterar i erosion av finjordar (Wuebben 1995). (c) Genom att is-sjok som är förankrade i stranden lossnar från strandbanken transporteras sediment i eller på isen från stranden och deponeras i älvfåran (Turcotte 2011). Tillsammans med vågverkan under sommarhalvåret gör iserosionen att silt från strandzonen deponeras i flodfåran i reglerade älvar (Brandt 1990).

För boende längs överdämda områden vid älven har en storskalig landskapsförändring skett. Älvfåran är mindre varierad, öar är överdämda eller bortschaktade, älvfåran är bredare och rakare. Erosionen är en pågående process och även om den i de flesta fall ligger inom gränsen för inlösta områden påverkas livet för den lokala befolkningen.

Samverkansprocessen

Samverkansprocessen har varit en förutsättning för att nå målet om en färdig åtgärdsplan med kostnadssättning och ekologisk nytta. Referensgruppen har varit organiserad som en arbetsgrupp där varje part har deltagit och delat med sig av sin kompetens och erfarenhet. Gruppen har träffats fem gånger före sommaren 2012 och varje månad under arbetet med åtgärdsplaneringen. Kraftverksägarnas roll har varit att dela med sig av kompetensen hur kraftproduktionen fungerar och vilka konsekvenser olika åtgärder kan ha på verksamheten. Umeå Universitet och SLU har haft rollen att delge kunskap och forskningsresultat kring ekologiska effekter av vattenkraftsproduktion. Myndigheterna har bevakat att arbetet har följt intentionerna i Ramdirektivet för vatten och den nationella vattenförvaltningsförordningen. Den lokala gruppens roll har varit att driva projektet framåt och att dela med sig av lokal kännedom. Målet har varit att tillvarata respektive parts kunskap och erfarenhet.

Att med ord beskriva hur samverkansprocessen har fungerat är svårt eftersom parterna i gruppen kan uppfatta processen olika. Därför har respektive deltagare lämnat sin syn och erfarenhet om att arbeta i samverkan mot God Ekologisk Potential och som nedan är ordagrant återgivet.

Mats Aggevall, Ramsele: Samverkansgruppen Tre Magasin. När vi startade gruppen Tre magasin var min tveksamhet stor om vad vi skulle kunna uppnå.

Allt eftersom tiden har gått och vi har haft våra möten/träffar har jag verkligen fått revidera min tveksamhet. Det har varit en otroligt spännande resa med många goda idéer och tankar som nu är på gång att förverkligas. Det som står mig varmt om hjärtat är Ramsån biflöde till Umeälven, att kanske få se biflödet rustas upp överträffar nog alla förväntningar.

Med Åsa vid rodret blir det här bra. Från tätorten Ramsele 2013-01-23. Mats Aggevall.

Pär Holmström, Strandåker: Jag fick uppslaget som representant i VRO10 för Norra skogsägarna förmänen att tillsammans med duktiga personer från byarna starta upp processen.

De senaste årens förändringar av fisket, den tilltagande igenväxning av i älven samt de som berör mig mest är ökningen av rasen i älvsbrinkarna, hade för min del utmynnat i ett känslomässigt läge av uppgivenhet.

Ord som att vattenkraften är en nationale resurs- allt är ju fastställt i domstol.

Det har upplevts att allt som rör vattenkraften är hugget i sten.

Denna känsla förstärktes och fastställdes vid den senaste domstolsförhandlingen i Lycksele.

Men med starten av Samverkansgruppens arbete har för min del ett ljus(lampa) tänts.

Möjligheterna till förbättringar och förändringar i miljön i och omkring älven känns nu fullt möjliga

Kenneth Nilsson, Ramsele: Jag minns hur älven och omgivningen runt omkring såg ut före. Sedan kom utbyggnaden av älven, och allt förändrades både till det bättre och till det sämre. Vi fick en bro över älven och blev av med den besvärliga färjan. Många arbetstillfällen skapades under en viss tid. Fisket blev mycket sämre, och skador på de branta backarna mot vattnet uppstod. Därför är jag intresserad och mycket positivt inställd till det arbete som Kraftverksägarna, Myndigheterna och alla andra inblandade har startat.

Erik Sparrevik, Vattenfall AB: Jag ser samverkansprocesser som en viktig del av arbetet kring God Ekologisk Potential (GEP) i kraftigt modifierande vattendrag. I en sådan process kan man få förståelse för varandras argument och förhoppningsvis komma fram till åtgärder som kan utföras frivilligt. Projektet ”Samverkansgruppen 3 regleringsmagasin” har varit en trivsamt upplevelse för mig med engagerade lokala företrädare. Det som är mindre bra är att det saknas riktlinjer för vad GEP är och också hur dessa ska tas fram. Sådana riktlinjer är mycket viktiga för ansvariga myndigheter att ta fram för att fortsatt konstruktivt arbete kring GEP ska kunna bedrivas.

Lars Rehn, Strandåker: Jag tycker att jag har fått en god inblick i hur komplex frågan om att åstadkomma GEP är och hur svårt det är att definiera GEP. Jag har fått bra information om vattenförekomster, miljö kvalitetsnormer, KMV, GES och GEP. Förbättring av miljön i biflödena kan säkert påverka miljön i älven i positiv riktning.

Roland Jansson, Umeå universitet: Umeå universitets roll var att i egenskap av forskare delge kunskaper om älvens ekosystem, hur de påverkats av vattenkraft och vilka åtgärder som skulle kunna förbättra ekosystemens funktion. Då vi har genomfört en mängd forskningsprojekt som utvärderat de ekologiska effekterna av vattenkraftsproduktion har det varit mycket positivt att få diskutera möjligheter att minska eller lindra de ekologiska konsekvenserna. Samtidigt har det varit lärorikt för oss forskare, då vi har fått ta del av kunskap och observationer från boende längs älven, och fått ökad insikt i de avvägningar som kraftbolag och myndigheter måste göra. Arbetet har mer och mer präglats av ömsesidigt förtroende under arbetets gång, och det har varit mycket värdefullt att t.ex. kunna diskutera miljöåtgärder direkt med kraftbolagsföreträdare. Ett problem kan vara att eftersom universitetets forskning bedrivs med externa anslag måste universitetets insatser i processen, t.ex. inventeringar, finansieras inom ramen för projektet.

Mattias de Woul, WWF: Världsnaturfonden WWF arbetar för att all mark- och vattenanvändning ska vara ekologiskt hållbar och bidra till att stärka den biologiska mångfalden och ekosystemets funktioner. Samtidigt måste de årliga globala utsläppen av växthusgaser minska för att undvika att den globala medeltemperaturen stiger mer än 2 grader. Energisystemet måste därför ställas om till att baseras på 100 % förnybar energi där hänsyn också tas till de hållbara ramarna för hur mycket av naturens resurser som kan och bör användas till energiproduktion. Att vara delaktiga och katalysera arbetet med vattendirektivet är därför en viktig komponent i Världsnaturfonden WWFs energi- och vattenarbetet. Världsnaturfonden WWF anser att arbetet med att förbättra statusen på Sveriges vattendrag går för långsamt och stöttar därför initiativ där dialog och samverkan mellan många aktörer bidrar till att klargöra och föra arbetet framåt för att Umeälven och i förlängningen alla reglerade och oreglerade vattendrag i Sverige ska kunna uppnå målen i EUs ramvattendirektiv.

Jon Forsgren 40 år, Ramsele: Jag har levt hela mitt liv i Ramsele och den största vakna delen på vattnet eller isen. Sportfisket är mitt livselixir som gör att mitt liv berikas med kraft och energi. Jag har följt den negativa utvecklingen i älv dalen och finner det oansvarigt att inte vara del i en sådan möjlighet till förbättring som samverkansprocessen ger. Jag hoppas och

tror att vi tillsammans kan stoppa den negativa utvecklingen och börja förbättra miljön så att mina barn kan få uppleva en positiv trend framöver. Hoppas vi redan i sommar kan kicka igång den positiva trenden med att börja restaurera Umeälvens biflöde Ramsån som har fantastisk potential för växt och djurliv. Jag är imponerad och glad över Åsa Widéns positiva entusiasm och kreativitet som hon driver projektet med!

Åsa Widén, Hälsingfors: Vattenkraften är en viktig källa till förnyelsebar energi och vi behöver alla den energin i vår vardag. Samtidigt så har min fråga genom processen varit; -är det verkligen så att vi inte kan förbättra ekosystemfunktionen utan att det påverkar energiproduktionen i större omfattning?

Idag tycker jag att jag ser att det finns både många typer av åtgärder och att dessa är många i antal. Jag tror helt enkelt att det kan bli bättre. Framtidens naturvårdare kommer kanske att se det som självklart att både huvudfåra och biflöden ska restaureras och åtgärder ska genomföras. Med ny teknik och ett innovativt tankesätt tillsammans med den samlade kunskapen inom sötvattensekologi, hydrologi och geologi kan vi arbeta fram åtgärdsprogram för våra reglerade vattendrag. En förutsättning för ett framgångsrikt processarbete är samverkan och ett holistiskt arbetssätt.

Länsstyrelsen Västerbotten: Länsstyrelsens utgångspunkt är det uppdrag vi fått från Vattenmyndigheten som syftar till att genomföra Vattendirektivets mål på regional och lokal nivå i vårt län. Vi ska planera detta så att samverkan mellan alla som berörs av vattenförvaltningen möjliggörs och uppmuntras. I Bottenvikens vattendistrikt har samverkansarbetet huvudsakligen byggts upp via vattenråden. Eftersom vattenrådets geografiska ansvarsområden sträcker sig över hela älvdalar kan lokal samverkan inte genomföras i detta forum. Vi har därför sagt att Länsstyrelsen inte kommer att initiera lokala samverkansgrupper, utan dessa får uppstå spontant där det finns grogrund i form av drivkrafter och engagemang. Där detta sker, ska vi dock så långt som möjligt stödja och uppmuntra detta arbete. För Samverkansgruppen 3 regleringsmagasin har detta varit särskilt angeläget, eftersom de har varit först med att starta arbetet kring ekologisk potential och därigenom fått rollen som pilotprojekt. Länsstyrelsens erfarenheter har varit mycket positiva och vi ser att projektet har fått och kommer att få en stor betydelse som inspiration och modell för det fortsatta arbetet med ekologisk potential.

Statkraft Sverige AB: Statkraft uppskattar det arbete som genomförts i dialog mellan olika intressenter. Att få samarbeta och föra dialog med lokala intressenter, kommunala och regionala myndigheter samt nationsorganisationer och myndigheter skapar grogrund för framtida samarbets- och dialogformer som länge saknats i och kring vår verksamhet. Frågeställningar kring vattenkraft, vattenkvalitet, livsmiljöer och biologisk mångfald är en av de största och viktigaste aktiviteterna vi alla måste skapa möjlighet att arbeta med de kommande decennierna. Statkraft har en ambition att arbeta proaktivt och i dialog med olika intressenter längs de vattendrag där vi verkar, samtidigt som vi tydligt vill argumentera om de fördelar för klimatet som vår produktion ger. Samverkansgruppen 3 regleringsmagasin Umeälven är en form som vi gärna ser fler exempel av i framtiden.

Länsstyrelsen Norrbotten/Vattenmyndigheten i Bottenvikens vattendistrikt: När den förra 6-årscykeln av vattenförvaltningsarbetet inom Bottenvikens vattendistrikt avslutades

2009 var målsättningen att en inventering skulle ske av åtgärdsbehovet inom vattenområden som klassats som kraftigt påverkade i våra utbyggda älvar. Det område där man kommit längst är Ume älv mellan Tuggen och Harrsele och detta har skett tack vare arbetet inom 3 regleringsmagasin. Denna grupp har med engagemang, arbetsvilja och i en öppen samverkan mellan olika aktörer, inte minst kraftsidan, tagit tag i dessa frågor och hanterat dem på ett sätt som gett eko såväl inom Bottenvikens vattendistrikt som nationellt. Det är tack vare denna grupp som det finns ett konkret underlag och förslag till åtgärder för att förbättra vattenmiljön inom området. Självklart finns det olika syn på vilka åtgärder som i slutändan bör vidtas och såväl myndigheter, kraftbolag och boende längs våra utbyggda älvar väntar med spänning på vilka nationella föreskrifter som till slut kommer att vara vägledande vid genomförandet av åtgärder. 3 regleringsmagasin har påverkat arbetet med att ta fram åtgärdsförslag i påverkade vattenförekomster på ett synnerligen konkret sätt och har också visat på möjliga åtgärder som kanske annars inte skulle ha uppmärksammats. Det ska bli väldigt spännande att följa den fortsatta utvecklingen och arbetet med att faktiskt genomföra de föreslagna åtgärderna.

Teknisk beskrivning av kraftverken

Tuggens kraftverk

Byggnadsår:	1961
Turbintyp:	Kaplan
Antal aggregat	2
Fallhöjd	27,5 m
Effekt	110 MW
Qmax	450 m ³ /s
Normal årsproduktion	441 GWh/år
Elcertifikat	Nej
Ägare	Vattenfall AB, Holmen Energi AB

Bjurfors Övre kraftverk

Byggt år	1961
Turbintyp	Kaplan
Antal aggregat	3
Fallhöjd	11,5 m
Effekt	42 MW
Qmax	450 m ³ /s
Normal årsproduktion	194 GWh/år
Elcertifikat	Nej
Ägare	Statkraft Sverige AB
Regleringsamplitud	176.5-175.5 m.ö.h.

Bjurfors Nedre kraftverk

Byggt år	1959
Turbintyp	Kaplan
Antal aggregat	3
Fallhöjd	20 m
Effekt	78 MW
Qmax	450 m ³ /s
Normal årsproduktion	348 GWh/år
Elcertifikat	Nej (Bra miljöval)
Ägare	Statkraft Sverige AB
Regleringsamplitud	165-163.5 m.ö.h.

Harrsele kraftverk

Byggt år	1957
Turbintyp	Francis
Antal aggregat	3
Fallhöjd	54,5 m
Effekt	223 MW
Qmax	450 m ³ /s
Normal årsproduktion	950 GWh/år
Elcertifikat	Nej
Ägare	Statkraft Sverige AB/Holmen Energi AB
Regleringsamplitud	145-143.5 m.ö.h.

Metodbeskrivning

Biotopkartering

Biotopkartering utfördes med syfte att kartlägga bäckarna inför framtida restaurering. Alla bäckar som mynnade ut i magasinerna och som var registrerade på terrängkartan (63 bäckar av varierande storlek) karterades. De protokoll som användes var desamma som används av Länsstyrelsen i Västerbotten (Länsstyrelsen i Jönköping 2002). Här ingår delprotokollen vattenbiotop, struktur, lekbotten, kultur och hinder. Som hjälpmedel användes handdator med inbyggd GPS och programmet ArcPad för att underlätta databehandling. Databehandlingen utfördes i ArcGIS version 9.3. Förutom handdator användes vattenkikare och kamera för att dokumentera alla händelser i alla protokoll. Biotopkartering utfördes till första vandringshindret i de flesta mindre bäckar. Större bäckar med sjöar som källflöde samt några större bäckar med stora myrar som källflöde karterades i hela sin längd. Bäckarna numrerades från ett till 63 av praktiska skäl eftersom flertalet var namnlösa. Biotopkarteringen utfördes från 2012-05-28 till 2012-08-10 och i den ordning som lämpliga vattennivåer tillät.

Vattenbiotop

Vattenbiotopprotokollet innehåller basuppgifter om vattendraget och dess närområde. Vattendraget delades in i sträckor med likartad karaktär, innebärande t.ex. att sträckor med fors, lugnflytande, svagt strömmande och strömmande är olika sträckor. På varje sträcka angavs den dominerande strömhastigheten eftersom små avvikelser inom varje sträcka kan förekomma. Varje sträcka kompletterades med information om bredd, vattendjup, bottensubstrat, övervattensväxter, undervattensväxter, trådalger, näckmossa och kuddmossor samt täckningsgrad. Vidare beskrevs bäckens lopp och struktur (rakt, ringlande, meandrande, torrfåra, utfyllnad, kulverterad, damm eller rensning). Lekområden, uppväxtområden och ståndplatser för fisk klassades i fyra kategorier från ej möjligt till mycket bra. Vidare dokumenterades kvillområden, kulturmiljöer samt arterna flodpärlmussla, utter och grön flodtrollslända. Den omgivande marktypen klassades som skogsmark, myrmark, våtmark, hållmark, äng/åker, hedmark, anlagd yta, bruksmark eller annan. Påverkan från marktypen bedömdes på en femgradig skala. Kantzonen och hur mycket skydd (skugga) denna gav bedömdes på tregradig skala. Sträckan (protokollet) avslutades med ett åtgärdsförslag, information om tillgängligt material samt allmän påverkan.

Hinder

Inventering omfattade typ av vandringshinder i bäcken, vilken omfattning hindret hade och för vilka arter (mört och öring) vandringshindret var hindrande. Hindren omfattade felaktigt lagda vägtrummor, dammar och andra hindrande konstruktioner. I protokollet angavs om hindret bedömdes vara naturligt eller inte. Slutligen gavs även förslag på åtgärd av hindret, dock ej naturliga hinder.

Struktur

Här inventeras alla tänkbara strukturer som kan finnas efter ett vattendrag. Exempel på strukturer är sidovattendrag, kallkälla, ravin, nipa, kurva, sedimentpåverkan eller dike. Om strukturen är artificiell anges graden av påverkan och hur den ser ut.

Lekbottnar

Inventering av lekbottnar i biflöden innebar att alla lokaler med bottenstruktur lämplig för harr- och öringlek eller lämplig lokal för anläggande av lekbotten angavs. I protokollet angavs även om tillräckligt med grus fanns. Lekområdet klassades som ej möjligt, bra och mycket bra. Kriterier för lämplig lokal för öring och harrlek var bl.a. strömmande/forsande sträcka med tillräcklig syresättning av botten, storlek på gruset i bäcken (3 mm till 10 mm), samt beskuggning. Grusstorleken dokumenterades när tillfälle gavs.

Kultur

I detta protokoll inventerades alla kulturhistoriskt intressanta objekt efter vattendraget. Kulturobjekt var oftast olika typer av flottledslämningar, till exempel stenkistor och rensningar. I protokollet angavs storlek på stenar och block samt hur lång, bred och hög rensningen var.

Truminventering

Inventering och fotodokumentation av trummor gjordes 2012-10-21 i 14 bäckar där sådana fanns. Trummans längd och diameter uppmättes samt en bedömning av trummans påverkan, omgivning och eventuell annan information som var av betydelse.

Deltainventering

Samtliga utlopp till alla bäckar inventerades med hjälp av ett speciellt framtaget protokoll (bilaga 1). Protokollet togs fram i samråd med referensgruppen och är utformat för älvmagasin. Samtliga deltan dokumenterades med fotografier. I deltaprotokollet bedömdes eventuella kontinuitetsproblem, sedimentationseffekter, vegetationsgrad, bottensubstrat, omgivning samt skador relaterade till korttidsreglering. Deltanas bredd och djup mättes upp, vattendjup angavs, och datum samt klockslag noterades. Protokollet avslutades med en kommentar kring bäcken t.ex. gällande färg på vattnet, om den var fiskförande och om ör fanns i älven utanför deltat.

Inventering avstängda vikar

Bakgrunden till denna inventering var dels att vid byggnation av kraftverken och överdämningen uppstod ett behov att bygga nya vägar då stora delar av vägnätet blev överdämt. Dels har överdämningen orsakat höjda grundvattennivåer vilket gav förändrad vattenmättnad i marken. Vid byggnationerna av nya vägar under tiden för kraftverksbyggnationen i slutet av 50-talet och början av 60-talet var den enklaste lösningen att dra vägarna rakt över vikarna och att installera trummor för vattenutbyte med älven. De flesta trummor har dock visat sig vara underdimensionerade och/eller felplacerade, vilket innebar att de snart blev igenslammade. Detta innebär i sin tur att vatten och sediment från bäcken stannar i sjön som bildas vid bäckutloppet. Inventeringen har skett enligt truminventeringsprotokollet samt att kontakt med berörd markägare togs.

Miljöanpassade vattenståndsväxlingar och förväntade effekter på strandvegetation

Författare: Roland Jansson, Umeå Universitet

Stränder längs kraftverksmagasin i utbyggda älvar är smala och påverkas av dagliga och veckovisa vattenståndsväxlingar under hela året (Jansson et al. 2000). Det skiljer dem från stränder längs fritt strömmande älvar, där stora säsongsvariationer i vattenstånd med kraftig vårflod och sjunkande vattenstånd under resten av året ger upphov till breda stränder med zoner av strandvegetationen efter hur toleranta olika arter är för översvämning (Nilsson 1999; Jansson et al. 2000). Korttidsregleringen i kraftverksmagasinen ger upphov till stress och störning för strandväxter, och erosion av finmaterial från stränderna, vilket gör att vegetationen är gles förutom en bård längs högvattenlinjen.

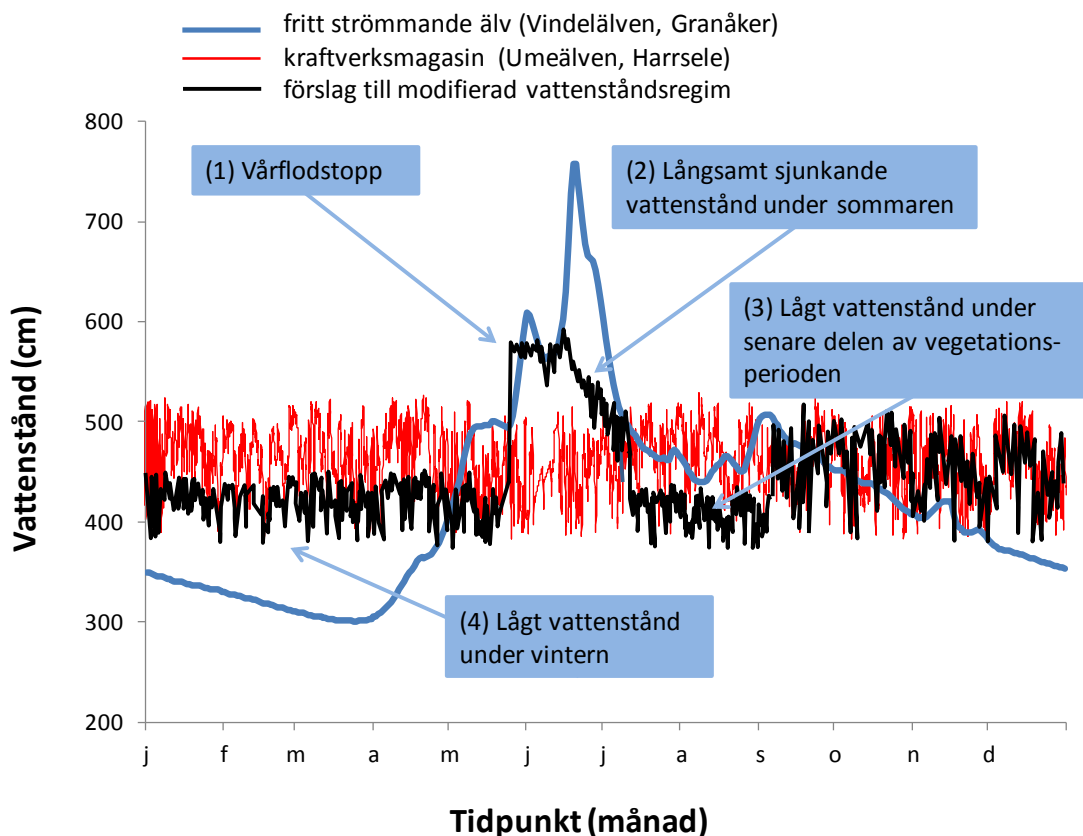
Syftet med detta delprojekt var att uppskatta förutsättningarna för att förändrade vattenståndsväxlingar skulle kunna leda till ökad etablering av strandväxter och ökad utbredning av strandvegetation. För att göra detta identifierades olika komponenter av vattenståndsväxlingarna i fritt strömmande älvar i regionen som är viktiga för att skapa artrik strandvegetation, i likhet med ansträngningar som gjorts för flödesvariationer i andra länder (Poff et al. 1997; Richter et al. 1997; Richter and Richter 2000; Arthington et al. 2006; Richter and Thomas 2007). I nästa steg togs olika alternativ för vattenstandsregimen i kraftverksmagasin, där en eller fler av komponenterna i en naturlig vattenstandsregim kombinerades med vattenståndsväxlingarna som krävs för vattenkraftsproduktion.

Möjliga förändringar i vattenståndsväxlingar

De naturliga vattenståndsväxlingarna i en älv opåverkad av vattenkraftsutbyggnad delades upp i följande komponenter (Nilsson et al. 1993; Johansson and Nilsson 2002; Nilsson and Svedmark 2002): (1) höga flöden under vårfloden, (2) långsamt sjunkande vattennivåer efter vårfloden, (3) lågt vattenstånd under senare delen av vegetationsperioden (15/5-31/8), (4) lågt vattenstånd under vintern (figur 3).

(1) Införa vårflod: Höja vattenståndet till dämningssgränsen eller så högt man kan under två-tre veckor när den naturliga vårflodstoppen infaller (ca 15/5-15/6). Längden på översvämningen som behövs grundar sig på studier av samband mellan strandväxters förekomst och längden och frekvensen av översvämning, där redan cirka en veckas översvämning under vårfloden leder till att en artrik strandflora etablerar sig längs fritt strömmande älvar som t.ex. Vindelälven.

Nyttan med denna åtgärd skulle vara att översvämma de övre delarna av magasinstränderna och gärna även en zon ovanför det som idag definieras som strand utifrån vegetationen. Genom översvämning förs organiskt material bort, och arter som inte tål översvämning minskar eller försvinner (t.ex. blåbär och gran). Istället ges strandarter möjlighet att etablera sig, vilket skulle leda till fler arter av framförallt örter och gräs. På lång sikt skulle man få en strandvegetation som sträckte sig över ett bredare bälte, och som innehöll fler arter, givet att stranden består av finjordar där växter kan etablera sig. Ju större andel av magasinets stränder som består av finjordar, och ju flackare stränderna är, desto större blir den potentiella ökningen i yta av strandvegetation.



Figur 3. Vattenståndsväxlingar under ett år i en fritt strömmande älv (blå linje, Vindelälven), i ett typiskt kraftverksmagasin (röd linje, Harrsele i Umeälven) och en tänkt situation där kraftverksmagasinets vattenståndsväxlingar har anpassats för att gynna ökad etablering och utbredning av vegetation på magasinets stränder. Figuren visar även fyra aspekter av vattenståndsväxlingarna som är viktiga för strandvegetationen.

(2) *Långsamt sjunkande vattenstånd under vegetationsperioden efter vårfloden*: Sänka vattenståndet successivt efter den simulerade vårfloden under några veckors tid (t.ex. en månad). Nyttan med detta skulle vara att uppnå en zonerings av vegetationen efter olika arters översvämningstålighet, där de arter som är minst tåliga återfinns högst upp på stranden som översvämmas kortast tid, med förekomster längre ner ju tåligare arterna är.

(3) *Lågt vattenstånd under senare delen av vegetationsperioden*: Hålla vattenstånden låga och undvika längre perioder av höga vattenstånd under senare delen av vegetationsperioden (15/7-31/8). Nyttan med detta skulle vara att ge tid för växter som etablerar sig på stranden att växa till, vilket ökar mängden och täckningsgraden och ger möjlighet till större vinteröverlevnad.

(4) *Låga vattenstånd under vintern*: Hålla låga vattenstånd under vinterperioden, eller minimera antalet tillfällen med stora förändringar i vattenstånd. Syftet med denna åtgärd skulle vara att undvika störning av stranden p.g.a. att expanderande is pressas in i strandzonen, samt att undvika att isen bryts sönder och skrapar på stranden upprepade gånger, eftersom detta leder till att jord och vegetation slits bort.

Beräkning av ökning i ytan av strandvegetation

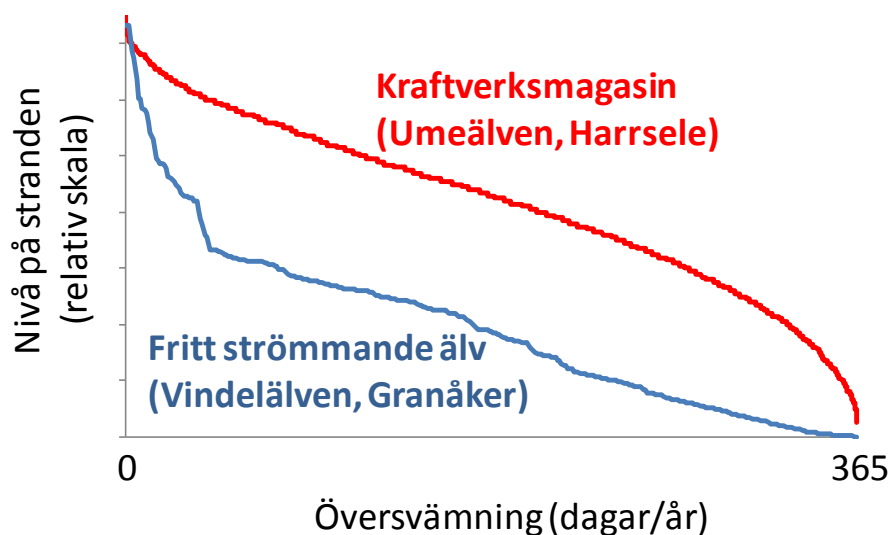
För att få fram en siffra på hur stor yta av ny strandvegetation som skulle kunna vinnas med en ”vårflod” på 0,5 m höjning över den normala högvattenlinjen har först ytan som skulle översvämmas av denna åtgärd beräknats. Det har gjorts genom att anta att strandvegetation

skulle kunna etableras på hela den yta som översvämmas under den simulerade vårfloden. Stränderna i den brantaste lutningsklassen uteslöts, eftersom de är mer eller mindre vertikala och ökningen i ytan av strandvegetation skulle bli obefintlig. Den nylvunna strandbredden beräknades utifrån lutningen på stranden (medellutningen inom de tre lutningsklasserna: flack = 5%, medelbrant = 20%, brant = 60%) samt nivåhöjningen (0,5 m) med hjälp av formeln $\tan(\text{lutning}) = \text{höjd/bredd}$.

För åtgärden att låta vattenståndet sjunka successivt efter den simulerade vårfloden förväntas inte ytan av strandvegetation att öka, och därför görs inga beräkningar med avseende på detta.

Lågt vattenstånd under senare delen av sommaren skulle potentiellt sett öka utbredningen av strandvegetation genom att förkorta tiden som stranden ligger under vatten (figur 4).

Vegetationen av strandväxter på kraftverksmagasinsstränder begränsas av antalet dagar utan översvämning blir för kort (Johansson och Nilsson 2002) utom på strandens övre del, med endast översvämningstoleranta amfibiska växter på nedre delen av stranden.



Figur 4. Stränder i kraftverksmagasin är på varje nivå översvämmade under längre tidsperioder än stränder i fritt strömmande älvar, vilket hindrar strandvegetationen att utvecklas. Figuren visar varaktigheten av översvämning för varje nivå på stranden jämfört mellan ett kraftverksmagasin (Harrsele i Umeälven) och en fritt strömmande älv i norra Sverige (Vindelälven vid pegeln i Granåker i älvens nedersta lopp).

Om vattennivån sänks till att ligga 10 cm över sänkningsgränsen skulle större delen av stranden kunna koloniserats av vegetation, givet att det finns tillgång på finjord att växa i och att vegetationen inte skavs bort av is under vintern. Här antogs att den övre halvan av stranden skulle kunna koloniserats av vegetation på finjordsstränder, så att täckningen ökade från i genomsnitt 50 % till 90 %.

Om vattennivån hålls på samma låga nivå (10 cm över sänkningsgränsen), så antogs att hela stranden skulle kunna koloniserats av strandvegetation till 90 % täckning, givet att substratet bestod av finmaterial.

Lekbottnar i Umeälvens huvudfåra

Metoden för att identifiera lekbottnar i huvudfåran innebar dels ett förarbete där vi använde oss av intervjuerna och noterade uppgifter från lokalbefolkning om förekomst av lekbottnar, dels studie av flyg och satellitbilder för att lokalisera grundare avsnitt och överdämda öar och slutligen jämförde vi dagens älvfåra med älvfåran från 1950-talet. Till hjälp hade vi kartor från 1950-talet med detaljerade typografi och vattendjup. Kartorna fanns i miljödomstolens arkiv. När vi hade lokaliserat eventuella lekområden detaljstuderades lekbottnarna från båt med hjälp av vadarbyxor och vattenkikare. Lekbottnarna dokumenterades med hjälp av handdator och kamera, för att senare mätas upp i ArcGIS. Varje yta mättes upp och kornstorlekar lämplig för harr och öring dokumenterades. Inventeringen utfördes de två första veckorna i augusti år 2012.

Omlöp förbi Tuggens kraftverk

Metoden för att identifiera möjliga omlöp runt kraftverken skedde i flera steg och utfördes av naturliga skäl i slutet av inventeringsperioden då annan nödvändig information var framtagen. Första steget var att studera överdämningsområdet nedanför kraftverket utifrån fiskförekomst, biflöden, lekbottnar, skyddsvärda arter, storlek på magasin och sammantagen ekosystemfunktion. Som verktyg och vägledning användes de parametrar som Calles (2011) nämner på sida 74. Steg två var att studera de fysiska förutsättningar som fanns i miljön genom att studera flyg- och satellitbilder. Steg tre var att fysiskt utföra en inventering av det omlöp som var planerat. Undersökningen omfattade inventering av intilliggande bäckar, inlopp och utlopp samt översiktliga bedömningar av möjlig etablering av strandvegetation och behov av vattenmängder i tänkta omlöpsfåror. Konstruktionsfrågor berördes inte, men förväntad ekosystemfunktion, som lekbottnar, ståndplatser och uppväxtområde för harr och öring inkluderades. Vid inventering användes GPS och kamera för dokumentation.

Kontinuitetsproblem biflödesutlopp

Kontinuitetsproblemen inventerades i samband med inventering av biflödesutloppen. Fallhöjden ut till huvudfåran mättes upp och lutningen uppskattades. Biflödet inventerades mot källflödet för att undersöka eventuella naturliga vandringshinder. Inventeringen dokumenterades med foton och koordinater.

Hydrologi

Statkraft Sverige AB har lämnat uppgifter gällande flöden samt vattennivåer timme för timme från år 1999 till år 2011 gällande Harrsele, Bjurfors Nedre samt Bjurfors Övre. Datat har använts för att beräkna miljöanpassade flöden samt analysera korttidsreglering och nolltappning under maj och juni månad då harren leker.

Vattenfall AB har lämnat uppgifter gällande flöden timme för timme för Tuggens kraftverk för perioden 2000 till 2012 för maj och juni månad. Datat har använts för att analysera nolltappning av vatten under maj och juni månad då harren leker och fiskynglen kläcks.

Erosionskontroll

Syftet är att arbeta fram olika modeller för fysisk erosionskontroll och återvegetering av stränder. Se ovan inventering av magasinsstränder (Roland Jansson, Umeå Universitet) samt planerat projekt erosionskontroll.

Intervjuer av personer som fiskar

Bakgrunden till inventeringen var att försöka få mer uppdaterad information om fiskarter, tätheter, lekbottnar och ståndplatser i Umeälven. Metoden valdes eftersom standardiserade nätfisken bedömdes vara för arbets- och kostnadskrävande. Totalt intervjuades 33 personer, (bilaga 2. intervjumall). Intervjumall arbetades fram tillsammans med Vattenmyndigheten i Bottenviken och utgjordes i grunden av en mall från gamla Fiskeriverket. Urvalsgrunden var personer som var aktiva fritidsfiskare och med god kännedom om Umeälven. En intervju togs inte med i underlaget, då den intervjuade endast beskrev fisket före regleringen. Alla intervjuer skedde genom personliga besök genom Samverkansgruppen 3 regleringsmagasin från november år 2011 till januari 2012.

Elfisken

Elfisken har inte utförts på grund av höga flöden förutom i Kvarnbäcken i Granö och Byssjan.

Inventering av makrofyter

Makrofyter är makroskopiska vattenväxter som växer i eller nära vattnet. Syftet med inventeringen av makrofyter var att undersöka om dessa kunde användas för att bedöma regleringseffekter enligt ett nyutvecklat index, det så kallade water-level drawdown index, Wl_c (Mjelde 2012). Fältarbetet skedde från 2012-07-28 till 2012-07-30 och utfördes i samarbete med SLU. Makrofyterna insamlades med kratta som var 30 cm bred. Vid varje meters djup utfördes fem provtagningar och arbetet fortsatte tills inga makrofyter kunde hittas. Totalt gjordes 31 transekter, i Harrsele 10, i Bjurfors Nedre 11 och i Bjurfors Övre 10 transekter. Siktdjupet mättes i varje magasin. Fältarbetet utfördes enligt Mjelde m.fl. (2012).

Kostnadssättning

Alla åtgärder kostnadssattes med hjälp av inventeringsresultat och uppskattades med så stor noggrannhet som var möjligt. Varje specifik åtgärd kostnadssattes i samråd med gruppen samt att tillfälle för granskning av beräkningarna bereddes till hela gruppen.

Den ekologiska nyttan av åtgärder

Författare: Mats E Johansson, Länsstyrelsen i Västerbotten

Det finns inga fastställda metoder för att mäta och bestämma ekologisk nytta. Vi har därför tagit fram en metod som bygger på enklast möjliga mått utifrån de åtgärder som kan bli aktuella i projektet. Vi föreslår parametrar som direkt mäter åtgärdernas fysiska resultat genom att uppskatta hur mycket habitat som tillskapas av den typ som vi hoppas ska leda till en ekologisk förbättring. Biologiska mått är svårare att använda eftersom dessa inte alltid svarar med tillräcklig precision och tillräckligt snabbt på enskilda fysiska åtgärder. Däremot vet vi av erfarenhet att en viss typ av habitatskapande åtgärder ger en positiv effekt på vissa biologiska parametrar. Därför blir biologiska parametrar viktiga att använda i uppföljningen av åtgärderna för att kontrollera att vi har uppnått önskad effekt på längre sikt.

Vi föreslår följande mått på mängden *tillskapat habitat*:

1. För erosionsbegränsande åtgärder i huvudfåran:
 - a. Areal tillskapat strandzon med potential för återvegetering (m^2)

2. För flottledsåterställningar
 - a. Areal tillskapat/återskapat vattenhabitat (m²)
3. För åtgärder av vandringshinder:
 - a. Öppnad vattendragslängd (m)
4. För restaurering av lekbottnar:
 - a. Areal tillskapade lekbottnar (m²)

För att kunna skatta den ekologiska effekten eller nyttan av åtgärderna behöver vi beräkna en relativ ökning av de mått på habitattillgång som vi har definierat ovan. Då får vi ett konkret underlag för att bedöma om åtgärden ger en positiv ekologisk effekt som är *betydande*. För detta behövs alltså underlag för att beräkna eller uppskatta mängden *befintligt habitat* som:

1. Summerad areal med vegetationstäckt strandzon (m²)
2. Summerad areal av opåverkat vattenhabitat (m²)
3. Summerad längd med vattendrag som är fritt tillgänglig för vandring av fisk (m)
4. Summerad areal av tillgängliga lekbottnar av fullgod kvalitet (m²)

Summeringen bör göras per vattenförekomst/magasin (punkt 1) eller per biflöde till respektive magasin (punkt 2-4). För punkt 3 och 4 bör man använda de arter eller stammar som redan finns i ett vatten och/eller andra arter/stammar som inte nu finns där men som kan förväntas gynnas av åtgärder som att man tar bort ett vandringshinder. För de vatten som ingår i vår studie torde öring vara lämpligast att använda som grund för beräkningarna.

Den ekologiska effekten kan därefter skattas genom att relatera mängden tillskapat habitat med mängden befintligt habitat. I första hand görs detta per vattenförekomst. Det kan dock vara relevant att göra skattningen för grupperingar av vatten. Det kan bli aktuellt om mängderna befintligt respektive tillskapat habitat finns i olika vattenförekomster som ligger nära varandra och som genom åtgärder blir funktionellt sammankopplade, till exempel när ett vandringshinder tas bort. Vad som ska anses vara en *betydande* ekologisk effekt finns för närvarande inga fastlagda gränser för. Detta kan förväntas i kommande nationella vägledningar om ekologisk potential.

Val av åtgärder

Åtgärderna har delats upp i två huvudgrupper. Den första gruppen är åtgärder som bidrar till att höja vattenförekomstens ekologiska status utan påverkan på basproduktion, balanskraft eller reglerkraft. Gruppen av åtgärder har inventerats i såväl vattenförekomsten som i biflöden upp till första naturliga vandringshindret (d.v.s. hela påverkansområdet för vattenkraftsutbyggnaden). Föreslagna åtgärder är erosionsskydd på kvarvarande strandområden med finjordar, is-erosionsskydd utanför biflodens mynningsområden, öppnad kontinuitet till biflöden, vikar och flödområden, återställning av skador i biflöden i form av reproduktionsområden och dammar, förstärkning av fågelhäckning samt fiskpassage.

Den andra gruppen är åtgärder som påverkar basproduktionen, balanskraft eller reglerkraft och som är en rehabiliteringsåtgärd för både habitat och passage som kompenserar för de habitat och funktioner som gick förlorade vid kraftverksutbyggnaden. Föreslagna åtgärder är

minitappning, miljöanpassade vattenståndsväxlingar, omlöp och åtgärd som berör lekbottnar i huvudfåra.

Gruppen har inte utfört någon rekommendation om vilka åtgärder som gruppen anser sig ska ingå i GEP. Lokala representanter och företrädare för kraftverken har dock dokumenterat vilka åtgärder som de anser borde ingå i GEP och som företrädarna har kunnat enas om. Se nedan diskussion.

I arbetet med att ta fram åtgärdsförslaget har inte någon direkt prioritering av åtgärderna skett. Indirekt har vi prioriterat åtgärder som inte påverkar flödet och som är åtgärder som det råder konsensus i gruppen om. Övriga åtgärder kommer vattendelegationen med stöd av riktlinjer från HaV besluta om. Vilka åtgärder som kommer i slutändan att genomföras vet vi därför inte i dag.

Resultat

Biotopkartering

Detaljerat resultat av inventeringen av den fysiska miljön finns i bilaga 1-4. Länk:

<http://www.vattenorganisationer.se/samverkantreregler/modules.php?name=Downloads&cat=579>

1. Inventering av Harrsele älvmagasin
2. Inventering av Bjurfors Nedre älvmagasin
3. Inventering av Bjurfors Övre älvmagasin, del 1
4. Inventering av Bjurfors Övre älvmagasin, del 2

I bilagorna beskrivs åtgärderna detaljerat med kartor, bilder och förklarande text. Varje åtgärd åtföljs av ett syfte. Ordningen i dokumenten följer älvens geografi från söder till norr.

Sammanfattning Harrsele dämningssområde

Harrsele dämningssområde är 10,6 km långt med en area om ca 3,5 km². Dämningssområdet har nio bäckar enligt terrängkartan varav två med bestånd av öring och harr. Ramsan som är det större vattendraget har både harr- och öringbestånd. Bäckerna är hårt flottledsrensade och har restaureringsbehov i form av återställning av flottledsrensning, anläggande av lekbottenar samt två dammar som är utgör partiella vandringshinder. Den andra bäcken är Långtjärnbäcken med ett stationärt öringbestånd. Bäckerna är inte flottledsrensade och relativt orörd. Två bäckar har vandringshinder i form av felaktigt lagda vägtrummor varav en bäck är Långtjärnbäcken. Söder om tunnelutloppet finns ett område med lekbottenkvalitet för öring och harr om 0,4 km². För skydd av biologisk mångfald och kontroll av erosion är 1225 meter skydd planerat, fördelat över tre lokaler. För detaljerad information se bilaga 1, länk enligt ovan.

Sammanfattning Bjurfors Nedre dämningssområde

Bjurfors Nedre dämningssområde är 6,8 km långt med en area om ca 1,9 km². De första 1200 meterna av magasinet söderut består av en sprängd kanal där den forna forsarna var belägen. Dämningssområdet har åtta bäckar enligt terrängkartan varav Rankbäcken har ett stationärt öringbestånd. Rankbäcken har ett deltaområde med tydliga erosionsskador och en hög andel med silt i strandzonen. Bäckerna har ett partiellt vandringshinder som består av en kilstensbro som rasat ner i bäckfåran. Inga bottenar av lekbottenkvalitet i huvudfåran återfunna. För skydd av biologisk mångfald och kontroll av erosion är 413 meter skydd planerat, fördelat över fem lokaler. För detaljerad information se bilaga 2, länk enligt ovan.

Sammanfattning Bjurfors Övre dämningssområde

Bjurfors Övre dämningssområde är 50 km långt med area om ca 11,5 km². De första 6,7 km av magasinet söderut består av en delvis sprängd och muddrad kanal som delvist skodd med sprängsten. Dämningssområdet har 41 bäckar enligt terrängkartan. Två av bäckarna har reproducerande flodpärlmusselbestånd och en bäck har förekomst av utter. Fyra av bäckarna är flottledsrensade och har restaureringsbehov i form av återställning av flottledsrensning. Sex av bäckarna har behov av lekbottenar och den stora bäcken Byssjan har en damm där endast en smärre justering behövs. Elva bäckar har vandringshinder i form av felaktigt lagda vägtrummor eller andra hinder. Fyra deltaområden för bäckar har helt avstängda vikar varvid

små sjöar har bildats utan riktig utlopp och kontakt med huvudfåran. Åtgärderna avser tre områden då en markägare inte godkänner åtgärden. I Ottonträsk har en fågelsjö lokaliserats, där är föreslagen åtgärd är att bygga ut och förbättra möjligheterna för fågelhäckning. I huvudfåran har tre områden med lekbottenkvaliteter lokaliserats varav ett område där flottledsresningen finns kvar på stranden. Områdena är belägna vid Lillselestryckan samt tre kilometer norr om Lillsele. Områdena har areor om 1500 m², 15900 m² och 3800 m². Området norr om Lillsele saknar uppväxtområde för harr och därför är åtgärden att återskapa uppväxtområdet. Mer detaljerad dokumentation av lekområden i huvudfåra redovisas nedan. För skydd av biologisk mångfald och kontroll av erosion är 1554 meter skydd planerat, fördelat över 22 lokaler. För detaljerad information se bilaga 3 och 4, länk enligt ovan.

Restaurering av biflöden i Umeälven, Vindelns kommun

Det är idag ett väldokumenterat faktum att reglerade älvars ekosystem förändras till artsammansättning och täthet (Jansson m.fl. 2000, Malmquist och Rundle 2002, Renöfalt m.fl. 2010). Otaliga är vittnesuppgifterna från lokal befolkningen om förändrat fiske och förändrad miljö. Umeälven är förändrad och den miljö som tidigare fanns går inte att återställa. I reglerade älvar kan därför alla biflöden ha en funktion att bevara biologisk mångfald i huvudfåran. Biflöden fungerar som habitat för öring och harr, förser huvudfåran med näring och frötransporter, livsmiljö för insekter, utter, flodpärlmussla, terrestra och akvatisk vegetation samt många andra arter. Det är därför viktigt att det inte finns kontinuitetsproblem mellan biflöde och huvudfåra. En annan avgörande punkt är att biflödet i sig fungerar bra ekologisk och har god ekologisk status (GES), för att kunna dela med sig av denna ekosystemtjänst till huvudfåran. Idag är många biflödens ekosystem försämrade av kraftverksutbyggnad, flottledrensning och andra historiska antropogena aktiviteter. Biflöden har inte bara funktionen att förse huvudfåran med vatten utan de kan också fungera som en extra lunga för huvudfåran. Eftersom det inte finns någon intressekonflikt med energiproduktionen är det av stor betydelse att alla möjliga biflödesrestaureringar utförs.

Återställningar efter flottledsrensningar

Flottledsrensningar har påverkat laxfiskar på olika sätt. Stora stenar och död ved är viktigt för båda vuxna och juveniler eftersom de erbjuder skydd från predatorer och höga flöden, och hydrologiskt bra födostationer. Stora stenar medför också att finpartiklar som grus och sand inte eroderar bort från fåran. Grus är en viktig förutsättning för en framgångsrik reproduktion (Palm m.fl. 2007, Palm m.fl. 2009).

Tabell 1. Kostnadssättning av flottledsrensningar i biflöden efter Umeälven i Vindels kommun. ORT=omräkningstal som används för att inte underskatta sten volymen efter stränderna.

Namn	Objekt	Antal objekt	Längd meter	Volym m ³	ORT 1.5 ggr	Kostnad max	Kostnad min	Information
Ramsan	Bäck 1	27	2962	7673	11509	690540	460380	Flottledsrensning
Ramsan	Damm 1	1				200000	175000	Anlägga tröskel
Ramsan	Damm 2	1				1500000	300000	Bro Sundö
Byssjan	Bäck 2	25	4860	9278	13917	835020	556680	Flottledsrensning
Byssjan	Damm	1				15000	10000	Liten åtgärd
Umeälven	Huvudfåra	1	50	225	337,5	20250	13500	Flottledsrensning
Rankbäcken	Bäck 8	1	15	150	225	13500	9000	Rasad kilstensbro
Hällbäcken	Bäck 31	1	320	960	1440	86400	57600	Flottledsrensning
Vidbäcken	Bäck 32 a	5	580	1808	2712	162720	108480	Flottledsrensning
Vidbäcken	Bäck 32 a	1	10	15		5000	3000	Skibord
Kvarnbäcken	Bäck 62	1	70	210	315	18900	12600	Flottledsrensning
	Bäck 63	1	10	4	6			
						3547330	1706240	

Figur 5 visar ett flygfoto över damm 2 vid byn Sundö. Där har inloppet förändrats genom att en kanal grävdes och den gamla fåran i stort sett torrlades. Kanalen regleras genom en

spgeldamm (Figur 6) och den gamla fårans flöde hindras av vägen (Figur 7 och 8). Vår åtgärd är att öppna upp den gamla fåran och återställa den genom att lägga tillbaka stenar och block.



Figur 5. Damm 2. Karta över Ramsans inlopp i Sundö. A. Gamla fåran. B. Grävd kanal vid spgeldamm. C. Vägtrumma, ny bro.



Figur 6. Damm 2. Spegeldamm Sundö, Ramsan. Spegeldammen leder bäcken i en kanal till ursprunglig fåra.

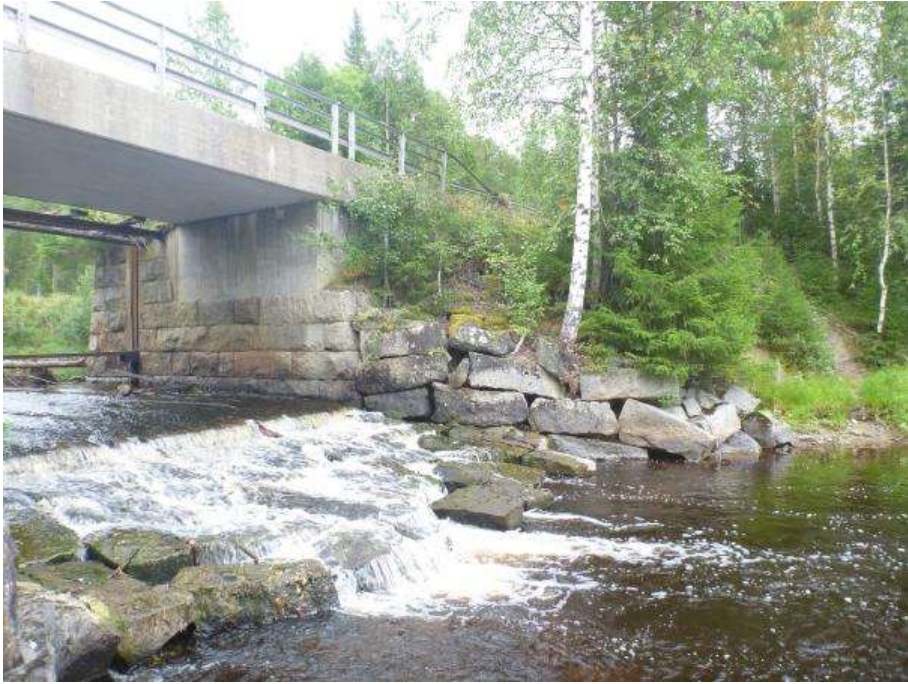


Figur 7. Damm 2. Ramsan. Gamla fåran. Inflöde från Lill Ramsjön



Figur 8. Damm 2. Ramsan. Gamla fåran. Utflöde

Damm nr 1 som benämns Mats Aggevalls damm är ett vandringshinder. Dammen har ett trägolv och stora kilstensblock i botten. Där dammen mynnar är Ramsan bredare och det kan vara svårt att tröscla för att öka vattendjupet. Åtgärden behöver mer prospektering för att hitta den mest ekonomiska och ekologiska lösningen (figur 9).



Figur 9. Damm 1. Mats Aggevall, Ramsan

Lekbottenrestaurering i mindre biflöden med Hartijoki-metoden

De biflöden till Umeälven i Vindelns kommun som inte är hårt flottledsrensade föreslås restaureras genom att anlägga lekbottnar. Varje lekområde består av 10-20 bottnar beroende på hur området ser ut. Syftet är att stötta befintliga öring-bestånd och öka reproduktionen. Enligt Palm m.fl. 2007 är anläggande av lekbottnar avgörande för att nå framgång med restaureringen. Kostnader är framtagna enligt den modell som Vindelälvens fiskeråd har använt.

Tabell 2. Kostnadssättning av restaurering enligt Hartijoki-metoden

Bäcknr	Namn	Antal lek områden	Antal dagar	Tim Kostn.	Lekgrus tillförsel	Metod	Kostnad
7	Långtjärnbäcken	5	2	180	Nej	Hartijoki	5760
15	Kvarnbäcken	5	2	180	Nej	Hartijoki	5760
8	Rackbäcken	5	2	180	Nej	Hartijoki	5760
25	Kvarnbäcken	10	4	180	Nej	Hartijoki	11520
32a	Vidbäcken	10	4	180	Nej	Hartijoki	11520
41	Ilbäcken	5	2	180	Nej	Hartijoki	5760
	Övrigt						50000
							96080

Lekbottnar i Byssjan och Ramsan

I Byssjan och Ramsan är förslaget att tillföra lek-grus vid flottledsåterställningen. Vid biotopkarteringen lokaliserades högar med grus, men det är mer effektivt att låta dessa vara och tillföra nytt grus istället.

Tabell 3. Kostnadssättning av restaurering av Ramsan och Byssjan med hjälp av grävmaskin, dumper och tillförsel av lek-grus. Pris på grus inklusive frakt till bäcken.

Bäcknr	Namn	Antal lekområden	Kostnad per lekområde	Antal kubikmeter	Pris/m3 lekgrus	Kostnad
2	Byssjan	13	10000			130000
2	Byssjan	13		195	200	39000
1	Ramsan	14	18000			180000
1	Ramsan	14		210	200	44100
Summa						393100

För att beräkna den ekologiska nyttan med tillförsel och skapande av lekbottnar har vi beräknat befintligt habitat av lekbottnar i de två största biflödena Ramsan och Byssjan. Av den totala forsande/strömmande sträckan har det bedömts att tio procent har botten som fisken kan nyttja för reproduktion.

Tabell 4. Befintligt habitat Byssjan (bäck 1) och Ramsan (bäck 2)

Bäck 1 Befintligt habitat				Bäck 2 Befintligt habitat			
Sträcka	Längd	Bredd	Yta(m²)	Sträcka	Längd	Bredd	Yta (m²)
8	200	6	1200	306	200	8	1600
10	200	6	1200	308	100	9	900
11	70	7	490	100	50	10	500
		Summa	2890	101	15	400	6000
			289			Summa fors/ström	9000
						Lekbotten	900

Elfiske

För att löpande följa upp restaureringsåtgärderna bör kvantitativt elfiske sker före och efter åtgärd.

Tabell 5. Sammanställning av elfiskekostnader

Elfiskelokaler	Åtgärd	Kvantitativt	Kostnad
16 +	Ja	Ja	80000

Tabell 6. Kostnadssättning av mindre åtgärder i bäckar

Bäck	Åtgärd	Tid	Maskin	Man	Maskin
28	Riv damm	8		1200	
30	Riv plastridå under E12	1		300	
62	Riv trärester från kvarn, skibord	5		750	
38	Riv kilstensbro	8	Ja	1200	5760
8	Rest av kilstensbro eller dylikt	8	Ja	1200	5760
10	Ta bort trumman	4	Ja	600	2880
				5250	14400

Tabell 7. Sammanställning av samtliga kostnader exklusive flottledsrensning i Byssjan och Ramsan

Åtgärd	Summa kostnad
Lekbottnar Byssjan och Ramsan	393100
Lekbottnar	96080
Elfiske	80000
Övriga åtgärder	5250
Övriga åtgärder	14400
	588830

Miljöanpassade vattenståndsväxlingar och förväntade effekter på strandvegetation.

Författare: Roland Jansson, Umeå Universitet

Med utgångspunkt i de genomförda strandinventeringarna kan man dra enkla uppskattning av vilken effekt de olika åtgärderna skulle ha på den totala ytan av strandvegetation i de berörda magasinen:

(1) *Införa vårflod*. Resultatet i form av vunnen yta strandvegetation beror helt på i vilken mån man kan höja vattenståndet högre än dagens högvattenlinje. Det förslag som har utgjort underlag både för att uppskatta de ekonomiska kostnaderna och den ekologiska vinsten bygger på att magasinen höjs upp med 0,5 m över dämningssgränsen. I princip all yta ovan dämningssgränsen som översvämmas skulle kunna utvecklas till ny strandvegetation i och med att dessa områden inte har påverkats direkt av erosion sedan regleringen, med undantag för nipor. Däremot har stränderna såväl som miljön ovanför stranden i direkt anslutning blivit brantare till följd av de frekventa vattenståndsväxlingarna i kombination med isens påverkan successivt gröpt ur strandbrinken. Enligt Tabell 8 skulle åtgärden potentiellt bidra totalt med en ökning 55 % för Bjurfors övre, 27 % för Bjurfors nedre och 104 % för Harrsele, jämfört med dagens utbredning av strandvegetation på strändernas övre del (strändernas övre halva med antagandet att de täcks av vegetation till 30%). Den vegetation som skulle öka hör till vad man kan kalla ”övre landstranden”, d.v.s. vegetation som återfinns på strändernas övre del som utgörs av arter som endast tolererar att översvämmas under kortare perioder.

Tabell 8. Uppskattad förändring i utbredning av strandvegetation i de tre kraftverksmagasinen i respons på olika åtgärder för att göra vattenståndsväxlingarna mer naturliga.

Variabel	Bjurfors Övre	Bjurfors Nedre	Harrsele
<hr/>			
Återinföra vårflod			
Total yta ny strand som bildas (m ²)	33 600	10 200	13 600
Beräknad yta ny strandvegetation (m ²)	25 200	7 700	10 200
Beräknad ökning vegetationsytan i förhållande till den befintliga (%)	55	27	104
Lågt vattenstånd på sensommaren			
Beräknad yta ny strandvegetation (m ²)	7 700	5 200	1000
Beräknad ökning vegetationsytan i förhållande till den befintliga (%)	17	60	10
Lågt vattenstånd under vintern			
Beräknad yta ny strandvegetation (m ²)	61 500	7 000	11 500
Beräknad ökning vegetationsytan i förhållande till den befintliga (%)	71	26	33

(2) *Långsamt sjunkande vattenstånd under sommaren.* Åtgärden förutsätter att man infört en vårflod, och skulle ge ökade möjlighet för fler arter att samexistera på ett givet strandavsnitt snarare än att erbjuda ytterligare yta strandvegetation.

(3) *Lågt vattenstånd under senare delen av vegetationsperioden.* Denna åtgärd skulle i princip kunna göra att hela den övre delen av finjordsstränderna skulle kunna koloniserats av vegetation, givet att vegetationen inte slits bort av is under vintern. Utan kunskap om isförhållandena är det därför svårt att göra en prognos om hur mycket strandvegetation som skulle kunna vinnas med denna åtgärd. Om man antar att vegetationstäckningen på den övre delen av stranden på finjordsstränder ökar från 50% till 90% täckningsgrad skulle detta innebära en vinst på 17%, 60% respektive 10% i Bjurfors övre, Bjurfors nedre respektive Harrsele i förhållande till den befintliga ytan strandvegetation på den övre halvan av stränderna i magasinet. Även denna åtgärd innebär att arter tillhörande den övre landstranden kan bre ut sig

(4) *Lågt vattenstånd under vintern.* Med denna åtgärd kombinerat med lågt vattenstånd under senare delen av sommaren är det tämligen säkert att finjordsstränderna i sin helhet skulle kunna bli mer eller mindre täckta av vegetation. Om man antar att dessa skulle komma att täckas till 90 % av vegetation, skulle det innebära en vinst 71%, 26% och 33% för Bjurfors övre, Bjurfors nedre respektive Harrsele i förhållande till den befintliga ytan strandvegetation hela stranden i magasinet. Denna åtgärd skulle gynna alla typer av strandväxter, även arter som man normalt finner långt ner på stranden, t.ex. olika arter av starr och amfibiska växter med förmåga att växa under vattnet långa perioder.

Sammanfattningsvis skulle de olika åtgärderna alla bidra med betydande tillskott av ny strandvegetation, utom i fallet med långsamt sjunkande vattennivåer efter vårfloden. Den nyvunna vegetationen skulle dock vara av olika karaktär för å ena sidan en simulerad vårflod och lågt vattenstånd under sommaren, som skulle gynna arter man finner på strändernas övre del, till skillnad från åtgärden att hålla vattenståndet lågt under vintern, vilket även skulle gynna strandarter man normalt finner på strändernas nedre delar. Man ska också komma ihåg att även om vinsterna i vegetation är relativt betydande i förhållande till den befintliga, så skulle den nyvunna vegetationen främst etablera sig på stränder som inte är så branta och som innehåller en stor andel finmaterial. Sådana stränder utgör en relativt liten del av den totala strandlängden i magasinerna (mellan 11% och 24% per magasin). Osäkerheten i dessa förutsägelser är stor, då de bygger på ett antal förenklande antaganden, men är säkrast när det gäller att införa en vårflod. Dock så vinnas strandvegetationen med denna åtgärd på bekostnad av motsvarande yta terrester miljö. I normala fall innebär dock det att betydligt fler arter tillkommer än som försvinner p.g.a. översvämningarna.

Inventering av magasinstränder

Författare: Roland Jansson, Umeå Universitet

Totalt inventerades 177 km strand, som tillsammans utgjorde en yta av 49,3 ha, varav ca 30% är vegetationsklädd (Tabell). Före reglering bedöms den totala strandytan ha varit ca 195 ha med åtminstone dubbelt så stor vegetationsklädd andel (60%), vilket gör att den totala ytan strandvegetation som återstår i förhållande till situationen före reglering är 9-11% (Tabell).

Av den totala strandlängden var det bara mellan 11% och 24% beroende på magasin som bedömdes ha förutsättningar för ökad etablering av strandvegetation (Tabell). Å andra sidan utgjorde dessa avsnitt mellan 45% och 71% av den totala ytan strand, eftersom stränderna lämpliga för vegetation är bredare än övriga strandavsnitt.

I Bjurfors övre fanns det i genomsnitt ett område med gynnsamma förhållanden för strandvegetation var 900 m, medan sådana områden fanns med genomsnittliga avstånd om 2000 m respektive 1400 m i Bjurfors nedre och Harrsele (Tabell 8). Varje sådant område omfattade i regel mindre än 10 m strandlängd. De flesta sådana här strandavsnitt utgjordes av utlopp för småvattendrag (42 stycken i Bjurfors övre, från stora bäckar ned till rännilar) samt små sänkor och raviner som mynnade ut eller låg i direkt anslutning till stranden (25 stycken i Bjurfors övre). Vattendragsutloppen erbjuder kontinuerlig vattentillgång i hela strandzonen, och har ofta en hög andel finmaterial och eller organiskt material i strandjorden, vilket gynnar etablering av växter i jämförelse med de ofta ursvallade stränderna längs älvmagasinen. En annan relativt vanlig typ av objekt var punkter eller sträckor där sediment som har transporterats från intilliggande landområden har deponerats i strandzonen, t.ex. vid mynningar av raviner. På dessa deponier kan vegetation etableras om de hydrologiska förhållandena så tillåter (d.v.s. att det inte är permanent översvämmat eller för torrt). Tätheten av områden med starr- och sjöfräkenvegetation större i Bjurfors övre, med 81 områden på 134 km, jämfört med 5 och 25 områden i de andra magasinerna (Tabell 8).

Tabell 8. Data på strändernas utbredning och vegetationstäckning i de tre undersökta kraftverksmagasinen.

Variabel	Bjurfors Övre	Bjurfors Nedre	Harrsele
Total strandlängd (km)	134	18	25
Strändernas medelbredd (m)	2,6	4,9	4,7
Övre del	1,4	1,6	1,3
Nedre del	1,3	3,3	3,3
Total strandyta (ha)	28,9	9,0	11,4
Övre del	15,1	2,8	3,3
Nedre del	13,8	6,1	8,2
Genomsnittlig vegetationstäckning (%)	30	30	30
Uppskattad total yta strandvegetation (ha)	9	2,7	3,4
Uppskattning av situationen före reglering:			
Strandbredd (m)	20	15	12
Strandyta (ha)	270	28	30
Vegetationstäckning (%)	60	60	60
Total yta strandvegetation (ha)	160	17	18
Befintlig strandvegetation som andel av den ursprungliga (%)	9	10	11
Strandavsnitt gynnsamma för etablering av strandvegetation:			
Strandlängd (km)	19,4	4,4	2,5
Yta (ha)	8,1	1,3	2,3
Andel av total strandlängd (%)	18	24	11
Andel av total yta (%)	54	45	71
Särskilt gynnsamma biotoper för strandväxter (bäckutlopp etc.; antal)	119	9	35
Sammanhängande områden med starr- och fräkenvegetation (antal)	81	5	18

Slutsats

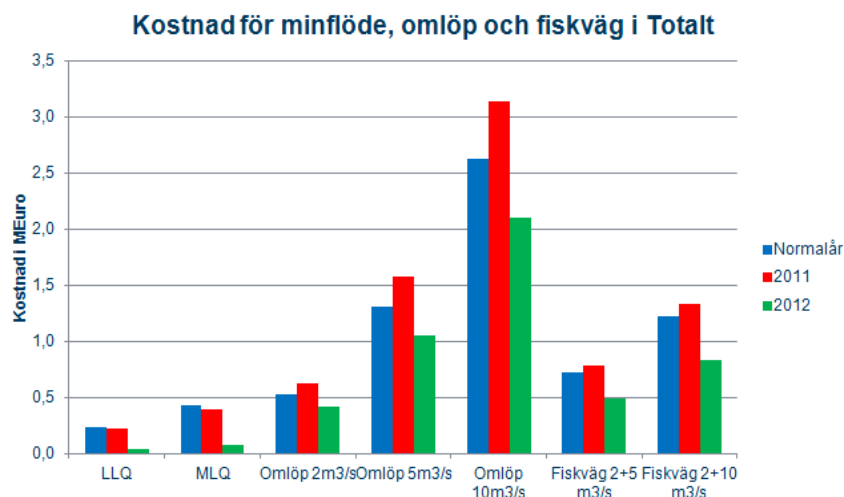
Även vid en omfattande omreglering av vattenstånden så berörs inte mer än en minoritet av älvens stränder eftersom en så stor del av strandlängden är eroderad med bara grovt material och stark lutning. Visserligen kan den totala ytan vunnen strandvegetation bli förhållandevis stor, men denna yta är koncentrerad till relativt få områden och man kan inte förvänta sig annat än lokala effekter på ekosystemfunktioner som är kopplade till strandvegetation. Möjligheterna till ökad utbredning av strandvegetation med olika typer av miljöanpassade flöden berörs i ett annat avsnitt.

Det finns en mängd korta strandavsnitt där förhållandena för strandvegetation redan idag är gynnsamma, vilket gör att det finns förutsättningar för relativt omfattande insatser för att minska erosionsskador. En svårighet är att det finns relativt begränsad erfarenhet av att bygga erosionsskydd i rinnande vatten som erbjuder skydd för strandväxter. Åtgärder bör därför utformas som forskningsprojekt, där olika metoder prövas och effekterna utvärderas gentemot varandra och kontroller där inga åtgärder vidtagits. Inventeringen har visat att många områden som hyser en rikare strandvegetation idag gör det p.g.a. att området är skyddat mot erosion, förmodligen i första hand associerad med isstörning under vintern. Stenblock som ligger i vattnet nära stranden, strandnära grundområden, stenkistor och öar kan skydda bakomliggande strandavsnitt och tillåta att strandvegetationen brer ut sig.

Förväntad effekt på energiproduktionen

Författare: Mikael Lindström Statkraft Sverige AB

Beräkningar för förlorade produktionsintäkter baserat på ett antal scenarier tilldelade av Ingemar Perä, Vattenmyndigheten Bottenviken, har gjorts och redovisats längre ned i rapporten med en tidhorisont om 25 år. Beräkningarna har beaktat dels införande av minimitappning genom stationen på nivåer motsvarande LLQ och MLQ för Statkrafts anläggningar, dels har de också beaktat ett införande av vårflodslänkande vattennivåförändringar (resning av vattennivå liksom sakta avsänkning av den) samt begränsningar i regleringen övrig tid på året. För detaljer kan bilaga 3 (Ingemars e-post 21/12 – 2012) studeras. Beräkningarna har genomförts med två fokusår, 2011 högre priser än normalt och 2012 med priser som ligger på normala nivåer eller något under. Ett referensår för en prisbild, baserat på 2011 och 2012 har skapats för demonstrativt syfte relaterat till min och maxnivåerna som redovisas i tabellen.



Figur 10. Kostnader för minimiflöde, omlöp och fiskväg.

Det som kan konstateras är att spannet (min och max) för de olika scenarierna varierar kraftigt men alla scenarier tillsammans indikerar en intäktsförlust för Statkrafts anläggningar på mellan 20 - 53 Mkr per år, även om vårflodshöjning och sakta avsänkning av vattennivåer vid vissa speciella tillfällen kan ge en positiv inverkan på anläggningarnas intjäning.

De scenarier som beräknats indikerar också en energiförlust på upp till 60 000 000 kWh vilket motsvarar elförbrukning för omkring 2400 villor a' 25 000 kWh/år eller 20 000 lägenheter a' 12 000 kWh/år (www.energiradgivningen.se). 60 000 000 kWh som produceras i koleldade kraftverk motsvarar ungefär 17 000 ton koldioxid.

Lekbottnar huvudfåra

I Harrsele-magasinet fanns två lekbottnar 200 meter söder om tunnelutloppet, se inventering Harrsele älvmagasin. Lekbotten utgjordes av den numera överdämda ön Holmön. Grundet kunde delas in i två ytor med grus av kvalitet och fraktioner för öring- och harrlek. Det är tänkbart att grundet även används av lake, gädda och annan fisk. Grundet är även en miljö för annan biologisk vattenlevande mångfald och gynnar ekosystemet. Det är dock inte möjligt utifrån denna inventering att fastställa att lek av harr och öring faktiskt sker. Grunden är 600 meter långa tillsammans. Enligt lokal uppgift finns det ett litet harrbestånd mot tunnelmynningen, uppgiften har inte styrkts.

Lekbotten 1.

Belägen närmast tunnelmynningen. Längst söderut mer stora stenar och block. Östra sidan där flödet är större finns mer grus. Västra sidan har mer finmaterial. Bakom block fanns grus som inte spolats bort. Skuggas delvis av uddens spets (gällande flöden) och har därför mindre flöden än lekbotten 2. Area: 0,02 km².

Lekbotten 2.

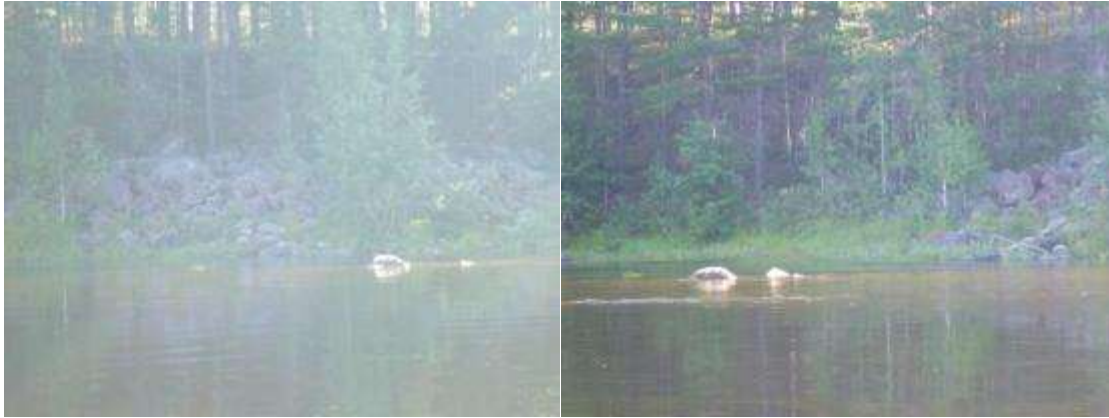
Lekbotten två är större till ytan och har mer lekgrus än botten ett. Mer flöde på östra sidan. Västra sidan mer finmaterial. Stort antal områden med grus i många fraktioner. Vid grundet fanns antydning till en liten nacke. Grundet är lämpligt placerat sett från tunnelmynning och flöden passerar grundet, särskilt på östra sidan. Area: 0,3 km².



Figur 10. Lekbotten Harrsele-magasinet. Vattennivån i magasinet var vid tillfället för fotografträng sänkt med ca en meter.

I magasinet Bjurfors Nedre fanns inga naturliga lekbottnar.

I magasinet Bjurfors Övre fann vi tre naturliga lekbottnar. Den första kallas Lillselestrycka, se bilaga Bjurfors Övre del 2 där den finns beskriven med karta och bilder. Stryckan är 150 meter lång grundsträcka som har förutsättningar för lekbotten. Området är flottledsrensats och blocken ligger på stranden. Area 1500 m².



Figur 11. Lekbottnar Lillselestryckan

Högre upp mot Tuggens kraftverk, 3,8 kilometer norr om byn Lillsele ligger ett område med de två grunda partierna med lekbottnar, se Bjurfors Övre del 2. Den första (A) är 530 meter lång och har alla fraktioner av det slag som krävs för öring och harrlek. Area: 8000 m². Den andra (B) är 380 meter lång och är delvist vegeterad. Area: 3000 m². Där består botten av mer silt och sämre lekgrus är den första lekbotten. I området finns ett harrbestånd och vid inventeringstillfällena har harr av god storlek observerats när fisken födosökt och hoppat efter insekter.



Figur 12. Lekbotten A.



Figur 13. Lekbotten B

Hydrologi som berör lekbottnar

Under maj och junimånad saknas det flöde från kraftverken delar av dygnet eller hela dygn. Nedan (Tabell 9) redogörs hur ofta och hur länge flöde saknas från Tuggens kraftverk under år 2002 till år 2012. Kraftverken nedanför Tuggen följer flöden i Tuggen, om än inte exakt eftersom varje magasin har en viss egen rörelsefrihet inom respektive regleringsamplitud.

Tabell 9. Redogörelse av nolltappning under maj och juni månad under år 2002 till år 2012.

Tuggensele kraftverk	<u>2002</u>	<u>2003</u>	<u>2004</u>	<u>2005</u>	<u>2006</u>	<u>2007</u>	<u>2008</u>	<u>2009</u>	<u>2010</u>	<u>2011</u>	<u>2012</u>
Antal timmar med nolltappning medel (alla dagar)	9,8	9,1	9,4	7,9	11,8	2,9	6,2	5,6	7,5	7,5	2,0
Antal dagar med nolltappning	50	50	56	54	59	28	50	34	37	37	18
Högsta flöde kbm/sek maj-juni	102,6	85,6	86,6	96,6	90,7	88,3	104,1	69,6	103,0	70,3	94,9
Medel flöde kbm/sek maj-juni	30,1	30,1	29,4	36,9	22,8	46,2	45,7	33,9	44,8	31,5	61,4
Nyckeltal *	3,4	2,8	2,9	2,6	4,0	1,9	2,3	2,1	2,3	2,2	1,5

*Högsta flöde dividerat med medelflöde.

Omlöp (biokanal) Tuggens kraftverk

Nedanför kraftverket i Tuggensele finns idag restbestånd av harr och öring. Det har konstaterats att det finns ett behov att skydda dessa restbestånd. Eftersom nuvarande förutsättningarna med korttidsreglering och fysisk miljö inte är tillfredsställande som bevarandeåtgärd är behovet att granska olika lösningar av betydelse. Behoven som behövs tillfredställas är ökad reproduktion, tillgång till ståndplatser, uppväxtmiljöer och födosöksområden (se även Harr-projektet nedan). Tuggenbäcken och Kroksjöbäcken som mynnar nedströms Tuggensele kraftverk samt Paubäcken uppströms har reproducerande bestånd av flodpärlmussla.

Åtgärd omlöp/biokanal

Åtgärden innebär ett tre kilometer långt omlöp mellan Tuggenmagasinet och Bjurfors Övre, d.v.s. förbi Tuggens kraftverk. I omlöpet finns förutsättningar för fors, lekbotten och uppväxtområde. Omlöpet är en avstängd sidofåra till Umeälven. Sidofåran har kvaliteter att fungera som ett litet ekosystem med älv-karaktär med den biologiska mångfald som det innefattar. Före kraftverksutbyggnaden var sidofåran vattenfylld med högre flöde under vårflod och höstflöden i Umeälven. Under perioder med låga flöden hade sidofåran lägre flöden, men var inte torrlagd eftersom det rinner ut två mindre bäckar till sidofåran (Muntlig intervju lokalt boende 2012-10-25). Sidofåran är inte flottledsrensad. Vid besök i fåran 2013-02-21 dokumenterades spår av utter i sidofåran.

Vattenflödet begränsas idag av att det inte finns några flödestoppar i Umeälven samt en grunddamm som hindrar vattenflöde i sidofåran. Grunddammens lägsta krön ligger 0,5 m ovan dämmningsgräns så vid normal drift sker ingen vattenavledning över konstruktionen. Flödet från bäckarna kan uppskattas till ca en kubikmeter vatten per sekund, vilket innebär att fåran nedre del oftast är vattenförande och mindre flödestoppar nedströms uppstår. Omlöpet planeras vara vattenförande hela sträckan med året runt vatten.

Fakta

Tuggens kraftverk har en fallhöjd om 27,5 meter. Produktionsbortfalls beräkningar är utförda av Vattenfall AB.

Beskrivning omlöp (biokanal)



Figur 14. Sidofåra i Tuggensele

Närmast utloppet nedan kraftverket rinner sidofåran direkt ut i Tuggenfåran med resultat att kanalen utgör ett vandringshinder i form av ett kontinuitetsproblem, figur 15. Utloppet bör flyttas för att underlätta för harr och öring att hitta omlöpet. Ett alternativ kan vara att flytta omlöpets utlopp närmare kraftverket enligt Calles (2012), nära damm och ingången riktad mot fiskens samlingspunkt.



Figur 15. Utlopp sidofåra

Sidofåran uppöver leder norrut till en litet lugnområde som kan tänkas fylla funktionen av ett uppväxtområde. Vidare högre upp mot bron över vägen är fallhöjden högre och vattnet forsande. Den forsande sträckan är drygt 1 kilometer och har goda möjligheter till att etablera lekbottnar och ståndplatser. Ovanför forssträckan kommer ett område som är myrliknande och bäckfåran är liten. Orsaken till att flödet är litet är en betongbarriär som är 165 meter lång, 1,5 meter bred och 3 meter hög och är en grunddamm (figur 16). Grunddammen utgör Tuggens överdämningsområdes yttersta gräns. Vattennivån nedanför grunddammen är ca 1,5 meter lägre än ovanför. Vid konstruktion av omlöpet bör grunddammen modifieras så att passage möjliggörs.



Figur 16. Grunddamm Tuggensele kraftverk (betongbarriär)

Ovan betongbarriären ligger det en liten tjärn som har ett våtmarksområde i inloppet. Våtmarksområdet ligger mot Umeälven och är 200 meter brett. Om sidofåran ska fungera som omlöp bör våtmarksområdet öppnas upp och en konstruktion för att reglera inflödet byggas.

Slutsats

Ett omlöp (biokanal) runt kraftverket i Tuggendammen ger förutom ovan beskrivna effekter kring harr, öring och biologisk mångfald, att kontakt mellan magasinen Bjurfors Övre och Tuggen upprättas. Det innebär att Umeälven återfår kontakt mellan Lycksele och ner till Bjurfors Övre i Vindelns kommun, en sträcka motsvarande sju mil fågelvägen och älvsträcka drygt tio mil. Det finns idag en potential för naturlig design av genom beaktande av vattendragets naturliga egenskaper. Naturlika fåror som anläggs som en rehabiliteringsåtgärd för både passage och habitat, där fåran kompenserar för delar av habitat och funktioner som är förlorade orsakat av älvens utbyggnad kan kallas biokanal (Calles m.fl. 2012).

Nyckelegenskaper som Calles m.fl. (2012) föreslår för ökad biologisk mångfald och naturvärden är låg och varierad lutning, förekomst av översilningsplan, varierad flödesregim och ett varierat bottensubstrat. Som exempel anges Eldforsens kraftverk i Västerdalsälven. Weaver Creek i Canada, 2930 meter lång (Rosberg m.fl. 1986, Essington m.fl. 2000), Compensation Creek i Canada, 1450 meter lång (Enders m.fl. 2007, Gabriel m.fl. 2010) och Flugströmmen i Blekinge, 1100 meter lång (Malmqvist m.fl. 1991) är exempel på studerade omlöp.

Kostnadsberäkning omlöp (biokanal) Tuggensele

Vattenfall har använt ett spann på 0,5-2 MSEK per fallhöjdsmeter för anläggningskostnad för fiskpassage (Larsson och Sparrevik 2009, Sparrevik m.fl. 2011). Kostnad per fallhöjdsmeter är enbart beräknad på fallhöjden vid dammen (tre meter) och inte på hela sträckan. Utöver tillkommer många andra betydande kostnader och som utan en detaljprojektering inte går att beräkna. Huvuddelen av de kostnader som i det sammanhanget avses berör inlopp och utlopp av omlöpet. Fåran behöver biotopvårdsåtgärder, där har använts en schablon om 50 000 kr per km enkel strand (Larsson och Sparrevik 2009). De kostnader som Vattenfall anger för omlöp är för nybyggnation, eftersom omlöpet avser en befintlig sidofåra kan kostnaden bli lägre. Samtidigt har vi att beakta andra kostnader i omlöpet vid Tuggensele, t.ex. att bygga ett intag

från magasinet som förser omlöpet med en relativt jämn vattenvolym, grunddammen, utlopp, biotopvård. Hänsyn bör också tas för optimering av förhållandena för harrlek i nedre delen och för öring i övriga delar med lekbottnar, uppväxtmiljöer, ståndplatser samt övergången högst upp där dammen är belägen anpassas så att övergången blir ett forsavsnitt med den sträckning som behövs för att reducera befintlig fallhöjd. Sammantaget kan kostnaderna hamna i paritet med nybyggnation.

Kostnad byggnation minimum (2 m x 0.5 MSEK)	1 MSEK
Kostnad byggnation maximum (2 m x 2 MSEK)	4 MSEK
Övriga projekteringskostnader minimum	0,5 MSEK
Övriga projekteringskostnader maximum	1,0 MSEK
Biotopvårdsåtgärder 3 km x 50 000 kr x 2	0,3 MSEK

Beräkningar utförda av Vattenfall AB har skett på tre intäktsförluster av en vattentappning 1,3 och 5 m³/s. Elpriset sattes till 0,45 kr/kWh som är en bedömning av framtida elpriser (Energimyndigheten, 2011 Långtidsprognos 2010. Rapport ER 2011:03).

Produktionsbortfall = Verkningsgrad (0,85) * Fallhöjd (27,5) * Gravitation (9,81)* Antal timmar (8000)* Flöde (1,3,5 m³/s) (Larsson och Sparrevik 2009 samt Sparrevik et al. 2011)

Produktionsbortfall (GWh):	1 m ³ /s = 1,8
	3 m ³ /s = 5,5
	5 m ³ /s = 9,2
Inkomstbortfall (MSEK/år):	1 m ³ /s =0,8
	3 m ³ /s =2,5
	5 m ³ /s =4,1
Kapitaliserat inkomstbortfall (MSEK) (4 %)	1 m ³ /s =20
	3 m ³ /s =62
	5 m ³ /s =102

Ekologisk nytta

1. Kontinuitet mellan Tuggensele dämningssområde och Bjurfors Övre dämningssområde, dvs. sammanhängande älvsträcka ca 100 kilometer.
2. Tillskapat strömmande habitat är 15000 m² (3000 meter långt * 5 meter brett)
3. 300 m² lekbotten för harr och öring. (Fem lekområden á 60 m². Varje lekområde består av 10-20 botten beroende på hur området ser ut.)
4. I omlöpet planeras även för ståndplatser och uppväxtområden för harr och öring.
5. Varierande habitat som gynnar biodiversitet (översilningsplan, strömlevande arter o.s.v.)
6. Åtgärden innebär att hänsyn tagits till de två bestånden av flodpärlmussla i överdämningssområde Bjurfors Övre (Tuggenbäcken och Kroksjöbäcken) genom att ett genbyte och spridning till nya lokaler skulle möjliggöras. Art och habitatdirektivet.

Kontinuitetsproblem i biflödesutlopp

Kostnadsberäkningar och bedömning av nyttan vid åtgärdande av vandringshinder i bäckar nedanför Tuggens kraftverk

Bakgrund

Vid inventeringarna utförda av Samverkansgruppen 3 regleringsmagasin konstaterades att det vid 3 bäckar (52, 53, 63), nedanför Tuggens kraftverk uppstått vandringshinder vid rensningarna av älvfåran nedanför kraftverket. Vandringshinder har uppstått då material från älvbotten lagts upp som en vall på stränderna vid rensningen. Vallerna har haft flera effekter, dels har bäckarna dämats upp ovanför materialet så att lugnvatten bildats, dels kan inte längre fisk från älven vandra upp i bäckarna.

Uppdrag

Länsstyrelsen har inom arbetet med gruppen 3 regleringsmagasin fått i uppdrag att göra en kostnads- och nyttobedömning av ett åtgärdande av dessa vandringshinder.

Utförande.

Länsstyrelsen har vid ett par tillfällen besökt en av bäckarna, Tuggenbäcken (53), för att bedöma om och hur vandringshindret skall åtgärdas. Förhållandena vid Tuggenbäcken förutsätts här vara i huvudsak lika vid de övriga bäckarna vilket också styrks av fotomaterial från inventeringen.

Vid besöket konstaterades att en traditionell teknisk fiskväg, utförd som en bassängtrappa i betong, blir kostsam att genomföra och innebär betydande ingrepp i området. Den nivåskillnad som uppstått på över 4 meter innebär att en längre trappa behöver byggas för att uppnå målet på ca 2-3 dm nivåskillnad per fack. Vidare är underlaget till stora delar lös sten, grus och sand från rensningarna. Vid bygget av en betongkonstruktion behöver stora delar schaktas bort för att ersättas med ett mer hållbart underlag men också för att möjliggöra maskinell åtkomst och avledning av befintligt vatten i samband med bygget och gjutningen av trappan.

Alternativet denilränna eller motsvarande träkonstruktion skulle förmodligen kunna anläggas till en mindre kostnad och utan lika stora ingrepp. Nackdelen är dels att en sådan träanläggning har ett större tillsynsbehov och inte är att betrakta en permanent lösning, dels att funktionen av denilrännor kan ifrågasättas vad gäller mer vandringsvaga arter än öring, bl.a. harr. Det är också möjligt att det även vid en sådan konstruktion krävs omfattande ingrepp för att möjliggöra åtkomst för placering och byggnad.

Alternativet bortgrävning av vallen innebär betydande maskinella ingrepp i området i nivå med alternativet betongtrappa. Större mängder material måste avlägsnas och borttransporteras samtidigt som de vägbro som löper över bäckarna strax varför vallen måste ersättas med en längre sådana. En liknade åtgärd har av samma orsaker genomförts i ett biflöde till Lule älv och gett upphov till en uppvandring av öring till bäcken (muntliga uppgifter: Stefan Stridsman, Länsstyrelsen Norrbotten). Åtgärden går sannolikt att utforma på ett sätt som

motsvarar och t.o.m. är bättre än de förhållanden som rådde innan rensningarna och kan också anpassas till arter som harr. Åtgärden är permanent och kräver mycket lite tillsyn. Denna åtgärd är den mest långsiktiga och sannolikt även den mest funktionella av de olika alternativ som finns för att åtgärda vandringshindren.

Nackdelen är vid en sådan åtgärd är det åtgärdsbehov som uppstår vad gäller vägbroarna uppe på vallen. Enligt diskussioner med bl.a. Sveaskog kan dock befintliga broar ersättas med nya träbroar med tillräcklig bärighet.

Det är Länsstyrelsens rekommendation att vandringshindren i bäckarna vid Tuggenkanalen bör åtgärdas genom att den upplagda vallen tas bort och de tidigare bäckfårorna och vattennivåerna bakom vallen återställs till de förhållanden som rådde innan rensningen.

Kostnader

I ett äldre förslag till åtgärdande av Tuggenbäcken beräknades kostnaden för en teknisk lösning uppgå till ca 200 000- 500 000 kronor. Det är dock Länsstyrelsens uppfattning att detta utgör en underskattning av kostnaden för en permanent bassängtrappa i betong med lång varaktighet. Den slutliga kostnaden kan inte anges utan detaljplanerad åtgärdsbeskrivning men en bedömning utifrån tidigare erfarenheter pekar mot en kostnad om ca 1,5-2 miljoner, bl.a. beroende bl.a. på vilken typ av grundarbeten som behöver utföras för att få tillräcklig stabilitet i konstruktionen. Motsvarande kostnad torde uppstå i samtliga tre bäckar, d.v.s. totalt i storleksordningen ca 4-6 miljoner kr. Kostnaden för en alternativ teknisk lösning i form av deniränna torde vara betydligt lägre och understiga en miljon per åtgärd. Den slutliga kostnaden är dock även här beroende av vilka ingrepp som behöver göras vid anläggandet och om vägbron ovanför vallen påverkas.

Kostnaden för en bortgrävning av vallen utgörs i första hand av två delkostnader, dels den maskinella kostnaden vid bortgrävning och borttransport av material och dels kostnaden för att ersätta vägbroarna på ovansidan av vallen. Kostnaden för grävmaskiner med tillräcklig kapacitet uppgår i dagsläget till ca 15 000 kr/dygn, och arbetsinsatsen per bäck är erfarenhetsmässigt ca 3-4 dagar inklusive etablering, åtgärd och viss efterbehandling. Tid och kostnad för verksamheten minskar naturligt nog om samtliga tre bäckar kan åtgärdas vid samma tillfälle. Maskinkostnaden beräknas således uppgå till ca 45 000-60 000 per biflöde och ca 135 000 (9 dagar), vid samtidigt åtgärdande.

Kostnaden för utbyte av broar har utifrån diskussioner med Sveaskog (muntliga uppgifter: Martin Osbeck), beräknats uppgå till ca 20 000 kr per längdmeter bro. Sveaskog anger ett lägre pris, 12 000-18 000 kr/längdmeter, men har särskilda avtal med tillverkaren. Kostnaden utgör en totalkostnad med utrivning av den tidigare bron och anläggande av ny. Den nödvändiga brolängden bedöms p.g.a. höjden mellan vattenytan och bron uppgå till mellan 12-15 meter vid de mindre bäckarna och ca 15-20 meter vid Tuggenbäcken vilket ger en kostnad om ca 240 000-400 000 per bro, totalt i storleksordningen ca 800 000-1 000 000.

Till kostnaderna för alternativen bassängtrappa samt utrivning av vallen tillkommer kostnader för tillståndsprovning av åtgärderna, innefattande bl.a. av konsult eller motsvarande framtagna

MKB med beskrivning av påverkan på miljön. Vid en sammanhållen prövning av tre åtgärder bedöms kostnaden uppgå till ca 100 000 -150 000 under förutsättning att åtgärderna kan prövas utan erinringar.

Sammantaget bedöms kostnaderna för åtgärdande av samtliga tre bäckar genom utrivning av vallen uppgå till i storleksordningen 1 000 000-1 300 000.

Ekologisk nytta

Den ekologiska nyttan av åtgärderna i de tre bäckarna består i öppnad vattendraglängd för fiskvandring och i återskapade reproduktionsområden i överdämda sträckor ovanför vallen. Eventuellt kan även lekområden för harr tillskapas i de nedre delarna av bäckarna.

Den öppnade vattendraglängden för Tuggenbäcken (53) är beroende av om området ca 200 meter ovanför uppdämningen är ett definitivt eller partiellt vandringshinder. I inventeringen saknas uppgift på första definitiva vandringshinder. Tuggenbäcken är en dock en känd flodpärlmussellokal med höga naturvärden och har åtgärdats vid flera tillfällen. Enligt muntliga uppgifter sträcker sig den vandringsbara sträckan flera kilometer upp i bäcken vilket ger en betydande ökad vattendraglängd. Om området strax ovanför uppdämningen är passerbart ger åtgärden en öppnad vattendraglängd överstigande 3 km och, vid en antagen genomsnittlig bredd av 3 meter, en ökad tillgänglighet till en vattendragsareal i storleksordningen 10 000 m². I sammanhanget skall också beaktas vilken inverkan åtgärden kan ha för förekomsten av flodpärlmussla i området, även om möjligheten att etablera nya bestånd kan begränsas av andra orsaker.

Bäck 63 är ca 1200 meter lång och har en bredd på mellan 0,5-1,5 meter. Åtgärdande ger en öppnad vattendraglängd på 1200 meter och en vattendragsareal om 1200 m². Bäck 52 är ca 2,5 km lång med en beräknad areal om 6 500 m² ovanför vandringshindret.

Sammantaget innebär åtgärdande av de tre bäckarna en öppnad vattendraglängd om ca 6-7 km, en ökad tillgänglighet till en av reglering opåverkad vattendragsareal om ca 17 000-18 000 m² samt eventuellt tre nya lekområden för harr i älvfåran.

Ingemar Perä
Vattenmyndigheten
Länsstyrelsen i Norrbottens län

Intervjuer

Alla intervjuer skedde personligt genom Samverkansgruppen 3 regleringsmagasin under november år 2011 till januari år 2012. En intervju togs inte med i underlaget, då den intervjuade endast beskrev fisket före regleringen. Samtliga intervjuade personer var positiva till natur och fiskevård. 87 % var positiv till att bilda fiskevårdsområde. De negativa personerna var 5 styck i antalet och alla hänförliga till Bjurfors Övre magasinet. Gädda och abborre var den vanligaste fisken. De reproducerande bestånd som fanns kvar av sik och harr, finns enligt intervjun i Bjurfors Övre. I biflöden fanns även naturliga bestånd av öring och harr. Intervjupersonerna trodde att den öringen som fanns i Umeälven var utsatt. Inga noteringar om kvarvarande lekplatser för öring noterades. I Bjurfors Övre ansåg man att gädda och abborre ökade i antal och storlek, att jämföra med Bjurfors Nedre och Harrsele där man ansåg att alla fiskarter minskade i antal och storlek.

Noterbart är att många av de som är intervjuade upplevde den under 1990-talet ökade korttidsregleringen som en orsak till många problem. Problemen som beskrevs är förlust av lekplats, överslammad och kvävd fiskrom och ökad erosion. Ett annat problem var muddringen i Tuggensele-fåran, som många höll ansvarig för; igenslamning, orsak till ökad tillväxt av vattenväxter samt att sik och harr drastiskt minskade under och efter muddring. Åsikterna finns dokumenterade nedan.

Antal intervjuer: 33

Under hur många år har du fiskat i Umeälven? Medel 47 år

Har du fiskat i Umeälven de senaste 10 åren? 100 %

Hur ofta har du fiskat?

% av intervjupersoner

1-5 gånger/år	12 %
6-15 gånger	33 %
Mer än 15 gånger	55 %

Var fiskar du och var finns lekplatser för fisk?

Gädda och abborre finns på en mängd platser i alla magasin och är den vanligaste fisken i magasinerna, varför de inte kommer att redovisas.

De lokaler för förekomst och lek för sik och harr som redovisats i intervjun, ligger i magasin Övre Bjurfors, för att säkra att platserna verkligen är föryngringsplatser bör de inventeras. För siken är de platserna; från Lobbudden ner mot Byssjätjärn, Strandåker ner mot Granö, norr om Skålboda och norr om Granö (mittemot Granölund). För harr är motsvarande platser; Norr om Skålboda, där älven smalnar av norrut, Norr om Lillselet. Storsnappet, samt Granö. Platserna var dokumenterade på kartor av intervjupersonerna. Från Bjurfors Nedre finns flera muntliga dokumentationer om stor öring (odlad) som fångats nära kraftverket. I Harrsele sker fångster av sik, harr och öring i biflödet Ramsan.

Vilka fiskeredskap använder ni?

% av intervjupersoner

Spö, pimpel: 1-5 ggr/år:	14 %	87 %
6-15 ggr/år:	38 %	
>15 ggr/år	48 %	
Nät: 1-5 ggr/år	67 %	48 %
6-15 ggr/år	7 %	
>15 ggr/år	26 %	
Övriga redskap (mjärdar, sax ryssja osv):		
1-5 ggr/år	33 %	12 %
6-15 ggr/år	17 %	
>15 ggr/år	50 %	

Kommentar: Ett flertal intervjupersoner använder flera olika redskap, t.ex. spö och nät.

Vilken fisksort får du?

Gädda	37%
Abborre	45%
Sik	10%
Harr	6%
Öring	3%

Uppskatta hur många och hur stor fisken var?

Gädda:	1-2 kg	3-4 kg	5-6 kg	>6 kg
	21,5%	25,5%	25,5%	27,5%
Abborre:	0,2-0,4 kg	0,4-0,6 kg	0,6-1 kg	>1 kg
	24 %	24 %	27 %	24 %
Sik:	0,2-0,4 kg	0,4-0,6 kg	0,6-1 kg	>1 kg
	11 %	44 %	28 %	16 %
Harr:	0,2-0,4 kg	0,4-0,6 kg	0,6-1 kg	>1 kg
	28,5%	28,5%	36 %	7 %
Öring:	0,1-0,2 kg	0,2-0,4 kg	0,4-0,8 kg	> 0,8 kg
	0	0	40 %	60 %

Kommentar: Flertalet av 0,1-0,2 kg intervjupersonerna skrev inte antalet fiskar. Ovan siffror beskriver endast förekomst av storlek.

Är öringen fettfene-klippt, dvs. utsatt? Ja, 21% Nej, 31% Vet ej, 48 %

Har ni märkt någon förändring gällande storleken på fisken?

Fisk art	Ökar i storlek	Minskar i storlek
Gädda	71,4%	29,0%
Abborre	53,0%	47,0%
Sik	5,0 %	95,0%
Harr	6,0 %	94,0%
Öringen	12,5%	87,5%

Har ni märkt någon förändring gällande mängden fisk?

Fisk art	Ökar i mängd	Minskar i mängd
Gädda	58 %	42 %
Abborre	54 %	46 %
Sik	0 %	100 %
Harr	5 %	95 %
Öringen	0 %	100 %

Har omgivningen till vattendraget förändrats på något sätt?

Ja 87,5%
Nej 12,5%

Har fisketrycket förändrats i vattendraget?

Ja, minskat 93,3%
Nej 3,3 %
Vet ej 3,3 %

Har ni sett mink eller utter längs vattendraget?

Ja 76%
Nej 14%

Kommentar: en person uppger att han har sett spår efter utter i Byssanbäcken.

Vill du ha en ökad fiskevård i Umeälven?

Ja 100%
Nej 0

Kan du tänka dig ett FVO för Umeälven i Vindelns kommun?

Ja 83%
Nej 17%

Åsikter som noterades genom intervjuerna utan ordning (text återgivet ordagrant)

- Eftermuddringen minskade siken drastiskt. Älven växer igen. Förändringen började 2004.
- Ökad korttidsreglering. Förändring till det sämre från sent 80-tal till 90-tal.
- Sik har försvunnit sedan 95-96 då fångsten var 500 fiskar/år till 5-10 fiskar/år. Förändringen beror på ökad mängd vattenväxter, slam, botten och erosion. Ökad mängd träd som faller i vattnet.
- Vid dragning av not under gamla tider, drog vi noten fyra gånger sen fick vi storbörting om ca 3 kg som hoppade över noten. Vi brukade dra långrev ibland och fick 3-4 storbörtingar/år.
- Sätt ut stor regnbåge som ersättning för förlorad fisk.
- Ökad slambildning efter muddringen i Tuggensele. Ökad korttidsregleringen har påverkat fisken negativt. Förändringen skedde slutet av 80-talet början 90-talet.

- Siken har mer eller mindre försvunnit förmodligen pga. överslammade lekbottnar. Muddring Tuggensele orsakade 10-15 cm tjocka slamlager på botten. Förändringen var störst i början av 2000-talet.
- Kring älven har det blivit fler kalhyggen och ökad dikning.
- Fisken försvinner pga. korttidsregleringen. Lekplatser har försvunnit.
- Erosionen har förändrat omgivningen till älven, den största förändringen skedde i slutet av 80-talet och början av 90-talet.
- För att det ska förbättras borde korttidsregleringen minskas, ordna lekplatser åt fisk, kontrollera kraftverkens utsläpp (Olja mm).
- Fisktillgången minskar pga. korttidsregleringen och oljeutsläpp.
- Omgivningen till vattendraget har förändrats genom erosion under 90-talet.
- De senaste fem åren har jag inte fått någon sik.
- Den harr och öring som jag har fått, har jag fiskat i Ramsån.
- Korttidsregleringen och negativa utsläpp har påverkat fisket negativt.
- Omgivningen till vattendraget har förändrats genom erosion under 80-talet.
- Ökad erosion som har förändrat omgivningen från 80-talet.
- Ökad erosion sedan 80-90 talet.
- Korttidsregleringen negativ samt muddringen av älvbotten i Tuggensele
- Erosionen ökat från senare del av 90-talet - 2000-talet.
- Förändring av bottenvegetation, efter mitten av juli går det inte att fiska pga. vegetation. Mycket sly ner mot vattnet på långa sträckor. Förändringen skedd på 90–2000-talet.
- Det växer mer sjögräs (Övre Bjurfors). Förändringen skedde senare delen av 2000-talet. Ta bort tillväxten av undervattenvegetation.
- Konsultera experter för att förbättra fisket.
- I Harrsele är djupet för det mesta över 4-5 meter vilket gör att det inte finns växtlighet på botten som ger näring och skydd för djur och fisk. Ett ökenlandskap på botten. (Undervattenskamera).
- De senaste årens höj och sänkningar av vattennivån medför att lekplatser torrläggs vid lekperioder. Vi hade några lekområden där all växtlighet och jord är bortspolad, detta har hänt de senaste åren. De kraftiga tappnen genom dammluckorna har medfört att det övre lekområdet nu är helt bortspolat. Slammet som lägger sig kväver rommen.
- Efter muddringen går det inte att fiska med spö efter midsommar eftersom det växer så mycket sjögräs i vattnet. Erosionen ökar och snart är det inte vattendrag utan en sjö. Tillväxten av vass mm. är väldig.
- Stoppa allt kväve som tillförs i Storuman och neråt där fiskodling pågår. Undersök hur mycket avfall som kommer därifrån.
- Tappning från dammar bör vara jämnare, ej snabb tappning, som måste vara ett otyg för fisken som måste uppleva detta varannan timme. Låt tappningen ske under halva dygnet.
- Ökad erosion under senare delen av 1990-talet.
- Gott om utter på 1950-talet

- Om utplantering av ädelfisk ska ske ska den vara i storlek 0,5-1,0 kg. Mindre fiskar är att kasta pengarna i älven. Uppe i Jäckvik stödutsätter dem öring som väger minst 0,5 kg.
- Tillgången på andfågel minskat pga. stor tillgång av gädda.
- Ökad igenslamning nedanför Tuggensele kraftstation efter muddring.
- Byssavan har slammat igen. Våldiga mängder med sand i nedre delen av Byssjan.
- Svår sjögräsväxt. Svårt att kasta med kastspö och att lägga nät.
Vattendraget har förändrats genom erodering. Jorden runnit ut i älven. För mycket sjögräs efter muddringen i Tuggensele. Botten har slammat igen och förstört lekplatser.
- Vattenregleringen har orsakat dåliga lekplatser. Fiskade före uppdämningen, då var det bra tillgång på harr och öring. Efter dämningen försvann fisken.
- Omgivningen har förändrats genom att bäckarnas tillflöde till Umeälven blev förändrad.
- Återskapa lekbottnar. Utsättning av fisk.
- Min pappa skulle fylla 50 år i början av juni. Skulle ha fisk till festmiddagen. Dagen före på eftermiddagen tog han med sig en fiskarkompis, tog flottarbåten nedströms Umeälven ca 1 km (Hälsingforsen). När de kom hem ca 3 timmar senare hade de fått fisk för hela kalaset, som var ett 50-tal personer. Jag minns att Mamma lagade till den i långpanna i spisen. Utan huvuden gick den ned i långpannan. Det var samma storlek på alla fiskar.
- Om fisket ska bli bättre måste korttidsregleringen upphöra.
- Viss del av erodering genom islossning och vattnets vågskvalp, samt igenväxt med sjögräs som inte är bra på vissa ställen.
- Största förändringen var utbyggnaden. Älven växer igen mer och mer. Före utbyggnaden fick man öring, sik och harr varje kväll om man var ute med fluglina, 15-20 fiskar. Samt i forsen öring och harr. Man fiskade för nästa dags dagsbehov.
- Strandlinjen har eroderat ut i vattnet under 90-talet.
- För att det ska bli bättre behövs minskad korttidsreglering samt återställning av lekplatser.
- På 80-talet fick jag en stor-öring på 6,5 kg, (klippt fettfena =utsatt).
- Korttidsregleringen medför att lekplatser spolats bort och torrläggs.

Makrofyter

Antal makrofyterarter skiljer sig inte mycket mellan de olika magasinerna och antalet toleranta arter är detsamma (Tabell 10). I Bjurfors Övre fanns dock något fler sensitiva arter, vilket gör att WI_c -index är något högre än i de andra magasinerna. Detta kan avspegla de observerade skillnaderna i bottenförhållanden mellan magasinerna, där Bjurfors Övre har en högre andel finsediment. Det är dock osäkert vad nivån på WI_c -index visar, eftersom detta är utvecklat för reglerade sjöar med en större amplitud och annan vattenståndsregim än i dessa älvmagasin. Vattenståndet enligt flödesdata (Statkraft) på årsbasis varierar i magasin Bjurfors Övre inom ett intervall av 1 meter, magasin Bjurfors Nedre och Harrsele inom ett intervall av 1,5 meter.

Tabell 10. Antalet arter som är toleranta respektive sensitiva för vattennivåförändringar, totalt antal arter samt WI_c för varje överdämningsområde. $WI_c = N_s$ (Antal sensitiva arter) – N_t (Antal toleranta arter) / N (Totalt antal arter) * 100. Mossor är exkluderade och alla Nitella-arter är räknade som en art.

	Bjurfors Övre magasin	Bjurfors Nedre magasin	Harrsele magasin
Toleranta arter	7	7	7
Sensitiva arter	7	4	4
Totalt antal arter	25	24	26
WI_c	0,0	-12,5	-11,5

Tabell 11. Bedömningsgrund för reglerade sjöar i Norge och Finland enligt Mjelde (2012). Preliminära referens- och gränsvärden för olika statusklasser. Värde benämnda nc = ej beräknade. A* Referensvärdet är av betydelse för att beräkna ekologisk kvalitet (ECR) för sjöar. (se EC, 2000)

Gränser	WI_c -värde	Relaterad sänkning under vintern (m)
Referensvärde, a*	29	1.2
Hög/god	10	2.1
God/moderat	-20	3.5
Moderat/måttlig	nc	nc
Måttlig/dålig	nc	nc

Åtgärder

Detaljerad beskrivning av åtgärder som berör den fysiska miljön och är beskrivna i bilaga ett t.o.m. fyra. Åtgärder som berör minimiflöden, miljöanpassade flöden samt omlöp, se metod och resultat. Nedan följer en beskrivning av varje åtgärd samt en sammanställning per magasin för att ge ett mer överskådligt dokument.

Restaurering av biflöden

Flottledsrensning, lekbottnar och dammar enligt kartering.

Erosionskontroll

Med hjälp av bästa teknik bör olika modeller av skydd prövas ut med syfte att kontrollera erosionen. I samband med byggnation av erosionskontrollerade strukturer bör olika modeller provas ut som syftar till återvegetering med hjälp av geoteknisk teknik och ”vegetativ ingenjörskonst” (Bhattachryya 2011, Wang 2008, Nelson 2011).

Kontinuitetsproblem biflöde

Biflöden vars utlopp är ett vandringshinder, eftersom strömfåran har en hög lutning och mynnar i en artificiell kanal bör åtgärdas med bästa teknik så att fri vandring uppströms sker.

Vandringshinder biflöde

Det finns olika typer av vandringshinder i biflöden. De vanligaste förekommande är fellagda trummor, eller rester av kvarnar, sågverk eller annan av människan förekommen verksamhet. Åtgärden innebär att vandringshindret bör åtgärdas genom trumbyte eller att bäckfåran rensas.

Avstängda vikar

Öppna upp vägbarriären som stoppar bäckens utflöde från viken till huvudfåran genom att byta ut trumman mot två trummor av större dimension eller byt ut trumman mot en bro. Åtgärden sker i samråd med geolog och hydrolog.

Fågelhäckningsområde (våtmark)

Förstärk våtmark som bildats genom höjda grundvattennivåer genom att gräva ur och bygga små öar i sjöarna för boplatser. Åtgärden syftar till att stärka fågelhäckning. Fågeltorn med koja planeras att byggas med tanke på närboendes friluftsliv.

Skydd av utter och flodpärlmussla

Enligt art och habitatdirektivet ska utter och flodpärlmussla skyddas inom EU och Sverige har som medlemsland i EU skyldighet att dessa arter har gynnsam bevarandestatus, vilket innebär att utbredningsområde, areal, populationsutveckling samt andra kvaliteter ska vidmakthållas, (SFS 1998:1252 och SFS 2007:845). Åtgärden innebär praktiskt att kontinuitetsproblem, lekbottnar, flottledsrensningar och andra åtgärder vidtas i de biflöden och i huvudfåra där utter och flodpärlmussla finns.

Fiskpassage

Den åtgärd som åsyftas är passage för fisk nedom överskottsluckorna i kraftverket ut mot magasinet. Syftet är att undvika att fisken strandar och torrläggs nedom dammluckorna vid

lägre flöden. Praktiskt innebär åtgärden att det bör byggas en kanal eller fiskväg ut från den pool som kan finnas nedan överskottssluckorna vid kraftverket Bjurfors Nedre.

Lekbottnar huvudfåra

Ett problem vid framtagning av åtgärder gällande lekbottnar i huvudfåra är att det saknas kunskap huruvida lekbottnarna fungerar för harr och om det finns lämpliga uppväxtområden för harr. Eftersom det sker utsättningar av harr i magasinet Bjurfors Övre och harren inte har klippt fettfena, vet vi inte heller om den harr som vi konstaterat finns är inhemsk eller odlad. Vi har inte heller några populationsuppskattningar. Arbetet har därför resulterat i nedan harrprojekt som består av tre avsnitt. (1) Faktastudie om harr i relation till reglerade vattendrag. (2) Fältstudie för att göra populationsuppskattningar, fallor i bäckmyrningar för att avgöra om harren leker i biflöden samt inventering efter rom och harrnygel. Projektbeskrivning finns nedan.

De åtgärder som föreslagits för att stötta restbestånd av harr är att lägga ut lekgrus och block, samt återskapa uppväxtområde. Åtgärd som påverkar kraftproduktion är att införa minimitappning och miljöanpassa flöden (se nedan). En aspekt som inte utretts är om en utplacering av massor etc. kan orsaka uppdämning vid ökade flöden.

Minimiflöde

Åtgärden innebär att under maj och junimånad ska det finnas en minimitappning som ska vara tillräcklig för att syresätta bottnar för att förstärka överlevnad för harrens rom och att ynglen inte ska bli desorienterade när de är kläckta. Åtgärden avser alla kraftverk eftersom flödena är sammanlänkade efter älven. Se även harr-projekt.

Miljöanpassade flöden

1. Införa vårflod
2. Långsamt sjunkande vattenstånd under sommaren.
3. Lågt vattenstånd under senare delen av vegetationsperioden.
4. Lågt vattenstånd under vintern.

Omlöp/biokanal kraftverk

Omlöp bör ske enligt beskrivning ovan i resultatet kring kraftverket i Tuggensele. Omlöpet bör gå runt kraftverket och ha den mängd vatten för att lekbottnar, ståndplatser, uppväxtmiljöer samt vegetationen ska fungera. Inlopp och utlopp bör vara passerbara för akvatiska organismer och kontinuitet ska finnas mellan magasinen.

Sammanställning av åtgärder, kostnadssättning och ekologisk nytta

Åtgärder med kostnadssättning och ekologisk nytta har sammanställts i tabellform (Tabell 13,14,15) för att ge överblick över hur åtgärdsförslaget påverkar vattenförekomsten eller vattenförekomsterna. Åtgärdena återspeglar MEP. Före start av åtgärdsarbetet bör en prioritering av åtgärder göras samt att Statkraft AB, Vattenfall AB och Vattenförvaltningen anger vilka åtgärder där vi har samsyn om att det finns en nytta av åtgärdena.

Gruppen har tillsammans fört en diskussion gällande vilka åtgärder som gruppen finner lämpligt att bör ingå i God Ekologisk Potential, som finns redovisade i nedan tabell 12.

Tabell 12. Åtgärder som skulle vara lämpligt att ingå i GEP och som det råder konsensus om i gruppen.

Åtgärd	Påverkan flöde	Gruppens åsikt (konsensus)
Restaurering av biflöden)	Nej	
Flottledsrensningar		Ja
Lekbottnar		Ja
Erosion kontroll	Nej	Ja
Kontinuitetsproblem utlopp biflöde	Nej	Ja
Vandringshinder biflöde	Nej	Ja
Avstängda vikar	Nej	Ja
Fågelhäckningsområde (våtmark)	Nej	Ja
Fiskhinder nedströms dammluckor	Nej	Ja
Återskapa uppväxtområde	Nej	Ja
Lekbottnar huvudfåra	Delvis	*Ja
Minimiflöde	Ja	Nej
Miljöanpassade flöden	Ja	
Vårflodshöjning magasins-nivå		**Ja
Långsam avsänkning		**Ja
Lågt vattenstånd sensommar		Nej
Lågt vattenstånd vinter		Nej
Omlöp	Ja	Nej
*Om inga fallförluster uppstår eller dämmor.		
**Reservation från Vattenfall AB		

Tabell 14. Åtgärder Nedre Bjurfors magasin Umeälven i Vindelns kommun. Tabellen visar åtgärder, flödespåverkan, uppskattad kostnad och ekologisk nytta. Produktionspåverkande åtgärder beräknade med växelkurs 8,43/Eur 2013-02-27, räknat (kapitaliserat) på 25 år.

Åtgärd	Aktuell	Antal	Påverkan flöde	Kostn. Max kr	Kostnad Min kr	Tillskapat habitat (sträcka)	Befintligt habitat (sträcka)	Ekologisk nytta (kvot)
Restaurering av biflöden (bilaga 2)	Ja	1	Nej			2400 m	1400 m	1,71
Vandringshinder				13500	9000			
Igenslammning av deltaområde				*	*			
Lekbottnar biflöde	Ja	1	Nej	5760	5760	100 m ²	*	
Erosion kontroll	Ja	5	Nej	2420000		13000 m ²	27000 m ²	0,48
Kontinuitetsproblem utlopp biflöde	Nej	0	Nej	0				
Vandringshinder biflöde	Nej	1	Nej	0				
Avstängda vikar	Nej	0	Nej	0				
Fågelhäckningsområde (våtmark)	Nej	0	Nej	0				
Skydd av utter och flodpärlmussla	Nej	0	Nej	0				
Fiskpassage	Nej	0	Nej	0				
Lekbottnar huvudfåra	Nej	0	Delvis	0				
Minimiflöde	Ja	1	Delvis	4 800 000	21 800 000			
Miljöanpassade flöden	Ja	1	Ja					
Vårflod				14 500 000	4 800 000	7700 m ²	8600 m ²	0,90
Lågt vattenstånd sensommar				38 800 000	14 500 000	5200 m ²	8600 m ²	0,60
Lågt vattenstånd vinter				111 500 000	87 300 000	7000 m ²	27000 m ²	0,25
Omlöp/fiskväg kraftverk	Nej	0	Ja	155 100 000	24 200 000			
*Ej bedömd								

Tabell 15. Åtgärder Övre Bjurfors magasin Umeälven i Vindelns kommun. Tabellen visar åtgärder, flödespåverkan, uppskattad kostnad och ekologisk nytta Produktionspåverkande åtgärder beräknande med växelkurs 8,43/Eur 2013-02-27. äknat på 25 år. Kostnader för miljöanpassade flöden ingår inte Tuggens kraftstation.

Åtgärd	Aktuell	Antal åtg.	Påverkan flöde	Kostn. Max kr	Kostn. Min kr	Tillskapat habitat (sträcka)	Befintligt habitat (sträcka)	Ekologisk nytta (kvot)
Restaurering av biflöden (bilaga 3,4)	Ja	9	Nej	1138290	761860			
Flottledsrensningar						32443 m ²	48600 m ²	0,67
Lekbottnar						1250 m ²	900 m ²	1,39
Erosion kontroll	Ja	23	Nej	10670000		81000 m ²	1600 000 m ²	0,05
Kontinuitetsproblem utlopp biflöde	Ja	3	Nej	1,3 mkr	1 mkr			
Vandringshinder biflöde	Ja	7	Nej	1280000	1240000	14650 m	1600 m	9,15
Avstängda vikar	Ja	4	Nej			15800 m ²	0	
Sörfors						2500 m	0	
Ottonträsk						1000 m ²	0	
Bäck 20						4200 m ²	0	
Fågelhäckningsområde (våtmark)	Ja	2	Nej	186600	175000	5400 m ²	9000 m ²	0,60
Skydd av utter och flodpärlmussla	Ja	3	Nej					
Fiskpassage	Nej	0	Nej	0				
Återskapa uppväxtområde	Ja	1	Delvis	45 mkr		58000 m ²	0	
Lekbottnar huvudfåra	Ja	3	Delvis	210000		*	12500 m ²	*
Minimiflöde	Ja	1	Delvis	2 700 000	12 300 000			
Miljöanpassade flöden	Ja	1	Ja					
Vårflod				8 200 000	2 700 000	25200 m ²	45450 m ²	0,55
Lågt vattenstånd sensommar				21 900 000	8 200 000	7700 m ²	45450 m ²	0,17
Lågt vattenstånd vinter				63 000 000	49 300 000	61500 m ²	86700 m ²	0,71
Omlöp Tuggen kraftverk.	Ja	1	Ja				0	
Byggnation				4 mkr	1 mkr	**15000 m ²		
Övriga projekteringskostn					0,3 mkr	***110 km		
Biotopvård				1,0 mkr	0,5 mkr	****300 m ²		
Produktionsbortfall				9,2 GWh	1,8 GWh		0	
Inkomstbortfall				4,1 mkr	0,8 mkr			
Kapitaliserat inkomstbortfall				102 mkr	20 mkr			
*Ej bedömd								
**Area omlöp								
***Kontinuitet mellan dammar								
****Area lekområde								

Uppföljning av åtgärder

Vid genomförandet av åtgärd är det av betydelse att utforma och planera arbetet så att det är möjligt att utföra en vetenskaplig uppföljning av åtgärden. Det kan praktiskt innebära t.ex. att biflöden elfiskas före restaurering, strandzonerna inventeras, omlöp planeras så att det är möjligt att studera upp och nervandring. Val av indikatorarter eller metod för uppföljning har inte skett i denna studie utan vi lämnar den frågan till genomförandet av åtgärderna.

Diskussion

Biflöden i ett älvsystem är sammanlänkade med huvudfåran och har ekologiskt en funktion som innebär att biflöden kan kompensera för delar av habitat och funktioner som är förlorade till följd av älvens utbyggnad. Det är därför viktigt att vid beslut om vad GEP innebär för dessa magasin beakta hela avrinningsområdet för vattenförekomsterna och att det ingår i GEP att biflöden ska restaureras samt erhålla miljö kvalitetsnormen God Ekologisk Status (GES). Bäckar som rinner ut i vikar som stängts av vägar som byggdes under kraftverksutbyggnaden har skapat små sjöar utan utlopp med den konsekvensen att en slampåbyggnad på botten skett med försämrad syresättning på botten. Det är viktigt för ekosystemet i Umeälven, bäckarna, de små tjärnarna samt inte minst för närboende att tjärnarna återfår kontakt med Umeälven. Sjöfågel har i allmänhet förlorat habitat för häckning och i de fall som regleringen skapat möjlighet för fågelhäckning är det av vikt att ta i beaktande möjligheten att förstärka dessa områden. Nedom Tuggens kraftverk finns det tre bäckar med kontinuitetsproblem ut mot huvudfåran som ska åtgärdas. Likaså vägtrummor och andra hinder som utgör ett vandringshinder för harr och öring.

Inventeringen av deltaområden har väckt medvetandet om att bäckutloppen är "hot-spots" för biologisk mångfald, innebärande att där finns i de flesta fall en strandzonering med vegetation som skapar habitat för många andra artgrupper. Orsaken tror vi kan vara att bäckens utflöde av vatten skapar en miljö som motverkar korttidsreglering och att flödet från bäcken har naturliga flödesvariationer. För att långsiktigt skydda dessa lokaler och att möjligtvis förstärka vegetationen på strandzonen har vi förslagit att vi ska utarbeta metoder för att åstadkomma bankfast is och mildra vatten-



Figur 17. Magasin Bjurfors Övre Block i vattnet på rad som ger skydd.

trycket vid korttidsreglering under den isfria perioden. Ett flertal exempel med naturliga strukturer (block) i vattnet har visat att bakom blocken kan vegetationsgraden vara högre än sträckor utan block (figur 17). Teorierna är inte vetenskapligt prövade och vi har därför initierat ett projekt där vi ska prova ut olika typer av strukturer som kan vara kontrollerande av stranderosion samt att dessa ska kombineras vegetativ ingenjörskonst och geotextilier (se nedan projekt).

Harren är den laxfisk som anses ha förutsättningar för överlevnad i magasinerna och restbestånd finns kvar i Bjurfors Övre och Harrsele i inloppsdelarna av magasinerna, där även de rester av lekbottnar som finns kvar har lokaliserats. Inom gruppen har vi varit överens om att de restbestånd som finns av harr ska om möjligt bevaras genom åtgärder. Problemet är att arbeta fram vilka åtgärderna är och huruvida dessa fungerar i praktiken. Därför har vi startat upp ett projekt för harr i reglerade vattendrag som dels syftar till att öka kunskapen lokalt i Umeälven och dels till att sammanställa den kunskap som finns inom Sverige och internationellt. De åtgärder som föreslagits för att gynna harren och som det finns dokumenterad kunskap om är omlöpet i Tuggensele samt restaureringar av biflöden med harrbestånd. Åtgärder som föreslagits i huvudfåran är med ett osäkrare utfall med avseende på ekologisk nytta. Åtgärderna som finns beskrivna i bilaga 1 och 4 är återskapa uppväxtområde för harrnygel, lägga ut block och lekgrus (se länk ovan). Vi har även studerat nolltappningen under maj och juni månad och minimitappning är en åtgärd som ger bättre syresättning av bottnar som i förlängningen gynnar både harr och andra organismgrupper.

I huvudfåran är det brist på habitat för harr, öring och strömlevande organismer, vilket gör att omlöpet i Tuggensele kan kompensera för förlorat habitat och funktion i Umeälven. De långa omlöp som byggts i Kanada har vid uppföljning visat att omlöpen (biokanalerna) fungerar bra för reproduktion. Slutsatsen är därför att ett omlöp som konstrueras rätt med tanke på både upp- och nedvandring, varierande livsmiljöer, strandzoner och uppföljning torde ha en stor ekologisk nytta för Umeälven. Omlöpet kommer förutom de ekologiska vinsterna medföra sociala vinster för friluftslivet samt ha ett goodwill värde för samhället totalt.

Makrofyterna används som ett nationellt index för reglerade sjöar och indexet WIC är inte anpassat för reglerade älvar (älvmagasin). Indexet ger oss ändå information om att i Harrsele och Bjurfors Nedre med en vattenståndsförändring om 1,5 meter har en makrofytsammansättning som har anpassat sig och sensitiva arter har högre representation än i Bjurfors Övre. Studien har även visat att det vanligaste substratet är mjåla och att substratet signifikant avviker mot Vindelälven. Med tanke på arbete med GEP längre upp i Umeälven och sjöregleringsmagasinen finner vi ändå ett anledning att arbeta vidare med WIC-indexet.

Samverkansgruppen 3 regleringsmagasin: Arbetet med att ta fram åtgärdsförslag gällande GEP i Vindelns kommun hade inte varit möjligt utan det stöd och arbete som har skett i samverkan med referensgruppen. Vi är oändligt glada och tacksamma över all hjälp, stöd, kompetens, kunskap och erfarenheter som Statkraft, Vattenfall, myndigheter, Umeå Universitet och WWF har gett oss. Vilka förhoppningar finns från Samverkansgruppen 3 regleringsmagasin gällande åtgärderna? Förhoppningar beskrevs av Jon Forsgren (se ovan) att miljön ska bli bättre och att vi efter många år med en negativ påverkan på ekosystemet som resulterat i en försämring av miljön ska börja få se de första tecknen på återhämtning av ekosystemen i Umeälven; att det blir mer fisk, bättre strandzoner, trevligare miljö att vara i. Vi hoppas helt enkelt att våra barn och barnbarn ska kunna njuta av en bättre miljö i Umeälven. Leva och bo efter Umeälven och vara stolta över att de bor efter en av Sveriges största älvar.

Åtgärderna som vi anser ska genomföras är förstås alla åtgärder som inte påverkar flödet, införande av minimitappning, vårflod, långsamt sjunkande vattenstånd på sommaren,

fiskpassager och omlöpet i Tuggensele. Vi längtar redan nu efter att återse forsen i Tuggensele om än med mindre kraft.

Statkraft: Arbetet med att ta fram förslag på åtgärder för att god ekologisk potential ska uppnås är en viktig hörnsten i arbetet med vatten och vattenkvaliteten gentemot ramdirektivet för vatten. En annan viktig hörnsten är de beslut som vattendelegationerna står inför, nämligen att med bland annat denna rapport som underlag, sammanställa konsekvenser och kostnader för att avgöra om de är samhällsnyttigt motiverade.

Vattenkraft och vindkraft är en viktig del av framtidens energiförsörjning, inte bara lokalt längst Umeälven, utan också nationellt och internationellt. Vi har därför en positiv inställning till åtgärder som inte påverkar produktionsmöjligheterna i våra anläggningar, men menar att en totalbedömning är det som ska ligga till grund för våra framtida insatser i de vattendrag vi har vår verksamhet.

Vattenfall: I dagsläget finns inte riktlinjer från HaV som vägledning för att avgöra vilka åtgärder som är rimliga att utföra för att uppnå God Ekologisk Potential (GEP) inom avrinningsområden som är påverkade av storskalig vattenkraft. En avvägning måste dock göras mellan ekologisk nytta och verksamhetspåverkan av olika åtgärder. Vissa åtgärder som tex miljöanpassade flöden påverkar inte bara enskilda kraftstationer utan ger även inverkan på driften av både uppströms- och nedströmsliggande kraftstationer. Kraftstationerna i Umeälven har också olika funktion vad gäller produktion och reglerkapacitet. Därför ger inte en analys av verksamhetspåverkan bara på enskilda stationer av miljöanpassade flöden en rättvisande bild av åtgärdernas effekt på reglerkapacitet och produktionsmöjligheter i ett helt älvsystem. Vattenfall har därför inte analyserat effekter på Tuggens kraftstation vad gäller miljöanpassade flöden. Vattenfall inser dock behovet att få kunskap men tycker att sådana analyser borde göras i ett särskilt projekt där både konsekvenser för enskilda stationer och sammantaget för alla stationer i ett älvsystem studeras. Vattenfall tänker ta initiativ till ett sådant projekt genom Umeälvens regleringsföretag.

Miljöanpassade flöden kan innebära en omfattande negativ påverkan både på enskilda vattenkraftstationer och på hela älvsystem. Vattenfall anser generellt därför inte att miljöanpassade flöden är rimliga att utföra i kraftigt modifierande vattenförekomster som åtgärder för att uppnå GEP. Undantag kan givetvis förekomma när den ekologiska nyttan av miljöanpassade flöden är stor och verksamhetspåverkan för vattenkraften är liten.

I projektet 3 regleringsmagasin har ekologiska effekter och verksamhetspåverkan av ett omlöp förbi Tuggens kraftstation undersökts. Ett problem med att värdera en sådan åtgärd är att veta hur fiskvandringensmöjligheterna för olika arter var innan kraftverket byggdes och vilken nytta ett omlöp skulle kunna få idag. Genom regleringarna har de nuvarande älvmagasinen blivit mer sjölika och därför har också fiskfaunan fått en dominans av arter som gädda, abborre samt mört istället för harr och öring. Anläggande av omlöp, liknande det vid Tuggens kraftverk, i alla älvar med storskalig vattenkraft skulle få stora konsekvenser för kraftproduktionen och även innebära stora anläggningskostnader. I dagsläget finns inte heller tillräcklig kunskap att värdera nyttan av anläggning av omlöp för arter som öring och harr i älvsystem med storskalig vattenkraft.

Vattenfall anser att det finns ett flertal intressanta åtgärder som tagits fram i projektet 3 regleringsmagasin som inte påverkar vattenkraftproduktionen och som kan vara lämpliga för att GEP ska uppnås i en vattenförekomst, bla åtgärder i biflöden, erosionskydd mm. Åtgärdande av vandringshinder i mynningsområden för biflöden samt biotopvårdsåtgärder i dessa skulle kunna ses kompensatoriska åtgärder som även skulle kunna ge en ekologisk effekt på den reglerade huvudfåran. Vattenfall utreder för närvarande denna typ av åtgärder i Vattenfalls "Program för biologisk mångfald och vattenkraft".

Finansiering

Arbetet har finansierats av Vattenfall genom Naturskyddsföreningens fond Bra miljöval, WWF Världsnaturfonden, bygdeavgiftsmedel, Vattenmyndigheten och ideella krafter från privatpersoner boende efter Umeälven. Stort tack!

Forskningsprojekt erosionskontroll

Projektansvarig: Umeå Universitet, Landskapsekologi

Projektledare: Roland Jansson

Projektstart: 2014-01-01

Projektslut: 2017-12-31

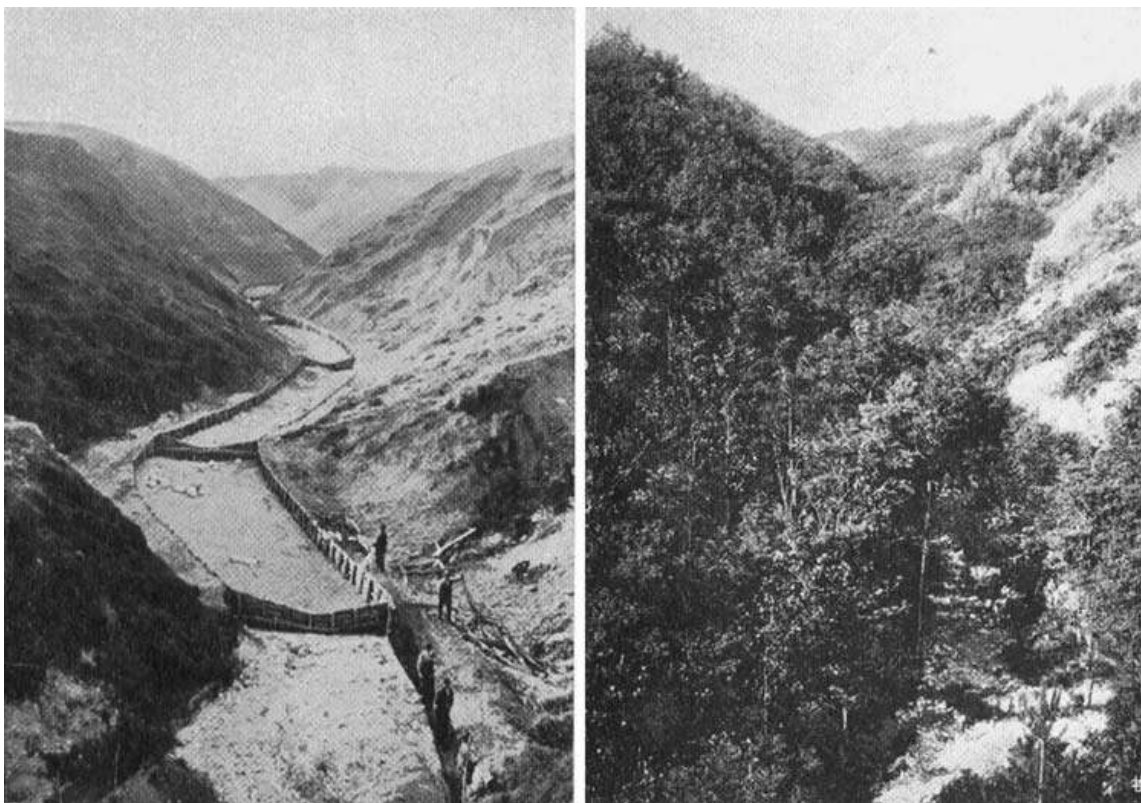
För boende efter Umeälven är erosionsfrågan en stor fråga eftersom det är många människor som upplever att erosionstakten ökar och antal meter strandzon utan vegetation ökar. Det finns även ett intresse från de markägare som bedriver skogsbruk att veta vad som kommer att hända med deras strandnära skogsbestånd och hur de ska bedriva ett rationellt skogsbruk. Även jordbrukare som är oroliga för kaviteter vid strandkanten som kan försvåra jordbruket. Därför har erosionsproblematiken kopplat till korttidsreglering varit och är en angelägen lokal fråga.

Ekosystemeffekten som strandvegetationen har är väldokumenterad. (Nilsson m.fl. 1997, Nilsson och Berggren 2000, Renöfält och Nilsson 2005, Kondolf m.fl. 2006, New och Xie 2008)

Det traditionella erosionsskyddet är en vall av sprängsten som inte uppmuntrar till återvegetering. Idag finns det geotekniska lösningar som är en del av ekosystemet och som både ger ett skydd mot erosion och korttidsreglering samt stimulerar återvegetering. Tankarna som finns är att det måste ske en restaurering av huvudfåran och att det inte kan vara God Ekologisk Potential att 95 % av strandzonerna saknar finjordar och vegetation. Vad ska vi skydda och restaurera? Den totalförstörda miljön i raka kanaler eller ska vi skydda vikarna i bäckutloppen som har en biologisk mångfald? Metoderna är inte testade i nordiska breddgrader, men det finns internationella exempel på lyckad erosions kontroll och återvegetering som ligger till grund för de modeller som vi införa. Miljöerna där man har arbetat med erosionskontroll är inte alltid reglerade älvar men tekniken används i kanaler, havsstränder, hamnar och andra miljöer där erosionen har ett antropogent ursprung.

Tankarna som vi har är att starta upp ett projekt som syftar till att pröva ut olika modeller av erosionskontroll och återvegetering genom att använda bästa möjliga teknik. Vi vill välja ut fem till tio lokaler där vi vetenskapligt provar dess funktion och jämför provområden med utvalda referensområden utan åtgärd. I projektet behövs kompetens från biologer, geologer och hydrologer.

Evette 2009 skrev en historisk beskrivning över de erosionsskydd människan byggde före 1900-talet. Byggnadsmaterialen var naturliga material och principen var återvegetera genom att bygga naturliga skydd som blir en del i ekosystemet, vilket vi idag kallar vegetativ ingenjörskonst. Strandskydd skapat med vegetativ ingenjörskonst används i dag i Frankrike, (Adams et al. 2008) Italien (Sali et al 2006) och Central Europa (Przedwojski et al 1995).



La Valle di Mezzo(Rivoli Veronese) under konstruktionen av erosionskydden och fem år senare har planteringen av vide och johannesbröd träd etablerat sig framgångsrikt. (Di Tella 1912. Evette 2009.)

Geotextil

Tekniken att använda olika former av geotextil vid erosionsproblem är välkänd och det finns många exempel på användandet. Se bilaga X med utdrag ut leverantörernas hemsidor, Viacon AB, Tensar samt OY Urban Natural AB.

Bhattachryya 2011 utförde en studie där man la ut palmmattor vid en 15 graders lutning. Studien visar att jorderosionen minskar med 92 %. Liknande exempel finns från många studier runt om i världen.

Strukturer i vattnet

Wang 2008 visar att strandzoner som har strukturer i vattnet som sten, block eller annat visar större resistans-förmåga mot erosion än strandzoner utan strukturer.

Uppföljning av åtgärd

Uppföljningen av åtgärderna är viktiga och det blir en senare fråga hur den uppföljningen ska göras. Som exempel på en studie där man använt makroinvertebrater som indikatorgrupp är den studie Nelson 2011 utförde och där makroinvertebraterna korrelerade med minskat eroderat material.

Modeller ekosystemvänliga erosionsskydd, diskussions-underlag

Syfte: kontroll av erosion, återvegetering och skydd av befintlig vegetation

- 1. Modell.** Struktur i vattnet
- 2. Modell.** Struktur i vattnet med vingar från land och ut till strukturens början. (Sk. Vanes)
- 3. Modell.** Struktur i vattnet med vingar och mattor utan frön. Mattor förutsätter påfyllnad av finjordar.
- 4. Modell.** Struktur i vattnet utan vingar och mattor utan frön. Mattor förutsätter påfyllnad av finjordar.
- 5. Modell.** Struktur i vattnet med vingar och mattor utan frön. Mattor förutsätter påfyllnad av finjordar. Näringstillförsel varje år.
- 6. Modell.** Struktur i vattnet utan vingar och mattor med frön (vide, starr och gräs). Mattor förutsätter påfyllnad av finjordar.
- 7. Modell.** Mattor med frön (vide, starr och gräs). Mattor förutsätter påfyllnad av finjordar.
- 8. Modell.** Mattor med frön (vide, starr och gräs). Mattor förutsätter påfyllnad av finjordar samt näringstillförsel varje år.

Olika miljöer i älven

1. Vikar med utflöde (skydd av befintlig vegetation)
2. Raka sträckor som är hårt eroderade idag.
3. Älvsträckor med befintliga strukturer som vikar, uddar, öar, stora stenar med viss vegetation

Projekt "harr i älvmagasin"

Projektansvarig: Samverkansgruppen 3 regleringsmagasin

Projektstart: 2013-05-01

Projekt slut: 2013-12-31

Bakgrund

Ramdirektivet för vatten (2000/60/EG) föreskriver att vattenförekomster som utpekats som "kraftigt modifierade vatten" (KMV) ska uppnå "god ekologisk potential" (GEP). I praktiken är det inte möjligt att uppnå "god ekologisk status" (GES) där den fysiska miljön är kraftigt förändrad. GEP innebär kortfattat att alla åtgärder som kan förbättra vattenförekomsten ska utföras senast år 2015 (2021) med begränsningen att de inte ska innebära en väsentlig påverkan på verksamheten. Olika förslag på åtgärder för att nå GEP har föreslagits från forskningssidan (Jansson 2008) och EU. (Europeiska unionen EU 2006 a, Europeiska unionen EU 2006 b). Ramdirektivet för vatten ställer krav på miljöförbättrande åtgärder genomförs i reglerade vattendrag.

Vid arbetet med att ta fram åtgärder gällande GEP synliggjordes frågan om harrbestånd i reglerade vattendrag, lekbottnar i huvudfåra, omlöp kring kraftverk. Frågan är vilka åtgärder som fungerar i praktiken och vilka erfarenhet från åtgärdsarbete gällande harr finns nationellt och internationellt i ett vetenskapligt perspektiv. Frågeställningarna resulterade i nedan projekt gällande harr.

Inledning

Harren är en art som i vissa älvmagasin fortfarande finns kvar som restbestånd. Det finns sannolikt flera olika orsaker till detta men i motsats till öring är harren inte lika bottenbunden och revirhävande som öring. Det gör att den i viss grad kan anpassa sig till strömmande områden som rensats från större block och stenar för att minska fallförluster i ovanliggande kraftverk. Harren är inte heller lika beroende av driftföda som öring utan är mer anpassningsbar i sitt födoval. Arten har också ett kort romutvecklingsstadium under våren som endast varar i cirka tre veckor. Rommen utsätts därför endast under kortare tid för variationer i vattenföring och vattenstånd. Det medför att risken för syrebrist hos rommen samt igenslamning och torrläggning av botten där rommen är nedgrävd är betydligt mindre jämfört med öring som har ett romstadium som varar från höst till vår.

Frågan är dock vad skulle man kunna göra för att gynna restbestånd av harr i älvmagasin? Vilka faktorer är begränsande? Hur stor betydelse har användning av korttidsreglering i förhållande till tillgång på områden med lämpligt bottenstrukt? I vilken utsträckning kan sidovattendrag till älvmagasin utgöra reproduktionsområden för harr? För att ge svar på ovanstående frågor föreslås att nedanstående kunskap tas fram.

Generell kunskap

Det saknas idag sammanställd kunskap kring harr i strömmande vatten i reglerade älvar med storskalig vattenkraft. Källa: publicerade artiklar nationellt och internationellt, rapporter och projekt som inte är publicerade. Viktigt att även ha ett brett internationellt sammanhang.

Följande områden är viktiga att fokusera och sammanställa kunskap kring:

- Ägg- och yngel stadium (t.ex. krav på bottensubstrat, strömhastigheter, syreförhållanden).
- Adult stadium (t.ex. krav på områden för lek, födosök och övervintring).
- Födosituation kopplat till flöden och tappning under både yngel och adult stadium
- Analys av; kraftverkspåverkan i magasin med minmitappning och utan minmitappning, variation av vattenståndsnivåer och flöde upprepade gånger per dygn och dess möjliga effekt på harrbestånd och övergripande ekosystemeffekt.
- Sedimentation och iseffekter som berör flöden och vattenståndsförändringar och korrelerar med harr-problematiken.

Fältstudie - kunskap älvmagasin

I de reglerade norrlandsälvarna finns restbestånd av harr ofta kvar i inloppsdelar till älvmagasin. Men hur ser sådana områden ut och vilka regleringsförhållanden råder? Finns sidovattendrag i närområdet och till vilken del används de av harr?

Följande områden är viktiga att fokusera och sammanställa kunskap kring:

- Lokalisering av restbestånd av harr i älvmagasin och sammanställning av regleringsförhållanden i närområdet till dessa.
- Dykinventeringar för att kvantifiera harrbestånd i huvudfåra.
- Yngelinventering och håvning i huvudfåra och biflöde
- Inventering av rom i huvudfåra och biflöde
- Sammanställning av inventeringar av harr inom projektet ”Tre regleringsmagasin i Umeälven”. Inventeringsresultaten ska kopplas till driftförhållanden vid kraftverken.

Syfte

Syftet med ovanstående kunskapssammanställning är att ta fram kunskap om tänkbara åtgärder för att förbättra harrens lek- och uppväxtmöjligheter i älvmagasin, som i förlängningen kan leda till att bevara restbestånd av harr i reglerande vattendrag.

Budget

Kostnad	Kronor
Faktasammanställning 2 månader (SLU)	180 000
Fältarbete fällor i bäckmynning 2 veckor	20000
Fältarbete inventering yngel och rom 2 veckor	20000
Resa bil 20 dagar x 10 mil x 18,50	3700
Övriga kostnader	30000
Sammanställning rapport	70000
Summa	323 700

Vid träffen i Kronlund fick vi positiva signaler från Vattenfall samt Statkraft om hjälp till finansiering. Vi hoppas att ni på Statkraft samt Vattenfall ser positivt på en samverkan i detta projekt som kommer att vara vägledande för övriga magasin

Finansiering;

Statkraft	75000
Vattenfall	75000
Bygdeavgiftsmedel	173 700
Summa	323 700

Referenser

- Adam P., Debais N., Gerber F., Lachat B. 2008. Le génie végétal. Un manuel technique au service de l'aménagement et de la restauration des milieux aquatiques. *La Documentation Française, Paris*.
- Arthington, A. H., S. E. Bunn, N. L. Poff, och R. J. Naiman. 2006. The challenge of providing environmental flow rules to sustain river ecosystems. *Ecological Applications* 16:1311-1318.
- Bhattacharyya R., M.A.Fullen, och C.A. Booth. 2011. Using palm-mat geotextiles on an arable soil for water erosion control in the UK. *Earth Surface Processes Landforms* 36, 933–945.
- Calles O., Nyberg L., Greenberg L. 2007. Temporal and spatial variation in quality of hypohelic water in one unregulated and two regulated boreal rivers. *River Research and Applications*. 23:829-842.
- Calles O., Prato E. P., Comoglio C. 2011. A simple management tool for planning the restoration of river longitudinal connectivity at watershed level: priority indices for fish passes. *J. Appl. Ichthyol.* 27 (Suppl. 3) 73–79.
- Calles O. Gustafsson S., Österling M. 2012. Naturlika fiskarvägar idag och imorgon. *Karlstads Universitet*.
- Enders E.C., Smokorowski K.E., Pennell C.J., Clarke K.D., Sellars B., Scruton DA. 2007. Habitat use and fish activity of landlocked Atlantic salmon and brook charr in a newly developed habitat compensation facility. *Hydrobiologia*. 582: 133-142 sidor.
- Energimyndigheten, 2011 Långtidsprognos 2010. Rapport ER 2011:03.
Energi och klimatrådgivningen. www.energiradgivningen.se
- Englund G., och Malmqvist B. 1996. Effects of low regulation, habitat area and isolation on the macroinvertebrate fauna of rapid in North Swedish rivers. *Regulated Rivers Rivers: Research and Management* 12:433-445.
- Essington TE., Quinn TP., Ewert VE. 2000. Intra- and inter-specific competition and the reproductive success of sympatric Pacific salmon. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. 57:205-213.
- Europeiska unionen. Water directors EU. 2006a. Good practice in managing the ecological impacts of hydropower schemes; flood protection works; and works designed to facilitate navigation under the Water Framework Directive 30th November 2006 - final version.
- Europeiska unionen. Water directors EU. 2006b. Common implementation strategy for the water framework directive. WFD and Hydro-morphological pressures. POLICY PAPER. Focus on hydropower, navigation and flood defense activities. Recommendations for better policy integration.
- Evette A., Labonne S., Freddy R., Frederic Liebault R., Jancke O., Girel J. 2009. History of bioengineering techniques for erosion control in rivers in Western Europe. *Environmental Management* 43:972–984
- Ettema R., 2012. River-ice effects on gravel-bed channels. I: *Gravel-bed Rivers: processes, Tools, Environments*, första upplagan. Redaktörer: Michael Church, Pascale M. Biron and Andre Roy. John Wiley & Sons, Ltd.
- FÅK 1986. Fiskevård i älvmagasin. Slutrapport FÅK del 1.
- Gabriel CM, Clarke KD, Campbell CE. 2010. Invertebrate communities in compensation Creek, a man-made stream in boreal Newfoundland: the influence of large woody debris. *River Research and Applications* 26:1005-1018

- Hallden 1997. Länsstyrelsen I Jönköping
- Haxton T.J. och Findlay C.S. 2009. Variation in large-bodies fish-community structure in abundance in relation to water-management regime in large regulated river. *Journal of fish biology*. 74: 2216-2238.
- Hellsten S. 1996. Experimental vegetation of the regulated river lake Ontojärvi in northern Finland. *Hydrobiologia* 340:339-343.
- Henricson, J. och Müller, K., 1979: Stream regulation in Sweden with some examples from central Europe. S. 183-199 i Ward, J. V., and Stanford F. A., editors. *The ecology of regulated streams*. Plenum Press, New York.
- Jansson R., Nilsson, C., Dynesius, M. 2000. Effects of river regulation on river-margin vegetation: A comparison of eight boreal rivers. *Ecological Applications* 10:203-224.
- Jansson R. and Nilsson C., Malm-Renöfält B. 2010.. Effects of hydropower generation and opportunities for environmental flow management in Swedish riverine ecosystems. *Freshwater Biology* V. 55, 49–67
- Jansson R. 2008. Bedömning av ekologisk potential i utbyggda vatten i Norrland. *Landskapsekologigruppen, Institutionen för ekologi, miljö och geovetenskap, Umeå Universitet*.
- Johansson, M. E. and C. Nilsson. 2002. Responses of riparian plants to flooding in free-flowing and regulated boreal rivers: an experimental study. *J. Appl. Ecol.* 39:971-986.
- Johnson W. C. 1998. Adjustment of riparian vegetation to river regulation in the great plains, USA. *Wetlands* 18:608-618.
- Kondolf G. M., Piegay H. och Landon N. 2007 Changes in the riparian zone of lower Eygues River, France, since 1830. *Landscape Ecology* 22:367-384.
- Larsson M. och Sparrevik E. 2009. Återskapande av vandringsmöjligheter för havsvandrande fisk – ekologiska effekter och verksamhetspåverkan. Vattenfall Power Consultant.
- Länsstyrelsen i Jönköpings län. 2002. Biotopkartering vattendrag. Metodik för kartering av biotoper i och i anslutning till vattendrag. IV:e versionen. Meddelande 2002:55
- Länsstyrelsen i Värmland 2010. Makrofyters respons på vattennivåförändringar i 13 värmländska sjöar. En lämplig parameter för att bedöma ekologisk status i reglerade sjöar? *Länsstyrelsen i Värmland*
- Malmqvist B. och Englund G. 1996. Effects of hydropower-induced flow perturbations on mayfly (Ephemeroptera) richness and abundance in north Swedish river rapids. *Hydrobiologia* 341 : 145-158.
- Malmqvist B, Rundle S, Brönmark C, Erlandsson A. 1991. Invertebrate colonization of a new, man-made stream in Southern Sweden. *Freshwater Biology*. 26: 307-324 sidor.
- Malmqvist, B., Rundle, S., 2002. Threats to the running water ecosystems of the world. *Environmental Conservation* 29, 134-153. Miljömålsportalen. www.miljomal.se 2013-01-23.
- Mjelde M., Hellsten S., Ecke F. 2012. A water level drawdown index for aquatic macrophytes in Nordic lakes. *Hydrobiologia* DOI 10.1007/s10750-012-1323-6
- Naturvårdsverket 2007. NV:s handbok 2007:4. Makrofyter i sjöar 1 Version 2:0, 2010-04-08

- Nelson S. M. 2011. Response of stream macroinvertebrate assemblage to erosion control structures in wastewater dominated urban stream in the southwestern U.S. *Hydrobiologia*, 663:51-69
- New T. och Xie Z. 2008. Impacts of large dams on riparian vegetation: applying global experience to case of China's Three Gorges Dams. *Biodiversity and Conservation* 17:3149-3163.
- Nilsson, C., E. Nilsson, M. E. Johansson, M. Dynesius, G. Grelsson, S. Xiong, R. Jansson, and M. Danvind. 1993. Processes structuring riparian vegetation. Pp. 419-431 in J. Menon, ed. Current topics in botanical research. Council for Scientific Integration, Trivandrum, India.
- Nilsson C., Dynesius M. 1994. Ecological effects of river regulation on mammals and birds – a review. *Regulated rivers-research & management*. Vol. 9, 1: 45-53
- Nilsson, C. 1996. Remediating river margin vegetation along fragmented and regulated rivers in the north - what is possible? *Regulated Rivers - Research & Management* 12:415-431.
- Nilsson, C., Jansson, R. och Zinko, U. 1997. Long-term responses of river-margin vegetation to water-level regulation. *Science* 276:798-800.
- Nilsson, C. 1999. Rivers and streams. *Acta Phytogeographica Suecica* 84:135-148.
- Nilsson, C. och Berggren K., 2000. Alterations of riparian ecosystems caused by river regulation. *Biociencia* 50:783-792.
- Nilsson, C. and M. Svedmark. 2002. Basic principles and ecological consequences of changing water regimes: Riparian plant communities. *Environ. Manage.* 30:468-480.
- Nilsson, C., Reidy, C.A., Dynesius, M., Revenga, C., 2005. Fragmentation and flow regulation of the world's large river systems. *Science* 308, 405-408.
- Palm, D.; Lindberg, M.; Braennaes, 2009. E.Influence of European sculpin, *Cottus gobio*, on Atlantic salmon *Salmo salar*, recruitment and the effect of gravel size on egg predation - implications for spawning habitat restoration. *Fisheries management and ecology*. V.16 , 6:501-507.
- Palm, Daniel; Brannas, Eva; Lepori, Fabio. 2007. The influence of spawning habitat restoration on juvenile brown trout (*Salmo trutta*) density. *Canadian journal of fisheries and aquatic sciences*. Volume: 64, 3: 509-515.
- Patten, 2001. Duncan T., Patten, DAVID A. Harpman D., Voita M. I., Randle J. T., A managed flood on the Colorado river: background, objectives, design, and implementation. *Ecological Applications*, 11:635-643.
- Poff, N. L., Allan, J. D., Bain, M. B., Karr, J. R., Prestegard, K. L, Richter, B. D., Sparks, R.E. and Stromberg, J.C. 1997. The natural flow regime: a paradigm for conservation and restoration of river ecosystems, *Bioscience* 47: 769-784.
- Postel, S. 1996. Natural capital and human economic survival. I: Prugh, T., Costanza, R., Cumberland, J. H., Daly, H., Goodland, R. och Norgaard, R. BISEE Press, Solomons Island, MD, USA, 1995, 198 pp. *Ecological Economics*. Vol. 19:2, pp. 189.
- Postel, S. 2003. Water for all-reply. *Natural history*. Vol. 112, Issue 6, pp 12-12.
- Postel, S., Richter B. 2004. Saving earth's rivers. *Issues in science and technology* 20:31-36.
- Przedwojski B, Blazejewski R, Pilarczyk KW (1995) River training techniques: fundamentals, techniques and applications. Balkema, The Netherlands

- Regeringen. www.regeringen.se/sb/d/2055 2013-01-23
- Renöfält B. M. och Nilsson, C. 2005. Miljöanpassade flöden. Sammanställning av forskning och utveckling avseende på "flödesregimer". *Landskapsekologigruppen, Institutionen för ekologi, miljö och geovetenskap. Umeå Universitet.*
- Renöfält B. M. och Nilsson C. 2008. Landscape scale effects of disturbance on riparian vegetation. *Freshwater Biology* 53:2244-2255.
- Richter, B. D., J. V. Baumgartner, R. Wigington, and D. P. Braun. 1997. How much water does a river need? *37:231-249.*
- Richter, B. D. and H. E. Richter. 2000. Prescribing flood regimes to sustain riparian ecosystems along meandering rivers. *Conserv. Biol.* 14:1467-1478.
- Richter, B. D. and G. A. Thomas. 2007. Restoring environmental flows by modifying dam operations. *Ecology and Society* 12.
- Rosberg GE, Scott KJ, Rithaler R. 1986. Review of the International Pacific Salmon Fisheries Commission's Sockeye and Pink Salmon Enhancement Facilities on the Fraser River. *Bio Program Unit, Enhancement Operations Division, Salmonid Enhancement Program.* 250 sidor.
- Rosenberg, D.M., Bodaly, R.A., Usher, P.J., 1995. Environmental and Social Impacts of Large-Scale Hydroelectric Development - Who Is Listening. *Global Environmental Change-Human and Policy Dimensions* 5, 127-148.
- Turcotte B., Morse B., Bergeron N. E., Roy A.G. 2011. Sediment transport in ice-affected rivers. *Journal of hydrology.*
- Sauli G., Cornellini P., Preti F. 2006. Manuale di Ingegneria Naturalistica Applicabile applicabile alla sistemazione dei versanti, Regione Lazio
- Sparrevik E., Viklands H., Bergsten P., Harju L. 2011. Ekologiska effekter och verksamhetspåverkan av förändrade produktionsvillkor i Vattenfalls storskaliga vattenkraftverk. Vattenfall Power Consultant AB.
- Sjörs, H. and C. Nilsson. 1976. Vattenutbyggnadens effekter på levande natur: : en faktaredovisning övervägande från Umeälven. Svenska Växtgeografiska Sällskapet.
- Wang Z., Tian S., Yi Y., and YU G. 2008. Principles of river training and management. *International Journal of Sediment Research*, Vol. 22, No. 4, 2007, pp. 247-262
- Wuebben J., Vraileanu F., Ettema R. 1995. Evaluation of flow resistance in ice-covered channels. Book Editor(s): Carlson, RF. Conference: 8th International Conference on Cold Regions Engineering - The Cold Regions Infrastructure: An International Imperative for the 21st-Century Location: University Alaska, Laska Fairbanks, Fairbanks, AK 1996 August 12-16

Bilaga 1.

Protokoll biflöde älvmagasin, Umeälven

Inventerare:
Biflöde:
Koordinater delta:

1. Bredd på deltat yttersta kant, tvärsöver: _____ meter

2. Längd på kanal in (vid ravin) _____ meter

3. Vattenstånd vid mynning,

Datum: _____ Klockslag: _____

Djup cm där det är grundats: _____

4. Spår av sedimentation/deponering?

Dokumentera med kamera.

5. Vad består botten-substrat av? Ange i %

Sand _____ Grus _____ Lera _____ Block _____ Slam _____

Grov detritus _____ Sten _____ Fin detritus _____

6. Omgivning

Ravin _____

Skog _____

Jordbruksmark _____

Hygge _____

Kommentar: _____

7. Vegetation förekomst, fotodokumentera

Starr_____

Örter_____

Vass_____

Buskar_____

Vattenväxter_____

8. Skador korttidsreglering. Fotodokumentera. Foto nr. _____

9. Övriga kommentarer. Dokumentera med kamera.

Bilaga 2.

By : _____ Datum: _____

Intervjuad av: _____

Nr	Frågor	Ja	Nej
1.	Under hur många år har du fiskat i Umeälven?		
2.	Har du fiskat i Umeälven de senaste 10 åren?		
3.	Hur ofta? Kryssalternativ om ja: 1-5 gånger /år ____ 6-15 gånger ____ Mer än 15 gånger ____		
4.	Var fiskar du? Markera på bifogad karta nr 1. Skriv Gädda där du fiskar gädda osv.		
5.	Vilka fiskeredskap använder ni? Kryssalternativ Spö, pimpel : 1-5 ggr/år ____ 6-15 ggr/år ____ >15 ggr/år ____ Nät: 1-5 ggr/år ____ 6-15 ggr/år ____ >15 ggr/år ____ Övriga redskap (mjärdar, sax ryssja osv): 1-5 ggr/år ____ 6-15 ggr/år ____ >15 ggr/år ____		
6.	Vilken fisk sort får du? Kryssa antalet. Gädda: 1-5 st/år ____ 6-15 st/år ____ > 15 st per år ____ Abborre: 1-5 st/år ____ 6-15 st/år ____ > 15 st per år ____ Sik: 1-5 st/år ____ 6-15 st/år ____ > 15 st per år ____ Harr: 1-5 st/år ____ 6-15 st/år ____ > 15 st per år ____ Öring: 1-5 st/år ____ 6-15 st/år ____ > 15 st per år ____ Övrigt:		
7.	Uppskatta hur många och hur stor var fisken? Hur stor var den största?		

	<p>Gädda: 1-2 kg ____ 3-4 kg ____ 5-6 kg ____ >6 kg ____</p> <p>Abborre: 0,2-0,4 kg ____ 0,4-0,6 kg ____ 0,6-1 kg ____ >1 kg ____</p> <p>Sik: 0,2-0,4 kg ____ 0,4-0,6 kg ____ 0,6-1 kg ____ >1 kg ____</p> <p>Harr: 0,2-0,4 kg ____ 0,4-0,6 kg ____ 0,6-1 kg ____ >1 kg ____</p> <p>Öring: 0,1-0,2 kg ____ 0,2-0,4 kg ____ 0,4-0,8 kg ____ > 0,8 kg ____</p>		
8.	<p>Kollar du eller tror du att öringen är utsatt, d.v.s. fettfeneklipt? Inte viktigt med exakta svar, men det är av betydelse om ni tror att det är utsatt eller naturlig fisk.</p>		
9.	<p>Har ni märkt någon förändring beträffande storlek på fisken? Ja =storleken ökar, Nej =storleken minskar</p> <p>Gädda</p> <p>Abborre</p> <p>Sik</p> <p>Harr</p> <p>Öring</p>		
10.	<p>Har ni märkt någon förändring beträffande mängd? Ja =storleken ökar, Nej =storleken minskar</p> <p>Gädda</p> <p>Abborre</p> <p>Sik</p> <p>Harr</p> <p>Öring</p>		
11.	<p>Vad anser ni att förändringen beror på? Beskriv nedan.</p>		
12.	<p>Har omgivningen till vattendraget förändrats på något sätt? Beskriv nedan.</p>		

13.	<p>Vilket år har i sådana fall förändringen skett? Ange t.ex. 80 talet, 90-talet, senare delen av 90-talet, 2000-talet, eller senare delen av 2000-talet. Försök att vara specifik.</p>		
14.	<p>Har fisketrycket förändrats i vattendraget? När? Ange t.ex. 80 talet, 90-talet, senare delen av 90-talet, 2000-talet, eller senare delen av 2000-talet. Försök att vara specifik.</p>		
15.	<p>Känner ni till om det finns något nedskrivet om vattendraget? Beskriv vad det är och var uppgifterna finns.</p>		
16.	<p>Känner du till platser där fisken leker?</p> <p>Gädda</p> <p>Abborre</p> <p>Sik</p> <p>Harr</p> <p>Öring</p>		
17.	<p>Markera platserna på karta 2 och skriv om det är en lekplats för gädda, abborre, sik, harr eller öring?</p>		
18.	<p>Har ni sett mink eller utter längs vattendraget? När?</p>		
19.	<p>Har du några minnen eller berättelser som du hört om inhemska storöring i Umeälven från tiden före Vattenkraften?</p>		
20.	<p>Känner ni andra som fiskade i vattendraget? Namn Adress Telefon</p>		
21.	<p>Vad anser ni kan göras för att förbättra fisket i vattendraget?</p>		
22.	<p>Vill du ha en ökad fiskevård i Umeälven?</p>		

23.	Kan du tänka dig ett Fiskevårdsområde FVO för Umeälven i Vindelns kommun?		

Bilaga 3. Utkast: Arbetsgruppen 3 regleringsmagasin. Underlag för påverkans- och kostnadsberäkning av åtgärder som innebär ändrad vattenföring

Perä Ingemar [Ingemar.Pera@lansstyrelsen.se]

Åtgärder

Till:

Åsa Widén
Inkorgen

den 21 december 2012 10:52

Utkast

Hej!

Vid vårt möte i november utlovade jag förslag till vilka åtgärder som skall kostnadssättas vad gäller ändrade tappningar m.m. Jag skulle också komma med ett förslag kring hanteringen av konfidentiella uppgifter. Av olika skäl så har jag dock inte hunnit ta diskussionen kring hantering. I detta mail ger jag förslag på vilka tappningar/förändringar som bör påverkansbedömas och kostnadssättas och får återkomma kring hanteringen av den del av beräkningen som avser konfidentiella uppgifter.

Flera av de föreslagna åtgärderna, främst vad gäller vattennivåer, torde vara svåra att kostnadssätta med större säkerhet. Målsättningen i dagsläget är dock inte exakta kostnadsuppgifter utan att skapa ett användbart underlag för bedömningen av olika åtgärders genomförbarhet.

1. Generell fråga: vad innebär förslagen 1-8 för älvsystemets förmåga till energiproduktion och effektregering, såväl vad avser kostnader som risker?

Flöden

2. Åtgärd: minimitappning i torrfåra/ingen nolltappning.

För samtliga kraftstationer kostnadsberäknas en kontinuerlig (året om), tappning av medellågvattenföring (MLQ), respektive lägsta lågvattenföring (LLQ).

3. Åtgärd: omlöp/miljötappningar.

För samtliga kraftstationer kostnadsberäknas en kontinuerlig (året om), tappning av 2 m³/sekund, 5 m³/sekund, respektive 10 m³/sekund.

4. Åtgärd: fiskväg.

För samtliga kraftstationer kostnadsberäknas en tappning av 2 m³/sek (fiskväg), samt 5 och 10 m³/sek (lockvatten), för perioden 15 maj-15 oktober.

5. Åtgärd: miljöanpassad korttidsreglering.

För samtliga kraftstationer kostnadsberäknas, så långt som är möjligt, åtgärden ingen korttidsreglering under året samt alternativet ingen korttidsreglering under perioden 1 maj- 30 september. Med korttidreglering avses snabba förändringar under dygnet som främst avser att utnyttja möjligheten till variation inom tillståndsgivna nivåer vid respektive älvmagasin och som överstiger en halv meters variation och/ eller som sker med en förändringshastighet av vattennivån som överskrider 10 cm/timme.

Vattennivåer

Bifogar Roland Janssons förslag till miljöanpassade vattenståndsväxlingar i älvmagasin som underlag. Följande åtgärder är hämtade från detta förslag. Med lågt vattenstånd avses att vattennivån varierar med högst en halv meter räknat från nedre sänkingsgräns i magasinen.

6. Åtgärd: Införa vårflod

För samtliga kraftstationer kostnadsberäknas en höjning av vattenståndet i magasinen till dämningssgränsen eller så högt man kan under två-tre veckor under perioden 15 maj till 15 juni.

7. Åtgärd: långsamt sjunkande vattenstånd under vegetationsperioden efter vårfloden.

För samtliga kraftstationer kostnadsberäknas en avsänkning av vattenståndet i magasinen successivt under en månad efter den simulerade vårfloden.

8. Åtgärd: lågt vattenstånd under senare delen av vegetationsperioden.

För samtliga kraftstationer kostnadsberäknas att vattenstånden i magasinen hålls låga under senare delen av vegetationsperioden (15 juli till slutet av augusti).

9. Åtgärd: Låga vattenstånd under vintern:

För samtliga kraftstationer kostnadsberäknas att vattenstånden i magasinen hålls låga under vinterperioden januari-mitten av maj.

10. Generell fråga: i vilken utsträckning är det möjligt att "skala" mellan olika tappningsalternativ för att beräkna kostnader,

Med vänlig hälsning

//Ingemar Perä

~ ~ ~ ~ ~

Ingemar Perä

Vattenmyndigheten

Vatten och Fiskeenheten

Länsstyrelsen i Norrbotten