
MILJÖFÖRBÄTTRANDE ÅTGÄRDER VATTENKRAFT

DELRAPPORT 3

NÄRINGSTILLFÖRSEL TILL SJÖREGLERINGSMAGASIN

2012-05-15



VATTENFALL VATTENKRAFT
Miljöförbättrande åtgärder vattenkraft

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	SKADOR PÅ SJÖREGLERINGSMAGASIN	3
2	NÄRINGSTILLFÖRSEL.....	3
3	ERFARENHETER FRÅN GENOMFÖRDA PROJEKT.....	4
3.1	Erfarenheter från Kanada	5
4	SAMARBETE MED FISKODLINGAR.....	5
5	VERKSAMHETSPÅVERKAN	5
6	DISKUSSION OCH REKOMMENDATION TILL FORTSATT UTREDNING	6
7	LITTERATURFÖRTECKNING	7

1 SKADOR PÅ SJÖREGLERINGSMAGASIN

Stora vattenståndsfluktuationer i reglerade magasin orsakar skador på den litorala (strandnära) zonen och att sjöar utarmas på näring, vilket i sin tur leder till svaga och långsamt växande fiskpopulationer (Figur 1). Vid en jämförelse av historisk elfiskedata för tiden innan och efter reglering för nio sjöregleringsmagasin visades att medelvikten för röding minskat i medeltal 70 % efter mellan 40 och 65 års reglering (Milbrink, 2011).



Figur 1: Vattenkraftens ständiga höjningar och sänkningar av vattennivåer påverkar miljön kraftigt. Foto från vattenkraftsdamm i Norge. Foto: Pelle Zettersten/SR.

2 NÄRINGSTILLFÖRSEL

Näringstillsats kan ha positiv effekt i oligotrofierade (närlingsfattiga) sjömagasin med förstörd strandzon, vilka framför allt återfinns i fjällzonen. Målet med näringstillsatsen är att gynna tillväxten av växtplankton som i sin tur gynnar produktionen av zooplankton, som äts av fiskar och alltså gynnar tillväxten i hela näringsväven. I slutändan gynnas framför allt röding, men även öring och andra arter (Figur 2). Metoden är kontroversiell och har kritiserats bland annat eftersom det anses finnas risk för läckage av näringsämnen nedströms i systemet.



Figur 2: Till vänster rödingar som växt upp i vatten med tillsatt näring. Till höger rödingar från vatten utan näringstillskott. Foto: Pelle Zettersten/ Sveriges Radio.

En annan anledning till varför denna åtgärd är kontroversiell är att många kommuner och enskilda hushåll har tvingats till dyra investeringar för att införa vatten- och avloppsrening. Att först lägger mycket pengar på att fullfölja strikt lagstiftning gällande avloppsrening, för att sedan lägga mer pengar på att bekosta aktiv tillsats av näringsämnen kan vara mycket kontroversiellt och svårt att genomföra av politiska skäl. Det bör också nämnas att fosfor är en ändlig resurs och regelbundna tillsatser i sjöekosystem bör alltså inte ses som en hållbar lösning på problemet med låga näringshalter.

Näringstillättning (fosfor och kväve) har utförts i stor skala i t.ex. Kanada. I Sverige har pilotprojekt genomförts i reglerade sjöar i Jämtland på 70-talet, i Övre Lilla Mjölkvattnet på 90-talet och senast i Stora Mjölkvattnet i början av 2000-talet genom Elforsks program Vattenkraft och Miljö (Elforsk, 2006). Efter forskningsprogrammet fortsatte näringstillförsel fram till år 2009, genom ett samarbete med Jämtkraft och Regleringsföretaget.

Det ska också beaktas att näringshalterna i sjöregleringsmagasin sällan är mätta och låga näringshalter ingår i dagsläget inte som något skäl till lägre statusklassning när länsstyrelserna gör sina bedömningar av vattendrag, följande ram direktivet för vatten. Det finns vissa personer som menar att näringstillförsel mer bör ses som en ren fiskevårdsåtgärd (Kling, 2012) och att liknande eller samma resultat till och med skulle kunna uppnås genom bättre fiskevård och minskat fisketryck på stora predatorer inom dessa ekosystem (Perä, 2012). Huruvida näringstillförsel i dessa magasin kommer att kunna anses vara en åtgärd för att höja den ekologiska statusen eller potentialen är alltså något som måste diskuteras med både Havs- och Vattenmyndigheten, Vattenmyndigheterna och Länsstyrelserna.

3

ERFARENHETER FRÅN GENOMFÖRDA PROJEKT

Resultaten från de pilotprojekt som genomförts i Sverige har varit goda. I Stora Mjölkvattnet uppnåddes viktökningar på röding av i genomsnitt 100 % och längden på rödingarna ökade med 45 % efter 4 års näringstillförsel (Figur 2). Tillväxtökningar för öring påvisades också, men i mindre skala och med långsammare utveckling. Både förekomst och biomassa av växtplankton (främst flagellater och grönalger) och djurplankton ökade kraftigt men den förväntade positiva effekten på bottenfauna kunde inte påvisas (Elforsk, 2006).

Pilotprojektet i Stora Mjölkvattnet kunde inte identifiera eller påvisa negativa effekter varken i magasinet eller nedströms på grund av läckage av näringsämnen. Resultaten visar att 30-50 % av den tillsatta fosfor läckte till nedströms vatten där den sedan antingen togs upp av plankton eller föll ut som partikulärt fosfor. Detta extra läckage motsvarar upp till en fjärdedel av det totala naturliga utflödet av fosfor från Mjölkvattnet. I uppföljningsstudier nedströms har upptaget i näringskedjorna visat sig vara mycket effektivt. Fastsittande alger och bottenfauna undersöktes nedströms magasinet och inga effekter kunde identifieras (Milbrink, 2009). Baserat på dessa resultat, vilka stärks av erfarenheter från Kanada och USA, dras slutsatsen att näringstillförsel i regleringsmagasin i fjällområdet och inlandet inte har någon negativ effekt på nedströms vattendrag och i slutändan Östersjön.

3.1 Erfarenheter från Kanada

I Kanada finns större erfarenhet av näringstillförsel, där denna åtgärd från början gjordes för att kompensera för utebliven näringstillförsel från laxens uppvandring och död i vattendragen, som minskat p.g.a. överfiske (Milbrink, 2003). När laxuppvandring ytterligare begränsades av dammar började näringstillförsel användas i större skala i regleringsmagasinen. I t.ex. Kootenay Lake och Arrow Lake har näring kontinuerligt tillförts sedan år 1992 respektive år 1999. Målen har främst varit stärkt population av en sötvattenlevande laxstam, s.k. Kokanee. Mängden tillförd näring, tidsscheman, och övrig metodik har anpassats under åren och resultaten har varit goda, med en ökning av Kokanee (biomassa) i Arrow Lakes från 3 kg/ha innan programmet började till 10 kg/ha som medeltal under perioden med näringstillförsel (Fish and Wildlife Compensation Program, 2009).

4 SAMARBETE MED FISKODLINGAR

Fiskodlingsindustrin har identifierat näringsfattiga regleringsmagasin som lämpliga platser för lokalisering av fiskodlingar, eftersom fiskodlingen genom näringsläckage bidrar till att förbättra näringssammansättningen i magasinet. Etablerad fiskodling finns t.ex. i Malgomaj i Ångermanälven och utveckling och forskning sker främst inom SLU i Umeå. De huvudsakliga miljöeffekterna från fiskodling är rymning av fisk (genetisk förorening), spridning av sjukdomar och läckage av näringsämnen. Genom att förlägga odlingen i ett näringsfattigt regleringsmagasin, skulle läckaget av näringsämnen från fiskodlingen istället kunna ses som en positiv effekt.

SLU har studerat fosforbelastning från 13 fiskodlingar belägna i regleringsmagasin. I 11 av dessa kunde ingen negativ effekt på ekosystemet observeras på grund av ökade halter av fosfor eller klorofyll, vilket tyder på att fosfor snabbt absorberats i näringskedjan. I två fall kunde en ökning av fosforhalten noteras (Alanärä, 2011). Ett pågående forskningsprojekt syftar till att mer i detalj studera ekosystemeffekter av näringstillförsel från fiskodling i regleringsmagasin.

5 VERKSAMHETSPÅVERKAN

Näringstillförsel i regleringsmagasinen påverkar inte kraftproduktionen. Kostnaden för genomförande varierar från ett par hundra tusen SEK upp till en miljon SEK per år, beroende på magasinets storlek, vattnets uppehållstid och grad av

näringsutarmning. Tabell 1 visar uppskattade kostnader för potentiella magasin i Luleälven.

För ett mindre magasin, t.ex. Stora Mjölkvattnet, där näringstillsättning redan genomförts, skulle kostnaderna för näringsämnet (ammoniumnitrat eller urea-baserat kvävegödningsmedel, och superfosfat) uppgå till cirka 200 000 SEK/år. Utöver det tillkommer transport och logistik, tillsättning i magasinet, kontroll av vattenkvalitet, planktonprovtagningar och provfisken. Kostnaderna för detta kan minskas om samarbeten kan sker med fiskeföreningar och universitet, men uppskattas till 100 000 – 500 000 SEK per år, beroende på storlek och omfattning.

Tabell 1: Uppskattade kostnader för näringstillförsel i potentiella magasin.

Vattendrag	Magasin	Volym (Mm ³)	Reglerings-amplitud (m)	Uppskattad kostnad (MSEK)	Kommentar
Stora Luleälven	Sitasjaure	600	10	0,75	Röding helt dominerande fiskart. Magasinet lämpar sig väl för näringstillförsel.
Stora Luleälven	Suorva	6 000	30	3	Blandbestånd, huvudsakligen röding, även sik och öring. För stort för att vara bra pilotprojekt.
Stora Luleälven	Satisjaure	1260	19	1	Blandbestånd. För stort för att vara bra pilotprojekt.
Stora Luleälven	Porjus	610	6	0,75	Lagom magasinstorlek, men blandbestånd av fisk.
Lille Luleälven	Tjaktajajaure	1 650	35	1,2	Blandbestånd, huvudsakligen röding, även öring. För stort för att vara bra pilotprojekt.
Lilla Luleälven	Parki sjömagasin	460	4-9	0,5	Lagom magasinstorlek, men blandbestånd av fisk.

6 DISKUSSION OCH REKOMMENDATION TILL FORTSATT UTREDNING

Trots goda resultat från genomförda studier och inga påvisbara negativa effekter anses näringstillförsel kontroversiell. Diskussioner med myndigheterna och ytterligare utvärderingsprojekt skulle dock kunna öka acceptansen och bidra till positiv ekologisk effekt. Om Vattenfall genomförde något eller några pilotprojekt skulle det dessutom ge en bra möjlighet för Vattenfall att själva följa upp resultat och eventuella nedströmseffekter.

Ett sådant projekt bör i så fall ske i antingen Stora eller Lilla Luleälven, där Vattenfall är ensam kraftproducent och kontrollerar flera större magasin med stor regleringsamplitud. I Skellefte- Indals- och Dalälven ligger regleringsmagasinen långt uppströms Vattenfalls kraftstationer, så här skulle det inte vara aktuellt. I Ume- och Ångermanälven sker fiskodling i vissa magasin vilket i och för sig inte

är ett hinder men eftersom fiskodlingen också tillför näring bör detta utredas mer i samarbete med fiskodlingsföretagen.

De magasin där näringstillförsel skulle kunna vara en aktuell åtgärd är Sitasjaure, Suorva, och Porjus, i Stora Luleälven. I Lilla Luleälven är Seitevare, Tjaktjajaure, och sjömagasinen vid Parki aktuella magasin.

Följande aktiviteter bör ingå i ett eventuellt program för näringstillförsel:

1. Kartläggning av inställning till åtgärder hos myndigheter och lokala aktörer.
2. Kartläggning av nuvarande näringssammansättning i magasin i Luleälven och tillgänglig statistik om rödingsstam och övrig fisk.
3. Inleda samarbete med SLU, och eventuellt inleda dialog med aktörer inom fiskodlingar.
4. Bedömning av vilken gren av Luleälven som lämpar sig bäst för ett pilotprojekt.

Ett eventuellt genomförande bör påbörjas långt uppströms (även beroende på näringssammansättning i magasin) med möjlighet till uppföljning av eventuellt nedströms läckage och ytterligare näringstillförsel i nedströmsliggande magasin efter utvärdering av initiala resultat.

Havs- och Vattenmyndigheten har muntligen framfört till Vattenfall Vattenkraft att näringstillförsel inte kommer att anses vara en åtgärd för att uppnå God Ekologisk Potential alternativt God Ekologisk Status. Vattenfall kommer av denna anledning inte utreda denna åtgärd vidare i detta skede.

7 LITTERATURFÖRTECKNING

- Alanärä, A. (2011). *Fiskodlingens narsaltbelastning*. Umea: Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för Vilt, Fisk och Miljö.
- Elforsk. (2006). *Slutrapport*. Stockholm: Elforsk.
- Fish and Wildlife Compensation Program. (2009). *Kootenay Lake Fertilization Experiment Year 15 Report*. Kanada: Ministry of Environment, Province of British Columbia, Canada.
- Kling, J. (den 28 februari 2012). Havs- och Vattenmyndigheten. (P. Bergsten, Intervjuare)
- Milbrink, G. (2003). *Restaurering av reglermagasin - optimering av fisk och planktonproduktion genom balanserad naringsanrikning. Slutrapport för perioden 2000-2003*. Uppsala Universitet.
- Milbrink, G. (2009). *Utvärdering av paverkansgrad av kompensatorisk naringstillsattning till Stora Mjolkvattnet*. Uppsala Universitet.
- Milbrink, G. (2011). *Large-scale and long term decrease in fish growth following the construction of hydroelectric reservoirs*. Canadian Fisheries Journal (2167-2173).
- Perä, I. (januari och februari 2012). Vattenmyndigheten. (F. Lanshammar, Intervjuare)