

Projektering av restaureringsåtgärder i vattendrag i Gävleborgs län

Nedre Mellanljusnan-Ängerån-Voxnan-Västerhocklan



Foto: Mikael Hansson



FISKEVÅRDSTJÄNST
PETER HALLGREN

På uppdrag av Länsstyrelsen Gävleborg 2016/2017

Rapport 2017: 2

Titel: Projektering av restaureringsåtgärder i vattendrag i Gävleborgs län
Nedre Mellanljusnan-Ängerån-Voxnan-Västerhocklan

Författare: Peter Hallgren

Omslagsfoto- "Henriksforsen": Mikael Hansson, Ljusdals FVO

Biotopkartering för Ljusdals kommun: Bertil Nääs, Peter Hallgren

Biotopkartering för Ovanåkers kommun: Anders Persson, Linda Jonsson, Peter Hallgren

Övriga fältstudier, Fiskevårdstjänst: Peter Hallgren

Fiskevårdstjänst- Peter Hallgren

Svarvarvägen 15

820 20 Ljusne

Tele: 070 3361412

E post: fiskevardstjanst@telia.com

Hemsida: www.fiskevardstjanst.se



Innehållsförteckning

	Sammanfattning	4
1	Inledning	5
	1.1 Bakgrund & syfte	5
	1.2 Objekt & omfattning	6
2	Material och metod	6
	2.1 Flottledsrensning allmänt	6
	2.2 Restaureringsmetodik	7
	2.3 Inventeringsförfarande	11
	2.4 Redovisning av förslag & kostnader	11
3	Resultat	13
	3.1 Nedre Mellanljusnan	13
	3.1.1 Åtgärdssträckor Nedre Mellanljusnan	13
	3.2 Ängerån	17
	3.2.1 Åtgärdssträckor Ängerån	17
	3.2.2 Vägtrumma i Ängerån	26
	3.2.3 Damm i Törnån	27
	3.3 Voxnan	28
	3.3.1 Åtgärdssträckor Voxnan	29
	3.4 Västerhocklan	45
	3.4.1 Åtgärdssträckor Västerhocklan	45
	3.4.2 Damm i Kolarsjön	50
	3.4.3 Vägtrumma i Kolarsjöbäcken	51
	3.5 Kostnadssammanställning	52
	Källförteckning	55

Sammanfattning

Länsstyrelsen Gävleborg inlämnade år 2016 en bidragsansökan till EU och om medel ur deras LIFE-fond. Detta för ett projekt som syftar till att restaurera Natura 2000-vattendrag från flottledsskador och annan vattendragsrelaterad verksamhet. Det föreliggande dokumentet utgör slutrapporten av en undersökning som syftar till att peka ut var restaureringsbehov finns, vilka åtgärder som krävs, hur de ska utföras, samt hur mycket arbetet kommer att kosta i de berörda vattendragen. Dessa är Nedre Mellanljusnan, Voxnan, Ängerån och Västerhocklan inklusive Kolarsjöbäcken- samtliga tillhörande Ljusnans vattensystem.

Rapporten sammanställer en omfattande undersökning som sammanlagt innefattar 138 km vattendrag och fyra vandringshinder. De mest ingående inventeringarna har utförts av Fiskevårdstjänst- Peter Hallgren men en stor del av materialet har även inhämtats från Ljusdals och Ovanåkers kommuner, i form av biotopkarteringsmaterial från 2016 gällande Voxnan och Västerhocklan.

I undersökningen framgår det att en hel del biotopvårdsinsatser redan gjorts i samband med föregående fiskevårdsprojekt, men att det återstår ett stort arbete innan vattendragen kan anses vara återställda till ett godtagbart morfologiskt tillstånd. Den viktigaste uppgiften vid framtida åtgärder blir att tillåta vattendragen att återta sin naturliga form, främst genom öppnande av sidofårar och ursprungliga strandzoner. Om detta ska kunna göras på ett effektivt sätt så får dock inte de kulturella aspekterna väga lika tungt som de tycks ha gjort i samband med föregående restaureringar. Självklart bör ändå vissa anläggningar kvarlämnas som kulturminnen, varför översiktliga förslag för att uppnå en balans mellan natur- och kulturvärden också avhandlas i rapporten.

I vad vi benämner den konventionella restaureringsmetodikerna ingår förutom ovanstående åtgärder även att i påverkade strömmar tillföra upprensat material, samt att gräva i, och luckra upp hårt bundna bottnar. Dock så kommer detta arbete inte alltid att vara tillräckligt för en återställning- vanligen på grund av att hållar och block sprängts sönder, och/eller att grus har spolats bort. I många av dessa fall föreslås det därför att skadorna kompenseras genom utläggning av externt material utifrån i form av grova block, samt av grus för att skapa nya lekområden. Om det senare materialet ska tillföras så bedöms det strategiskt sett att helikopterutflygning är det bästa alternativet.

Sammantaget visar undersökningen att 61 km fördelat på 54 delsträckor behöver restaureras varav samtliga sträckor utom en kräver maskinella insatser. Det klart största åtgärdsbehovet finns i Voxnan som i åtgärdsplanen själv står för hela 36 km och 26 delsträckor. Vad gäller åtgärdsstrategi så är det i första hand konventionell biotopvård som gäller även om det i samtliga vattendrag även föreslås att man tillför grova block och lekgrus i olika omfattning. De vandringshinder som projekterats inom undersökningen består av två dammar och två vägtrummor tillhörande de mindre vattendragen Ängerån och Västerhocklan. Åtgärderna som föreslås där består i att ersätta trummorna av valvbågesbroar och att riva ut dammarna. En av dammarna sitter direkt i ett sjöutlopp och måste därmed även kompletteras med en nivåhållande, fiskvandringsbar sjöträskel.

Slutligen så har de fysiska åtgärderna inom undersökningen kostnadsberäknats och även här finns den största delposten i Voxnan. Detta vattendrag står för mer än halva kostnaden medan resterande andel fördelas ganska jämnt mellan Nedre Mellanljusnan, Ängerån och Västerhocklan. Vad gäller åtgärdstyper så står vandringshindren med en sammanlagd summa på 881 800 kr för en relativt liten andel av projektet, medan kostnaderna för att köra ut block och grus med summor på 3 300 000 kr respektive 5 070 000 kr är hög. Tillsammans med den konventionella restaureringen så beräknas den sammanlagda kostnaden för alla beräknade åtgärder i berörda vattendrag hamna på 24 181 400 kr exkl. moms

1 Inledning

1.1 Bakgrund & syfte

I följande rapport sammanfattar Fiskevårdstjänst-Peter Hallgren resultaten från en förprojektering inför tänkta restaureringsåtgärder i fyra vattendrag i Gävleborgs län. Vattendragen består av de nedre delarna av Mellanljusnan, stora delar av Voxnan samt Ängerån och Västerhocklan inklusive Kolarsjöbäcken. Alla vattendrag tillhör Ljusnans vattensystem, och gemensamt är även att de har varit utsatta för en omfattande flottledsrensning samtidigt som de sträcker sig genom värdefulla Natura 2000-områden. Projekteringen har utförts på uppdrag av Länsstyrelsen Gävleborgs miljöenhet under 2016 och har som huvudsyfte att utgöra grund för ansökan av medel ur EU:s LIFE fond. Ambitionen är att få till stånd ett fullskaligt restaureringsprojekt i berörda vatten, vilket är ett led i att uppnå en gynnsam bevarandestatus för Natura- 2000 habitat och arter, samt för att uppnå en god ekologisk status enligt vattendirektivet.



Översiktsskarta över projekterade vattendrag.

1.2 Objekt & omfattning

Den stora omfattningen av objekt inom uppdraget innebär att det inte ryms några särskilt detaljerade projekteringar i denna rapport. Enligt länsstyrelsen ska det vad gäller biotoprestaurering pekas ut var åtgärdsbehov finns- och så långt som möjligt specificera vilka åtgärder som krävs. Därutöver ska undersökningarna belysa var eventuella kulturmiljövärden kan behöva beaktas. Vad gäller redovisning av vandringshinder så ska den typ av lösning som passar bäst för respektive objekt tas fram.

Åtgärderna kommer i slutänden även att kostnadsberäknas. Dock bör dessa kostnader på grund av den endast översiktliga projekteringsgraden ses som grova uppskattningar. I vissa fall kommer det att krävas mer detaljerade förstudier innan åtgärder kan förverkligas.

Uppdraget berör projektering av flottleds/ biotopåterställning i följande vatten:

- Strömmarna i Mellanljusnan från Färila till Edängeforsen.
- Ängerån från länsgränsen till Ljusnan/Laforsenmagasinet.
- Voxnan från Mjösjön vid Rullbo till Finnstugaströmmen vid Voxna.
- Västerhocklan inklusive Kolarsjöbäcken

Särskild projektering av vandringshinder gäller för:

- Vägtrumma i sidofåra av Ängerån
- Damm i Ängeråns biflöde Törnån.
- Damm i Kolarsjöbäcken/Kolarsjöns utlopp.
- Vägtrumma i Kolarsjöbäcken

2 Material & metod

2.1 Flottledsrensning allmänt

Den största andelen av de rensningsskador som finns i våra vatten härstammar från tiden då vattendragen användes som farleder för att forsla timmer ner till olika sågverk. I varierande intensitet pågick flottningsepoken under en lång tidsperiod som för Ljusnan och Voxnans del varade från mitten av 1800-talet fram tills 1967. Skadorna man åsamkade vattendragen bestod bl.a. i att flottningsdammar uppfördes och att stenar rensades ur fårorna som i vissa fall dessutom rätades eller grävdes om, även bortsprängning av hållar och block förekom. Oftast har stenar och block tryckts mot strandkanten eller lagts upp på land, men ibland användes även rensningsmaterialet för att bygga kistor och/eller ledarmar med. Ambitionen var bl.a. att tränga ihop vattendragen så att man med ett större djup och ökad strömhastighet kunde underlätta timrets framfart.

Ovanstående har bl.a. inneburit att det skapats ensartade och strukturlösa biotopförhållanden, till nackdel för fisk och annan fauna. Inte minst öring har drabbats då många av dess skydds och ståndplatser försvunnit samtidigt som grunda reproduktionsområden försämrats eller helt spolierats. Det för arten och även för flodpärlmussla m.fl. så livsviktiga gruset är ofta bortspolat från områden med rätt strömhastighet för lek och reproduktion, och kan numera återfinnas i dåligt syresatta höljor längre ner. Rensningarna har även lett till att den vattentäckta ytan liksom de produktiva bottenytorna av vattendragen generellt sett blivit mindre och att sidfåror lämpliga för yngre fisk har isolerats eller försvunnit.

Ett relativt stort arbete med att plocka bort fiskvandringshämmande flottningsdammar, och med att restaurera vattenbiotoper har visserligen redan gjorts på många platser- något som även gäller berörda vattendrag inom denna förstudie. Dock så har kunskapen inom detta område gått starkt framåt under senare år vilket innebär att det fortfarande återstår ett omfattande arbete innan våra vattendrag kan kallas återställda. En stor styrka i dag är t.ex. att det till skillnad mot för ett antal år sedan finns entreprenörer som är specialiserade på det viktiga arbetet med att restaurera vattendrag.

2.2 Restaureringsmetodik

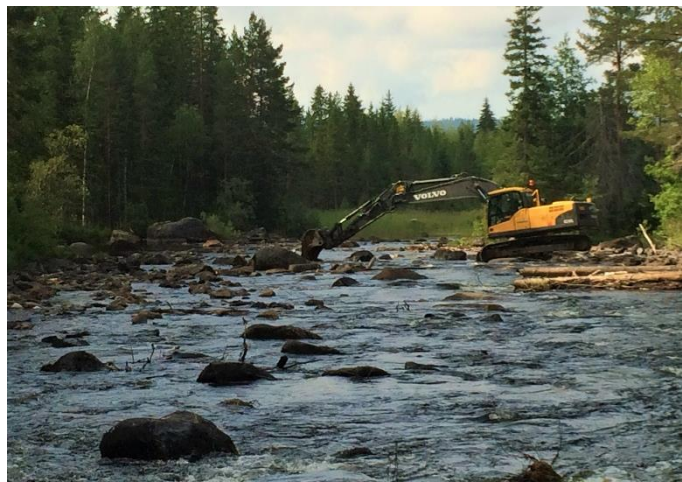
En viktig fråga att ställa sig innan man iståndsätter en restaurering av ett rensat vattendrag är hur man tror att det sett ut i begynnelsen vilket dock i många fall kan vara svårt. Ibland kan det vara kulturella eller samhällsnyttiga skäl som sätter hinder, men det finns även fall där vattendragen är så gravt skadade att en fysisk återställning är en omöjlighet. Exempel på detta kan vara områden där hållar och grövre block genom sprängning har pulvriserats för att få fram timret, eller när åsträckor grävts ner så djupt att de ursprungliga åplanen nu finns flera meter ovan vattendragets botten.

Oavsett ovanstående problem så bör ambitionen vid en restaurering alltid vara att komma så nära ett naturligt skick på vattendraget som möjligt. Detta innebär bl.a. att man utefter naturliga förutsättningar i fråga om fallprofil och bredd mm ser till att rätt typ av biotop skapas på rätt plats. För att få slutresultatet så bra som möjligt gäller det även att utföra åtgärden under rätt förhållanden vilket bl.a. innebär att vattenflödet i det berörda vattendraget inte får vara för högt. Dels för att det kan skapa svårigheter för grävaren att gå i djup och stark ström, men även för att det är mycket lättare att läsa vattendragets förutsättande och kommande strukturer under låga vattenflöden.

Konventionell restaurering

Med en konventionell restaurering syftar vi på att man med en bandgrävare maskin gåendes i vattendraget restaurerar detta med de förutsättningar som finns i fråga om uppensade stenar och block, samt i form av befintligt bottenmaterial. Maskinen vilken företrädesvis arbetar i nedströmsriktningen ska ha en storlek som i första hand bestäms utifrån vattendragets bredd, men även av hur stora och tunga block som behöver hanteras.

En stor uppgift vid en konventionell restaurering är att återföra det uppensade materialet till å- eller älvfåran. I samband med detta bearbetar man även vattendragets strandkanter i syfte att bryta kanaliserade mönster, samt för att få fram den ursprungliga strandlinjen. Detta innebär även att isolerade strandmiljöer eller ursprungliga sidofåror som isolerats av rensvallar och dylikt öppnas upp. Ett annat viktigt arbete är att gräva i- och luckra upp vattendragens bottnar vilka efter timmergången ofta är påfallande släta med ensartade material. I den konventionella restaureringen ingår även att lägga ut nedfallna träd i vattnet eftersom grov död ved fortfarande kan vara en stor bristvara i flottledsrensade älvar och åar.



Exempel på en vattendragsrestaurering (Ljusdals FVO) med konventionell metod, Leån 2014.

Den turbulens som grävningarna tillsammans med det utlagda materialet innebär kommer att återskapa naturliga processer så som erosion och översvämningar av stränder till förmån för det ekologiska

systemet. Variationen av vattendjup liksom av bottensubstrat kommer också att vara större och det är inte minst vanligt- och viktigt att finare material som t.ex. lekgrus kommer fram. Sammantaget kan rätt utförda restaureringsåtgärder i en lite mindre å som t.ex. Västerhocklan, innebära att den vattenfyllda ytan liksom den produktiva bottenarealen i vissa strömmar kan komma att fördubblas.

Slutligen bör det poängteras att man generellt sett får en mycket högre verkansgrad på nedlagda pengar vid en konventionell restaurering i förhållande till andra metoder. Detta eftersom de kompletterande åtgärderna vilka beskrivs nedan bl.a. kräver inblandning av flera maskiner och personer och därmed sällan blir särskilt kostnadseffektiva.

Tillförsel av externa block

I många strömmar och forsar i flottledsrensade vattendrag så har hållar och ursprungliga större block sprängts sönder. I de fall som detta gjorts i en så hög grad att det tydligt påverkar vattendragets morfologi och livsmiljön för vattenlevande organismer så kan för vattendraget främmande block behöva tillföras. Detta kan inkl. frakt köpas in från stenbrott, men det bästa är när det med hjälp av grävmaskinen är möjligt att från strandkanten nå landbaserade block som ligger en bit in i skogen. En annan lösning är att man med grävare samt en dumper, alt. lastbil med stenflak insamlar material från närliggande vägkanter eller hyggen. Restriktioner för att hämta block från vissa platser kan finnas.

Vad gäller storleken och mängd på utkörda block så bör man dels ta hänsyn till vattendragets karaktär, där man bl.a. får titta på strömhastighet och landmiljö. Hur stora block som används hänger även på hantering vilket bl.a. innebär att det endast är i lite större vattendrag, så som Ljusnan och Voxnan då stora grävmaskiner ryms, och används som riktigt stora block är möjliga att köra ut. På ett bra sätt kan en 40 tons larvgrävare i bästa fall hantera block med en storlek på runt 5 m³.

Tillförsel av externt lekgrus

Denna åtgärd gäller i sträckor där man tror att lekbottnar funnits, men där de inte går att återskapa med befintligt material som ibland kan finnas under ”bottensulan” eller nedspolat i höljor. När åtgärdssträckorna ligger nära- eller t.o.m. korsas av vägar så är det tacksamt att tippa i grus direkt i vattendraget med dumper, lastbil, lastare eller grävare. I annat fall är helikoptertransport en bra men dyrare lösning. Fördelen med detta är i alla fall att man kan få ut gruset i ett ganska exakt läge för lekområdet direkt vilket sällan är möjligt när man transporterar via vägar. När gruset ska köras ut via helikopter så är det av både ekonomiska och av lämplighetsskäl bra att ha tillgång till ett upplag med grus utkört av lastbil, centralt i området där lekbottnar ska anläggas. Eftersom en helikopter inte tar mer än drygt 1 ton (knappt 1 m³) grus/körning så bedöms 3 km mellan upplag och yttersta lek område vara maxgräns för att metoden ska vara hanterbar och ekonomiskt försvarbar.

Ett vanligt sätt att flyga ut gruset till åtgärdsområdet, är att helikoptern använder en typ av behållare som nyttjas vid kalkning, och att man med denna ”pricksjuter” en tänkt lekplats i ett redan restaurerat område. Därefter kan justeringar av lekbädden göras manuellt eller via maskin. Undertecknads metodikförslag är dock att gruset körs ut redan innan restaurering, vilket innebär att grävmaskinen kan anlägga, förankra och finjustera grusbäddarna i ett och samma svep. Vid detta scenario kan ett alternativ vara att köra ut gruset i en typ av särskilda ”kubiksäckar”, vilka bl.a. används vid anläggning av kraftledning i oländig terräng. Dessa kan med fördel släppas i vid strandlinjen och ligga öppnade tills grävmaskinen anländer. Alternativt släpper helikoptern med hjälp av kalkbehållare gruset i högar i samma område. Metoden kräver helst att man via en föregående detaljstudie bestämt ganska exakt var lekområdet ska anläggas.

Gällande placeringen av lekområdet så bör strandnära, väl beskuggade zoner i de övre delarna av strömmarna prioriteras. En placering långt upp i strömmen väljs eftersom ”överskottet” av laxfiskyngel med anledning av höga flöden och konkurrensskäl, efter hand tenderar att hamna nedströms där man i vid detta scenario kan hitta nya skyddsområden i en biotopvårdad ström.

Naturgruset som används ska vara väl blandat och innehålla många olika fraktionsstorlekar. En alltför enahanda sammansättning innebär att bäddarna blir alltför rörliga med risk för bortspolning. För nuvarande laxfiskstammar i de berörda vattendragen inom denna studie bedöms en blandning med grus på övervägande 16 - 60 mm, med inslag av både finare och grövre fraktioner vara lämplig. I älvarna Ljusnan och Voxnan bör det även ingå stenar på upp till 300 mm för att stå emot strömmen. Av samma anledning är det också viktigt att grusbäddarna har en förankring mot en fast struktur av block och sten i nedströmläget.



Exempel på anläggning av en lekbotten med lekgrus utkört via markmaskiner (Ljusdal Energi AB), Våljeån 2016.

Storleksmässigt så är bedömningen att minst 30 m³ grus behövs för ett lek område i Ljusnan och Voxnan medan 15 m³ kan räcka i de mindre vattendragen. Hur gruset disponeras avgörs från fall till fall där man ibland anlägger en enda stor lekbädd, och ibland 2 - 4 mindre varianter inom samma lek område. Eftersom bäddarna tenderar att sjunka ihop och ”flyta ut” med tiden så är det bra om de vid anläggandet är ganska djupa med ett medelvärde på runt 0,5 m.

Hantering av kulturmiljövärden

Eftersom vattendragen inom denna studie har använts för flottning och annan historisk, vattenrelaterad verksamhet så kommer där att påträffas kulturmiljövärden att ta hänsyn till vid en restaurering. Hur man slutligen ska hantera detta kommer att avgöras i ett senare skede och i vissa fall kommer det sannolikt att behöva utföras antikvarisk dokumentation på expertnivå innan åtgärder kan komma till stånd. Dock bör man ha med sig att det kan vara mycket svårt att ta hänsyn till olika flottledskonstruktioner och samtidigt uppnå ett bra restaureringsresultat, även om det i vissa fall kan gå att hitta kompromisslösningar. Det följande resonemanget kring några vanliga typer av lämningar ska endast ses som författarens egna åsikter och förslag på riktlinjer i en kommande restaurering.

- Ledarmar och strandskoningar som är murade av huggen sten, och som inte på ett påtagligt sätt skärmar av viktiga sidofåror eller strandmiljöer bevaras. Den övriga vattenmiljön kan i dessa fall, enligt föreslagna metodiker ändå restaureras med ett förhållandevis lyckat resultat.



Välbehållen, murad kista i Voxnan/Hylströmmen: Bevaras.



Murad stenkista i Ångerån, vid Ångra: Bevaras.

- Stenmurade ledarmar och strandskoningar som på ett påtagligt sätt skärmar av viktiga sidofåror eller strandmiljöer öppnas partiellt beroende på vattendragets storlek/flöde, ett visst antal meter närmast land. I dessa fall är det viktigt att ändarna av kistorna är väl förankrade i botten så att de inte riskerar att raseras vid höglöden och isgångar. En bra förankring skapas förslagsvis i samband med att en enkel, men stabil gångbro anläggs mellan stranden och kistans ände. På så vis

har man dessutom skapat en tillgänglighetsvinst för såväl fiske som kulturmiljön. Förslagsvis passar man även på att sätta upp skyltar med relevant information om främst flottning, men också om vattendragsrestaurering och fiske.



Murad stenlista i Ljusnan/Malmyrströmmen: Öppnas närmast land.



Murad stenlista i Voxnan/N om Björnbokojan (str. 7): Öppnas närmast land, men eftersom den har ett något "slarvigt" utförande helst helt.

- Ledarmar och stenskoningar som inte är murade, så som rena schaktvallar bör rivas helt till förmån för naturen. Åtgärden gäller oavsett om dessa avskärmar sidofårar eller ligger som korvar längs land.



Avskärmande rensvallar i Voxnan/Hylströmmen (str. 20): Rivs fullständigt.



Avskärmande rensvall i Voxnan/N om Björnbokojan: Denna konstruktion som är en fortsättning av den i bilden ovan bör rivas helt.

- Konstruktioner som ligger nära vägar och annan bebyggelse bevaras hellre än lämningar som finns i mindre tillgängliga miljöer som skogsmark. Denna synpunkt grundas främst på att de förstnämnda miljöerna redan inger artificiella intryck.



Avskärmande rensvall i Voxnan (str. 1), ovan landsväg Rullbo: Kan bevaras med tanke på redan artificiell miljö.



Avskärmande rensvall i Voxnan/V om Kvarnberg: När det gäller lämningar som dessa i mer otillgängliga miljöer bör en fullständig utrivning vara ett krav.

2.3 Inventeringsförfarande

Som underlag för inventeringsarbetet har Fiskevårdstjänst av länsstyrelsens miljöenhet (*Stjernholm*) fått tillgång till kartor där utpekade rensningssträckor från äldre inventeringar i vattendragen framgår. Stöd har även inhämtats från Ljusdals- respektive Ovanåkers kommuner vilka nyligen (2016) biotopkarterat Voxnan och Västerhocklan genom den standardiserade ”*Jönköpingsmodellen*”. Visst stöd för Ängerån har inhämtats från Fiskevårdsplan Ljusdals Kommun, remissupplaga (*Hallgren 2016*). Fiskevårdstjänst har genom egna inventeringar besökt samtliga vandringshinder för inmätningar och dokumentation. Dessutom har vi inventerat alla rensningssträckor i nedre Mellanljusnan och Ängerån, samt de viktigaste åtgärdssträckorna i Voxnan och Västerhocklan.

2.4 Redovisning av åtgärder & kostnader

Åtgärder

Beskrivning, åtgärdsförslag inkl. kostnadsberäkning gällande vandringshinder i berörda vattendrag redovisas i separata rapporter för respektive objekt. Vad gäller åtgärder av vattenbiotop så sker redovisningen i tabellform enligt nedan.

- **Start-slut:** Med den inledande koordinaten i uppströmsläget redovisas delsträckornas start och slutpunkter via system SWEREF 99 TM.
- **Längd:** Sträckans längd angiven i meter.
- **Beskrivning:** En kortfattad beskrivning av hur sträckan ser ut i dagsläget, där viktiga parametrar bl.a. är omfattning av rensning, eventuella sidofåror mm.
- **Kulturvärden:** Här görs en bedömning om hur höga kulturmiljövärden som finns i sträckan med klassificeringarna låga, medelhöga eller höga. Det kan även anges vilka och hur många stenkistor etc. som påträffats.
- **Tillgänglighet:** Avstånd till närmsta väg angiven i m. Det kan även anges övriga kommentarer om tillgängligheten hämmas av andra faktorer än avståndet.
- **Prioritet:** De olika sträckorna klassificeras i högprioriterade(A) eller lågprioriterade (B) sträckor. Prioriteringarna grundas bl.a. på åtgärdsbehovet men även på vilken verkningsgrad i förhållande till kostnad och komplexitet avseende tillgänglighet och kuturmiljövärden mm som åtgärden har.
- **Åtgärdsförslag:** En enkel beskrivning av vilka typer av konventionella åtgärder som är aktuella längs sträckan. Det resoneras även kortfattat kring om block eller lekgrus behöver tillföras.

Kostnader

I tabellen finns även en översiktlig beräkning av kostnader med särskilda poster för tillförsel av block, tillförsel av lekgrus, maskinkostnad, arbetsledning, maskintransport (trailing). Till den största delen bygger kostnaderna nedan på författarens egna erfarenheter av ekologisk återställning, även om kontakter även hafts med andra aktörer inom branschen så som gräventreprenörer och försäljare.

- **Kostnader för block:** Kostnaden för stenmaterial är inte alltid lätt att beräkna och en särskild kostnad från fall till fall ryms inte inom denna projektering. Därför har vi använt ett särskilt pris per m³ som använts genomgående i tabellen oavsett om det gäller framkört material som köps in och fraktas men lastbil från stenbrott, eller om block samlas in från närområdet. Resonemanget är att den tid och extra resurser som åtgår för det senare i slutändan kompenserar den extra kostnaden som framkört material innebär. Det genomsnittliga priset vi räknar på är 400 kr/m³.

- **Kostnader för lekgrus:** Även kostnader för utkört lekgrus är en osäkerhetsfaktor eftersom man sällan kan veta om material av tillfredsställande kvalitet och kvantitet framkommer under den konventionella biotopvården. Då det i många fall råder osäkerhet kring frågan så väljer vi att lägga in en särskild post för lekgrus i samtliga sträckor där det bedöms ha funnits, men idag inte finns- och med stor sannolikhet heller inte går att få fram. Vi räknar dessutom med att allt grus körs ut med helikopter enligt föreslagen restaureringsmetodik. Detta innebär visserligen generellt sett en högre kostnad per lek område jämfört med om det körs ut via landbaserade maskiner, men man ska då också ha i åtanke att en helikopterutläggning kräver en stor kvantitet av grus för att åtgärden ska kunna räknas hem. T.ex. innebär utflygningen i sig, till arbetsområdet en stor delkostnad. Med andra ord är rekommendationen att man endera kör ut allt grus till lek områdena via helikopter, eller avstår detta helt och satsar på traditionell utkörning via landmaskiner där det är möjligt. Förutom grundpriset för utflygning av en helikopter så tillkommer det en kostnad för lastbilsutkörning av inköpt lekgrus som beroende på metodik läggs centralt i området i ett upplag- eller som fyllda ”kubiksäckar”. Dessutom tillkommer en kostnad för att fylla behållarna alternativt säckarna med en mindre lastmaskin. Slutligen kommer notan att avgöras av själva utflygningen av gruset vilket är avhängigt på hur långt ifrån grusupplaget de tänkta lek områdena ligger. Med en maximal arbetsradie på 3 km bedöms detta arbete ge en medelkostnad på 2 000 kr/m³. Detta innebär i slutändan schablonkostnader som beräknats till 30 000 kr för ett mindre lek område med 15 m³ lekgrus, samt 60 000 kr för ett stort lek område innehållande 30 m³ grus. Generellt sett innebär detta att vi räknar på den lägre summan i Ångerån och Västerhocklan, medan den större summan används i Ljusnan och Voxnan.
- **Materialkostnad vandringshinder:** I samband med att artificiella vandringshinder åtgärdas finns det generellt sett väg fram till arbetsplatsen vilket innebär en lägre materialkostnad. Här använder vi en schablonkostnad på 300 kr/m³ vare sig det handlar om natur- eller krossmaterial.
- **Timkostnader:** För gräv maskin inkl. förare, arbetsledare samt annan personal är särskilda kostnader för resor till och från arbetsplatsen inberäknade, där en schablonsumma på 50 kr/timmen har lagts på. Viktigt att poängtera är att priserna vad gäller maskinförare och arbetsledning avser erfarna, specialiserade personer. De beräknade kostnaderna för respektive delpost är:
 - Mindre bandgrävare, omkring 15 ton: 1 000 kr
 - Medelstor bandgrävare, omkring 25 ton: 1 200 kr
 - Stor bandgrävare, omkring 40 ton: 1 500 kr
 - Arbetsledare: 750 kr
 - Annan personal (manuell biotopvård): 300 kr
- **Kostnader för maskintransport/trailing:** Detta är en kostnad som är omöjlig att beräkna så länge man inte vet var den aktuella maskinen hör hemma. Eftersom det i dagsläget inte finns så många aktörer i branchen och det därmed kan handla om relativt långa transporter så har vi tagit till en ganska hög schablonkostnad på 10 000 kr. I denna ingår frakt av en gräv maskin tur och retur arbetsplats, samtidigt som det i allmänhet går åt en viss tid för att larva maskinen till och ifrån ån.
- **Samordning/kostnadsvinster:** Man bör ha i åtanke att det i denna kostnadsberäkning inte har tagits hänsyn till eventuell samordning av olika slag. T.ex. kan man sannolikt spara en del transportkostnader genom att restaurera närliggande åtgärdssträckor i samma svep. I vissa fall så som i Mellanjusnan och vissa strömmar i Voxnan skulle det även vara möjligt att använda två maskiner samtidigt under en och samma arbetsledare. Man kan även ha i åtanke att det beräknade priset för en arbetsledare i rapporten avser ett konsultarvode, och att man kan få ner kostnaden markant om man har en anställd person för ändamålet.

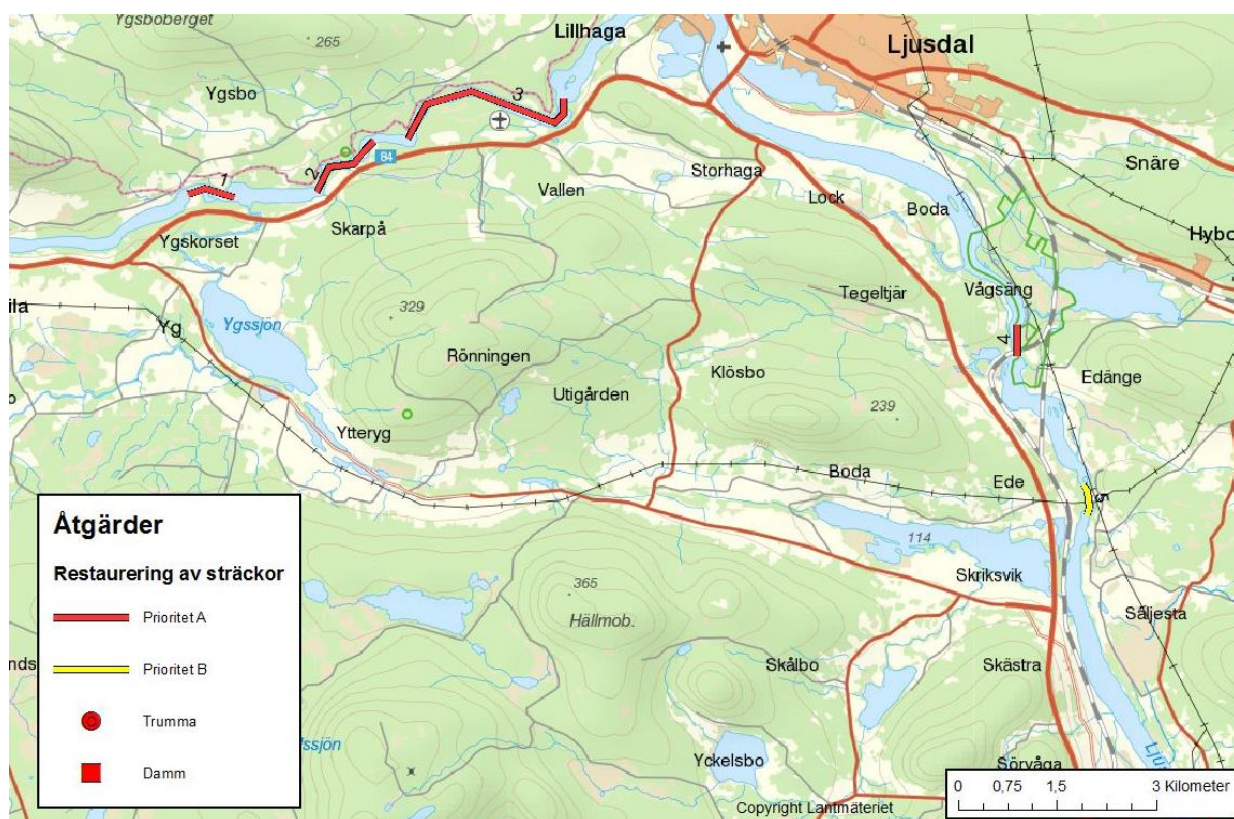
3 Resultat

3.1 Nedre Mellanljusnan

Sveriges nionde största vattendrag, Ljusnan har vid Mellanljusnans slut vid Edeforsen en naturlig medelvattenföring på 172 m³/s (SMHI). Längs den 24 km långa sträckan som inventerats med början nedströms Färila rinner älven omväxlande lugn och strömmande/forsande i en dalgång innehållande främst skog, men även en del jordbruksmark och bebyggelse. Bl. a. passeras kommunens centralort, Ljusdals köping. Med undantag för Edeforsen så ingår hela sträckan i ett skyddat Natura 2000-område. Historiskt sett har området varit mycket viktigt för reproduktion av lax och havsöring, men efter älvens utbyggnad under 1900-talet har dessa arter bytts ut mot bl.a. strömstationära stammar av öring och harr.

Längs älvsträckan finns fem längre strömmar med stort åtgärdsbehov. Strömmarna vilka generellt sett är hela 50-150 m breda uppvisar bitvis stora skador efter flottningstiden. Inte minst är det ett stort antal ledarmar i olika utföranden som hämmar vattendragets ekologiska funktion. Det finns dessutom, trots ett flertal föregående restaureringsåtgärder också en viss förbättringspotential gällande utläggning och arbete med både befintligt och externt material i älvsträckan. Dock bör man ha i åtanke att Mellanljusnans största problem ligger i att den är kraftigt reglerad, och att föreslagna åtgärder inte kommer att uppnå sitt fulla syfte innan detta problem är löst.

3.1.1 Åtgärdssträckor nedre Mellanljusnan



Åtgärdssträckor i Mellanljusnans nedre del (karta, Stjernholm).

Nedre Mellanljusnan- Sträcka 1 (Henriksforsen)

Start-slut	Längd	Beskrivning	Kulturvärden	Tillgänglighet	Prio
N6853372 E548043	760 m	Kraftigt påverkad (även sprängd) fors med ledarmar i varierat skick på ömse sidor av älven. Stort isolerat kvillsystem med bra upp. förhållanden i söder. Tidigare biotopvård utförd, bef. rensmaterial finns nu endast i ledarmar.	Höga. Framst för stensättning längs N stranden.	<20 m. Nära väg båda strändernas övre del.	A. T.ex. nya lek/uppv. områden.
N6853318 E548751					



Flygbild över Henriksforsen (foto Mikael Hansson).



Del av det avsnörda kvillsystemet.

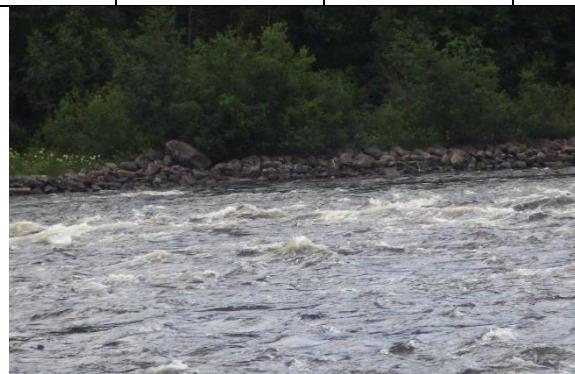
Åtgärdsförslag	Kostnadsberäkning (SEK. exkl. moms)					
Släpp in vatten i kvillområdet genom partiell utrivning av S ledarm. Restaurera älven konventionellt där behov finns, bl.a. bör det gå att få fram lekgrus i och nedströms kvillsystem. Eftersom riktigt grova block tycks saknas så bör detta tillföras i möjligaste mån.	Block	Lekgrus	Maskin	A.ledn.	Trailing	Summa
	600 m ³ x 400 = 240 000	-	200h x 1500 = 300 000	200 h x 750 = 150 000	10 000	700 000

Nedre Mellanljusnan- Sträcka 2 (Morvallsströmmen)

Start-slut	Längd	Beskrivning	Kulturvärden	Tillgänglighet	Prio
N6853391 E549995	1290 m	Kraftigt strömmande, med ett något lugnare parti mitt i sträckan. Biotopvård har tidigare genomförts i strömmens övre del. Bl.a. helt ny nacke. Det är tveksamt om det naturligt sett funnits några större mängder av grovblock och hållar i denna ström där inga sprängskador påträffades. Det mesta rensmaterialet finns i fyra strandnära vallar.	Låga, inga ledarmar eller dylikt.	God, 50 m från väg södra landet.	A. Bl.a. viktig för fiske, fiskecamp finns.
N6854173 E550879					



Flygbild över Morvallsströmmen (foto Mikael Hansson).



Exempel på schaktvall som isolerar den södra stranden.

Åtgärdsförslag	Kostnadsberäkning (SEK. exkl. moms)					
Viktig åtgärd är att sprida ut det rensningsmaterial som ligger i pirar/vallar samt bearbetning av strandzoner bakom pirarna. Den konstruerade nacken kompletteras/förstärkas för att utjämna och omfördela strömmen som i dagsläget är tung och koncentrerad. För detta körs block fram från annan plats. Lekområden kan skapas naturligt i strandnära zoner.	Block	Lekgrus	Maskin	A.ledn.	Trailing	Summa
	500 m ³ x 400 = 200 000	-	200 h x 1 500 = 300 000	200 h x 750 = 150 000	10 000	660 000

Nedre Mellanljusnan- sträcka 3 (Malmyrströmmen)

Start-slut	Längd	Beskrivning	Kulturvärden	Tillgänglighet	Prio
N6854212 E551386	3170 m	Lång ström som i sin övre hälft är kraftigt påverkad medan biotopen är mer intakt längre ner där det sannolikt aldrig funnits några större strukturer att rensa bort. Fem ledarmar i olika skick finns längs strömmen som trots att viss biotopvård ska ha utförts ännu kantas av rensvallar på flera ställen.	Höga, i form av ledarmar.	Ganska bra, <50 m på flera platser men branter försvårar.	A Lång och viktig, både reproduktion och fiske.
N6854816 E553750					



Flygbild, del av Malmyrströmmen (foto. M. Hansson)

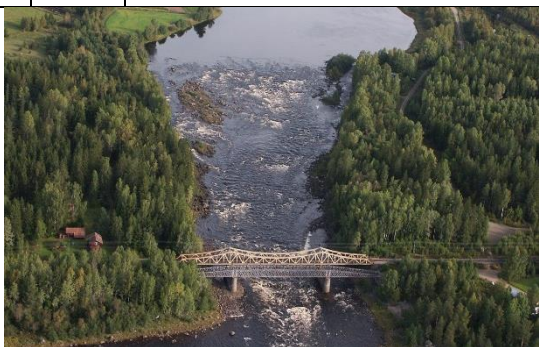


Torrlagd (trots MQ+) strandzon längst upp N stranden.

Åtgärdsförslag	Kostnadsberäkning (SEK. exkl. moms)					
Främst återställning vid övre delen där det finns relativt gott om grova block att arbeta med. Även avsänkning av indämda strandområden i samma område, samt öppning av ledarmar närmast strand. I de fall delar av dessa konstruktioner består av "löst stenmaterial" föreslås en fullständig utrivning. Skapa lekrområden av befintligt material nära strand.	Block	Lekgrus	Maskin	A.ledn.	Trailing	Summa
	-	-	200 h x 1 500 = 300 000	200 h x 750 = 150 000	10 000	460 000

Nedre Mellanljusnan- sträcka 4 (Edängeforsen)

Start-slut	Längd	Beskrivning	Kulturvärden	Tillgänglighet	Prio
N6851382 E560633	480 m	Delvis kraftigt forsande sträcka med två "öar" av bevarade biotoper långt upp, annars rensningspåverkad i olika grad. Låg förekomst av grova block och upplagd sten dock, har troligen sprängts. Två järnvägsbroar korsar älven längst ner.	Medel, två ledarmar varav en välbevarad längs N landet.	God, <30 m båda sidorna.	A Finns bra förbättrings potential.
N6850904 E560631					



Flygbild av Edängeforsen (foto. Mikael Hansson)



Längre ledarm med "löst material" närmast land.

Åtgärdsförslag	Kostnadsberäkning (SEK. exkl. moms)					
Arbete med uppnensat material, uppfläkning av strandzoner samt åtgärder för att bryta kanaliserad karaktär i sidofårorna innanför öarna. Ev. led mer vatten mellan respektive strand och bropelare. Grova block tillförs forsen, samt lekgrus för lekrområden strandnära och i sidfåror. Bevåra den mindre stenkistan men riv ut den längre närmast land.	Block	Lekgrus	Maskin	A.ledn.	Trailing	Summa
	500 m ³ x 400 = 200 000	4 omr. x 60 000 = 240 000	160 h x 1 500 = 240 000	160 h x 750 = 120 000	10 000	810 000

Nedre Mellanljusnan- sträcka 5 (Edeforsen)

Start-slut	Längd	Beskrivning	Kulturvärden	Tillgänglighet	Prio
N6848953 E561639	490 m	Kortare fors kopplad till ett gammalt strömkraftverk. tillgången på rensmaterial hög längs västra landet, dels via strandupplägg men även i två ledarmar som isolerar forsens stränder. Sprängning troligen omfattande, därav ont om grova block i fåran.	Medel, stensättning och ihopnitat parti av ledare längst upp vid Ö stranden.	God <30 båda landen.	B. Bör helst återställas efter en utrivning.
N6848496 E561708					



Flygbild av Edeforsen (foto. Mikael Hansson)



Rensmassor längs västra landet.

Åtgärdsförslag	Kostnadsberäkning (SEK. exkl. moms)					
	Block	Lekgrus	Maskin	A.ledn.	Trailing	Summa
Avveckling och utrivning bästa ekologiska lösningen men detta förslag efter dagens förutsättningar. Blockutläggning från västra stranden och från ett område längst ner mot den östra. Riv nedre stenarm helt men övre endast partiellt. Tillför block i älven, samt grus längs västra strandens nedre hälft. Luftledning kan dock utgöra hinder för helikopter.	900 m ³ x 400 = 360 000	3 omr. x 60 000 = 180 000	180 h x 1500 = 270 000	180 h x 750 = 135 000	10 000	955 000

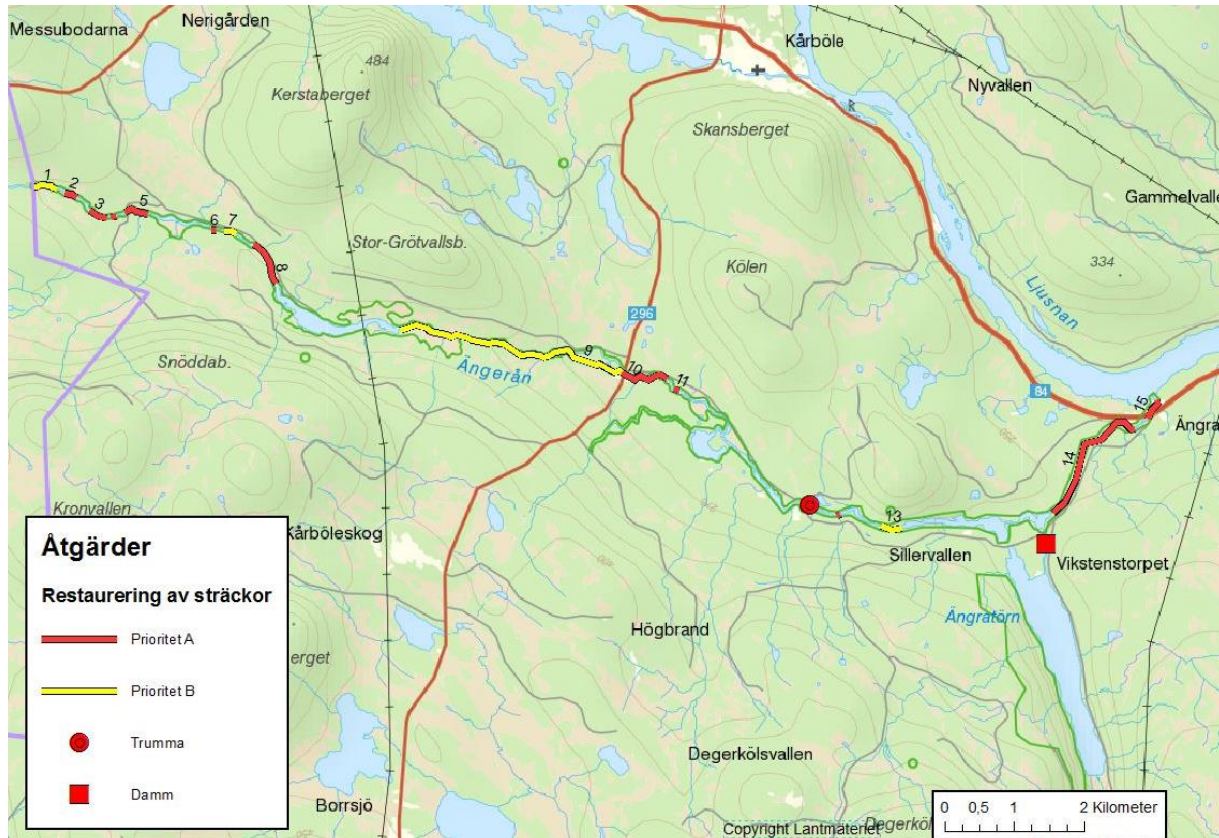
3.2 Ängerån

Ängerån, med en medelvattenföring på 4,73 m³ (SMHI) vid mynningen i Laforsenmagasinet mellan Kårböle och Färila, är undantaget Voxnan ett av Ljusnans större biflöden inom Gävleborgs län. Längs vägen från gränsen till Jämtlands län och ner till Laforsenmagasinet ovan Mellanljusnan, har det utpräglade skogsvattendraget en längd på 21 km. Sträckan är helt outbyggd även om sjöar längre upp, inom Jämtlands län används som regleringsmagasin för Ljusnan. Inom Gävleborgs län är hela Ängerån skyddad i ett Natura-2000 område. Vad gäller fisk så är öring den dominerande arten i den övre delen av ån medan harr tar över längre ner. I vattendraget förekommer dessutom flodpärlmussla som så sent som 2006 befanns vara reproducerande (Hallgren 2016).

Karaktäristiskt för Ängerån är att den bitvis faller brant genom marker med stora hållinslag, och att där finns gott om lämningar från flottrensningstiden. Den stora hållförekomsten innebär att rensningen av vattendraget även innefattat en hel del sprängning. Sammanlagt har vi identifierat 15 delsträckor med särskilda åtgärdsbehov, varav 11 är högprioriterade- trots att det i flera fall redan gjorts återställningsförsök. Att vissa av strömmarna, vilka vanligtvis är 10-20 m breda har en lägre prioritet har till stor del att göra med återställningssvårigheter p. g. av vattendragets karaktär.

Vattendraget innehåller i de mest fallande avsnitten ett flertal fall och forsar som utgör mycket svåra vandringshinder, även för öring. Vad gäller onaturliga hinder så utgörs de av en vägtrumma i en sidofåra, samt en damm i det större biflödet Törnån, vilka båda ingår i denna rapport.

3.2.1 Åtgärdssträckor Ängerån



Åtgärdssträckor- och vandringshinder i Ängerån (karta Stjernholm).

Ängerån- sträcka 1

Start-slut	Längd	Beskrivning	Kulturvärden	Tillgänglighet	Prio
N6870444 E505761	380 m	Varierad sträcka nedströms Digerfallet, med korta forsar, höljor och strömmar. Hällar på land och bitvis på botten. Sprängt men ändå en del grovblock längs stränder. Grus har knappast funnits i någon högre grad.	Medel. Stock/stenkista finns långt upp.	Dålig, 300 m till skogsväg.	B. Svår-åtgärdat.
N6870408 E506090					



Karaktärsbild med sprängd botten och hällmiljö.



Större block uptryckta i kanten vid sträckans slutparti.

Åtgärdsförslag	Kostnadsberäkning (SEK. exkl. moms)					
	Block	Lekgrus	Maskin	A.ledn.	Trailing	Summa
Arbeta med befintligt material, främst grovblock i kanter. Dock dåliga förutsättningar för framgångsrik biotopvård. Djupa höljor, branta forsar mm.	-	-	50 h x 1 200 = 60 000	50 h x 750 = 37 500	10 000	107 500

Ängerån- sträcka 2

Start-slut	Längd	Beskrivning	Kulturvärden	Tillgänglighet	Prio
N6870357 E506209	170 m	En hårt rensad men något åtgärdat ström som till en början går i dubbla fåror varav en delvis är stängd. I slutet av sträckan finns en mindre dammrest som skapar ett litet fall över en stock. Ont om rensmaterial på land.	Låg. Liten sten/stock-sättning finns i sidofåran dock.	Dålig, 200 m till skogsbilväg.	A. Kan bli fint uppväxt-område.
N6870296 E506379					



Dubbla fåror varav den högra är delvis stängd.



Dammrest och rensvallar i slutet av sträckan.

Åtgärdsförslag	Kostnadsberäkning (SEK. exkl. moms)					
	Block	Lekgrus	Maskin	A. ledn.	Trailing	Summa
Konventionell restaurering med bl.a. bottenluckring samt öppnande av sidofåran och rivning av dammrest. Grova block har aldrig funnits. Ev. kan lekgrus fås fram, annars bör det tillföras.	-	2 omr. x 30 000 = 60 000	30 h x 1 200 = 36 000	30 h x 750 = 22 500	10 000	128 500

Ängerån- sträcka 3

Start-slut	Längd	Beskrivning	Kulturvärden	Tillgänglighet	Prio
N6870105 E506563	260 m	En tidigare biotopvårdad ström som ser förhållandevis bra ut men några tydliga tröskelkonstruktioner stör något. Ån går i dubbla fåror till en början varav den högra är orensad. Tillgången på upprensat material är låg. Större block har aldrig funnits i någon högre grad.	Låga	Dålig, 200 m till skogsbilväg.	A. Kan bli utmärkt uppväxtområde.
N6870001 E506803					



Den naturliga helt orensade fåran i början av sträckan.



Biotopvårdad med några artificiella stenpirar till höger.

Åtgärdsförslag	Kostnadsberäkning (SEK. exkl. moms)					
	Block	Lekgrus	Maskin	A.ledn.	Trailing	Summa
Förbättringspotentialen ligger i grävning och trädutläggning, samt att en större andel vatten leds in i den orensade sidofåran. Även om en del grus för anläggning a lekplatser kan eventuellt framkomma vid grävning, räknar vi med tillförsel av nytt.	-	3 omr. x 30 000 = 90 000	30 x 1 200 = 36 000	30 x 750 = 22 500	10 000	158 500

Ängerån- sträcka 4

Start-slut	Längd	Beskrivning	Kulturvärden	Tillgänglighet	Prio
N6870013 E506871	90 m	Vid platsen för en utriven damm inleds en kraftigt rensad fors som snart övergår till ström. Till vänster om forsen finns ett orensat parti av ån som nästan är torrlagt. Förekomsten av upplagt material är sparsam, grövre block har aldrig funnits.	Låg. Endast en diffus dammrest.	Dålig, 100 m till skogsbilväg.	A. Hög förbättringspotential.
N6870028 E506952					



Översiktbild med rensning till vänster och orört parti höger.



Utriven damm i början av stäcken.

Åtgärdsförslag	Kostnadsberäkning (SEK. exkl. moms)					
	Block	Lekgrus	Maskin	A.ledn.	Trailing	Summa
Åtgärda påverkad del konventionellt och bevara det orensade partiet, samtidigt som det tillses att detta vattenfylls. Finare material kan fås fram i nedre delen, men vi räknar ändå med tillförsel av lekgrus i sträckan.	-	1 omr. x 30 000 = 30 000	16 h x 1 200 = 19 200	16 h x 750 = 12 000	10 000	71 200

Ängerån- sträcka 5

Start-slut	Längd	Beskrivning	Kulturvärden	Tillgänglighet	Prio
N 6870072 E 507078	350 m	Korsad av vägbro, blockig något forsande i översta delen, senare strömmande över släta, småsteniga bottenar. Mycket sparsamt med rensmaterial, riktigt grova block har aldrig funnits. Sträckan är biotopad i anslutning till bron.	Låga.	God <10 m, korsande väg.	A. Mycket hög potential, lek/uppv.
N 6870059 E 507403					



Biotopvårdat område nedan bilbron.



Strukturlöst område av strömmen längre ner.

Åtgärdsförslag	Kostnadsberäkning (SEK. exkl. moms)					
	Block	Lekgrus	Maskin	A.ledn.	Trailing	Summa
Viktig uppgift att luckra utslätade bottenar, finare material kommer att framkomma. Se till att strömsätta hela vattendragsbredden, inkl. små sidogrenar. Anlägg lekområden med befintligt/framkommet material där det är lämpligt. Tillför även block som dock inte ska vara alltför stora. Material finns att tillgå på hygge NV om bilbron.	200 m ³ x 400 = 80 000	-	40 h x 1 200 = 48 000	40 h x 750 = 30 000	10 000	168 000

Ängerån- sträcka 6

Start-slut	Längd	Beskrivning	Kulturvärden	Tillgänglighet	Prio
N6869830 E508320	80 m	Kortare rensad ström med tydliga sprängskador. Trots föregående restaurering finns många synliga skjut med vassa kanter. Finare material på bottenarna förekommer mycket sparsamt, liksom rensningsmaterial på land.	Låga	God <30 m från väg.	A. Lättillg. med förb. Potential.
N6869830 E508400					



Biotopvårdad sträcka med ensartat bottensubstrat.



Synliga skärvor från sönderskjutet material.

Åtgärdsförslag	Kostnadsberäkning (SEK. exkl. moms)					
	Block	Lekgrus	Maskin	A.ledn.	Trailing	Summa
Restaurera strömmen konventionellt och försök att dölja det sprängda materialet under ytan. Ersätt sprängskador med utkörda block. Tillför även lekgrus i sträckans övre del.	150 m ³ x 400 = 60 000	2 omr. x 30 000 = 60 000	30 h x 1 200 = 36 000	30 h x 750 = 22 500	10 000	188 500

Ängerån- sträcka 7

Start-slut	Längd	Beskrivning	Kulturvärden	Tillgänglighet	Prio
N6869810 E508499	130	Ström/forssträcka som har restaurerats bättre än vanligt i Ängerån. En del grova block finns fortfarande kvar men ligger oftast nära land. En del synliga sprängskador finns fortfarande men lite rensningsmaterial på land. Ån är gropig och bitvis djup vilket försvårar kompletterande biotopvård.	Låga	Mindre bra p.g. av brant terräng. Dock endast 30 m från väg.	B. Bottenförhållanden mm.
N6869776 E508672					



Relativt bra restaurerad sträcka av Ängerån.



De största blocken ligger dock företrädesvis strandnära.

Åtgärdsförslag	Kostnadsberäkning (SEK. exkl. moms)					
	Block	Lekgrus	Maskin	A.ledn.	Trailing	Summa
Konventionell biotopvård där fokus bör ligga på att få ut en större andel av de grova blocken i strömmen. Det är även angeläget att tillföra träd/död ved.	-	-	30 h x 1 200 = 36 000	30 h x 750 = 22 500	10 000	68 500

Ängerån- sträcka 8

Start-slut	Längd	Beskrivning	Kulturvärden	Tillgänglighet	Prio
N6869615 E508928	710 m	Två längre strömmar som åtskiljs av en hölja. Sträckan som har biotopvårdats innehåller både blockiga, starkt strömmande partier och grundare, svagströmmande sekvenser över småstenigare substrat. Viss sprängning utförd i början, samt i slutet där det finns en relativt välbevarad stenkista.	Medel. På grund av stenkista.	Relativt bra, <40 m från väg.	A. Bra lek- och utloppsområden kan tillskapas.
N6869043 E509248					



Sträckans nedre del med stenkista till vänster.



Svagströmmande sekvens över småsteniga bottenar.

Åtgärdsförslag	Kostnadsberäkning (SEK. exkl. moms)					
	Block	Lekgrus	Maskin	A.ledn.	Trailing	Summa
Konventionell biotopvård längs hela sträckan med fokus på bottenluckring och att skapa lek/uppväxtområden. Block (inte alltför stora) kan tillföras i sprängskadade delar, medan tillräckligt med lekgrus bedöms framkomma under arbetet. Spara stenkistan, men öppna en stenvall för att få in vatten i en sidofåra därovan.	200 m ³ x 400 = 80 000	-	70 h x 1 200 = 85 200	70 h x 750 = 52 500	10 000	227 700

Ängerån- sträcka 9

Start-slut	Längd	Beskrivning	Kulturvärden	Tillgänglighet	Prio
N6868380 E511032	3 490 m	Mycket lång och hållrik sträcka med forsar, fall och djupa höljor. Ett flertal dammrester och många stenkistor och ledarmar. Därav stora sprängskador i ån som dock till viss del biotopats. Bl. a. längst ner där det vid sidan av huvudfåran finns flera orörda sidofåror som är mycket fina.	Höga, ett flertal stenkistor i olika skick mm. Flottdamm längst upp.	God längst upp <20 m till vägbro. Sämre längre upp.	B. Kultur, men även svårt p. g. av åns karaktär.
N6867754 E514212					



Söndersprängd ström med ledkistor på sidorna.



Orensad sidofåra symboliserar Ängeråns ursprungskaraktär.

Åtgärdsförslag	Kostnadsberäkning (SEK. exkl. moms)					
	Block	Lekgrus	Maskin	A.ledn.	Trailing	Summa
Mycket svåråtgärdat och även farligt bland hållar och forsar. Eventuellt kan biotopvård få stå tillbaka p. g. av kultur också? Annars bör fokus ligga på att öppna upp- och få in mer vatten i sidofåror. En återställning kräver dessutom tillförsel av stora mängder av block och lekgrus på många platser.	800 m ³ x 400 = 320 000	4 omr. x 30 000 = 120 000	250 h x 1 200 = 300 000	250 h x 750 = 187 500	2 st. x 10 000 20 000	947 500

Ängerån- sträcka 10

Start-slut	Längd	Beskrivning	Kulturvärden	Tillgänglighet	Prio
N6867754 E514212	780 m	Ringlande, svagströmmande sträcka med några svagt rensade och sprängskadade nackar, däremellan djupare områden. Bottensubstratet domineras av små rundade stenar, även om grövre material förekommer i strömnackarna. Förekomsten av upplagt material är mycket låg.	Låga	God, <10 m. Korsande väg som längre ner går parallellt, nära ån.	A. Hög potential trots låg skadenivå.
N6867673 E514871					



Nacke med spår av sprängning.



Åbotten som är i behov av uppluckring.

Åtgärdsförslag	Kostnadsberäkning (SEK. exkl. moms)					
	Block	Lekgrus	Maskin	A.ledn.	Trailing	Summa
Åtgärda konventionellt med fokus på att skapa variation, samt att få fram lekgrus. Tillförsel av externa block olika storlekar skulle bli ett stort lyft för vattenbiotopen, samtidigt som tillgängligheten är bra. Åtgärden görs som kompensation för de svåråtgärdade skadorna som finns i uppströmsliggande sträcka.	200 400 80 000	-	80 h x 1 200 = 96 000	80 h x 750 = 60 000	10 000	246 000

Ängerån- sträcka 11

Start-slut	Längd	Beskrivning	Kulturvärden	Tillgänglighet	Prio
N6867543 E514969	110 m	Kort restaurerad ström som har både rensade och orensade partier. Sprängning har utförts men det finns ändå naturligt material kvar på botten. Murket virke från utriven damm, flotträna eller liknande ligger upplagt på land.	Låga, då resterna av anläggning ligger på land.	Dålig, 150 m från väg.	A. Ökad produktionsyta mm.
N6867503 E515055					



Höger strandzon som isoleras av en gräsbevuxt rensvall.



Nedspolat grus där sträckan slutar i ett selområde.

Åtgärdsförslag	Kostnadsberäkning (SEK. exkl. moms)					
	Block	Lekgrus	Maskin	A.ledn.	Trailing	Summa
Restaurera sträckan konventionellt, för att bl.a. tillse att hela åbredden vattenfylls, och strömsätts. Det finns bra förutsättningar att skarpa lekplatser med befintligt grus, vilket främs finns i sträckan slut. Kompensera sprängskador med externa block, vilka eventuellt kan insamlas i omgivande terräng.	50 m ³ x 400 = 20 000	-	30 h x 1 200 = 36 000	30 h x 750 = 22 500	10 000	88 500

Ängerån- sträcka 12

Start-slut	Längd	Beskrivning	Kulturvärden	Tillgänglighet	Prio
N6865705 E517310	50	Kort rensad ström där sprängning inte tycks ha förekommit. Det mesta rensmaterialet, även en del grova block finns längs den södra kanten där ån till stora delar är torrlagd. Strömmens botten är påfallande släta och strukturlösa, men med ett naturligt rundat material.	Låga.	Mindre bra, ca 50 m från skogsbilväg.	A. Bra föruts. för återställning.
N6865729 E517359					



Strukturlös ström med torrlagd strandzon till vänster.



Grova block upprensade på land.

Åtgärdsförslag	Kostnadsberäkning (SEK. exkl. moms)					
	Block	Lekgrus	Maskin	A.ledn.	Trailing	Summa
Restaurera hela sträckan med befintligt material. Se bl.a. till att vattenfylla hela åbredden samt att lägga ut de grova blocken i strömmen. Går bra att skapa både lek/uppväxtområden och ståndplatser för större fisk.	-	-	16 h x 1 200 = 19 200	16 h x 750 = 12 000	10 000	41 200

Ängerån- sträcka 13

Start-slut	Längd	Beskrivning	Kulturvärden	Tillgänglighet	Prio
N6865566 E517949	350 m	Delvis tvådelad ström med stora sprängskador, både hällar och block tycks ha skjutits. Blandad förekomst av urrensat material där det mesta består av sprängsten. Endast enstaka större block finns kvar.	Medel, finns murkna rester av en trolig flotträna.	Dålig, 250 m från väg, dessutom i djup ravin.	B. Dålig tillgänglighet och potential.
N6865528 E518256					



Djupt parti av ån som kantas av sprängsten.



Naturligt substrat i en mindre sidofåra/strandzon.

Åtgärdsförslag	Kostnadsberäkning (SEK. exkl. moms)					
	Block	Lekgrus	Maskin	A.ledn.	Trailing	Summa
Åtgärda så gott det går med konventionell metodik. Satsa på att sänka allt sprängmaterial i djupare områden. Orealistiskt att tillföra externa block. Lekgrus hör knappast hemma i ån, förutom i liten sidofåra. Djupa partier av sträckan kommer att försvåra en restaurering ytterligare.	-	-	50 h x 1 200 = 60 000	50 h x 750 = 37 500	10 000	107 500

Ängerån- sträcka 14

Start-slut	Längd	Beskrivning	Kulturvärden	Tillgänglighet	Prio
N6865755 E520419	2050	Lång, bitvis restaurerad sträcka med en hel del forsar och fall i hållrik miljö. Sprängskador finns i anslutning till ett flertal dammrester och stenkistor i ån. Områden med större delen naturliga substrat finns dock. T.ex. längst upp nedströms en flottningsdamm vid Sillertjärnen, och i form av en längre ström med grus och småsten uppströms Ängra.	Hög. Stenkistor i varierat skick i sträckans övre hälft.	Mindre bra, 100 m till väg.	A. Bra variation skapas.
N6866697 E521619					



Lång rensningsvall som avdelar ån.



Småstenig ström, helt utan ved, uppströms Ängra.

Åtgärdsförslag	Kostnadsberäkning (SEK. exkl. moms)					
	Block	Lekgrus	Maskin	A.ledn.	Trailing	Summa
Restaurera hela sträckan konventionellt där det är möjligt. Släpp in vatten bakom välbevarade stenkistor och riv ut vissa andra. Grova block (stor maskin krävs) kan bitvis nås från strandbrynet, ej realistiskt att köra fram från annan plats. Den längre sten/grussträckan uppströms Ängra bör bottenluckras och tillföras träd. Externt grus krävs längre upp.	-	5 omr. x 30 000 = 150 000	160 h x 1 500 = 240 000	160 h x 750 = 120 000	10 000	520 000

Ängerån- sträcka 15

Start-slut	Längd	Beskrivning	Kulturvärden	Tillgänglighet	Prio
N6867100 E521790	330 m	Ängeråns avslutande ström ut i Ljusnan går bitvis förbi tomtmark i byn Ängra. Ån är i stort sett strömmande hela vägen i en fåra som har biotopvårdats. Ont om upplagt rensningsmaterial liksom större block i ån.	Medel. Finns en ledarm som avdelar ån längst upp.	God <10 m. Två broar korsar ån.	A. Bra tillgänglighet, närhet Ljusnan.
N6867375 E521915					



Övre delen av sträckan, tvådelad av stenkista.



Biotopvårdad, men fortfarande strukturlös ström vid Ängra.

Åtgärdsförslag	Kostnadsberäkning (SEK. exkl. moms)					
	Block	Lekgrus	Maskin	A.ledn.	Trailing	Summa
Gå igenom hela sträckan konventionellt, med bl.a bearbetning av strandområden. Den största verkan fås dock genom tillförsel av grövre block och lekgrus. Stenkistan i bilden ovan behålls, samtidigt som kompenserande grovblock tillförs i den norra (höger i samma bild) strömfåran.	200 m ³ x 400 = 80 000	4 omr. x 30 000 120 000	60 h x 1 500 = 90 000	60 h x 750 = 45 000	10 000	345 000

3.2.2 Vägtrumma Ängerån

N6865855- E516924

Mellan väg 296 och Ljusnan, ca 6 km upp i Ängerån leder en skogsbilväg med tillhörande bro över vattendraget. Ca 80 m norr om bron leder samma väg över en större sidofåra som är kopplad till huvudfåran av en trumma. Denna vilken är 1 m bred och av betong, ligger mycket högt och är enbart vattenförande vid riktigt höga flöden. Detta innebär förutom bristande konnektivitet att nedströmsliggande vattenområde inte är strömsatt med följderna att ett långt stillastående bakvatten med omfattande järnutfällningar har bildats.



Vägtrumma ur funktion på grund av dess höjdläge.

Åtgärdsförslag

Vägtrumman bör avlägnas och ersättas med en lösning som är vattenförande under alla omständigheter. Detta innebär att vattenpassagens botten måste ligga lägre än var vattenytan direkt uppströms befinner sig vid lägsta lågvattenföring. För att möjliggöra fiskvandring behöver åtgärden därutöver kompletteras med vattenhöjande åtgärder nedströms.

Beträffande typ av vattenpassage rekommenderar vi en valvbågesbro vilken är en lösning som är billigare än en mer traditionell bro men dyrare än en rundtrumma. Gentemot rundtrumman har valvbågen flera fördelar varav den största är att en naturlig bäckbotten erhålls genom passagen. Valvbågen som vi föreslår är 3 m vid och har med snedskurna ändrar (efter vägbankens lutning) en längd i botten på 12 m. Bågen måste vara högbyggd, 1,5 m med tanke på att den behöver svälja stora vattenvolymer vid högflöden. För en så lång livslängd som möjligt ska den därutöver vara belagd med trenchcoat. Vad gäller anläggning så föreslår vi att valvbågen ställs på fotplåtar över en bottenbädd av skärv, täckt av naturligt rundat material.



Exempel på valvbågesbro, Östbyån Söderhamns kommun.

Baserat på att det kommer att finnas en nivåskillnad på ca 0,3 m mellan vattennivån i passagen och nedströms vattenyta så är det en sträcka på 15 m som behöver tas i anspråk för vattenhöjande åtgärder. Denna höjning kan enkelt åstadkommas genom att man fyller upp den befintliga botten med massor av block, sten och grus, i en utformning som möjliggör fiskvandring av alla förekommande fiskarter. Dock så kommer det att krävas förhållandevis stora mängder av material eftersom åfåran är så pass bred som 7 m. Positivt är att befintligt material finns i nära anslutning till platsen där det ligger stora mängder av natursten och grus som troligen härstammar från vägbygget.



Sidofåran nedströms väg där botten bör höjas för att möjliggöra fiskvandring, samt vattnet behöver strömsättas för att undkomma järnutfällning.

Kostnadsberäkning

Kostnadens art	Specifikation	SEK
Bandgrävare 25 ton	40 tim. x 1 200 kr	48 000
Maskintransport	Trailing och transp. till/från arbetsplats	10 000
Arbetsledning	40 tim. x 750 kr	30 000
Valvbåge	Trenchcoat och med fotplåtar, inkl. frakt	100 000
Stenmat./fyllning/väglager	200 m3 x 300 kr (bef. material billigare)	60 000
Summa anläggningskostnad		248 000
Övriga/oförutsedda kostnader	10 % av anläggningskostnad	24 800
Totalkostnad SEK. exkl. moms		272 800

3.2.3 Damm i Törnån

N685306- E520334

Ca 450 m nedströms sjön Ängratörn finns en flottningsdamm som innebär ett onaturligt vandringshinder för fisk och andra vattenknutna arter. Med en fallhöjd på 0,4 m vid normalflöde innebär detta ett definitivt stopp för uppströmsvandring, utom för öring som kan passera vid lite högre flöden.



Törnådammen i Ängeråns biflöde Törnån.

Dammkroppen vilken är gjuten i betong har en godstjocklek på 15 cm och är inbyggd i en sten- och jordvall. Bredden på utskovet är 4 m medan längd respektive höjdmått är 4 x 2 m. I botten av dammen sitter ett skibord av trä som följs av huggna stenar. Konstruktionen innehåller även en del stål i form av de ingjutna u-balkarna som de numera avlägsnade sättarna löpt igenom.

Åtgärdsförslag

Eftersom Törnådammen i dagsläget inte fyller någon funktion så är en utrivning det självklara valet. Helst ska hela konstruktionen inklusive betongfundamenten avlägsnas till förmån för en helt naturlig fiskväg. I åtgärden ingår också en betydlig avsänkning av dammvallen i syfte att skapa en naturlig strandsvämzon på åtminstone en sida. För att motverka en avsänkning av den ovanliggande åsträckan med risk för att påverka sjöytan i Ängratörn, så måste åbotten vid dammen byggas upp till ett naturligt stryk i lämplig höjd.



För denna byggnation är det mycket möjligt att en del material från dammvallen kan återanvändas men sannolikt måste även en del block, sten och grus i blandade fraktioner inhandlas och körs fram till platsen. Positivt är att tillgängligheten är god då en mindre grusväg löper ca 15 m väster om dammen.

Åsträckan direkt uppströms Törnådammen.

Kostnadsberäkning

Kostnads art	Specifikation	SEK
Bandgrävare ca 25 ton	60 tim. x 1 200 kr	72 000
Maskintransport	Trailing och körning till/från arbetsplats	10 000
Arbetsledning	60 tim. x 750 kr	45 000
Deponi	Av betong mm	7 000
Stenmaterial	120 m ³ x 300 kr (framkört)	36 000
Summa anläggningskostnad		170 000
Övriga/oförutsedda kostnader	10 % av anläggningskostnad	17 000
Totalkostnad SEK. exkl. moms		187 000

3.3 Voxnan

Voxnan är med sin mynning i sjön Varpen nära Bollnäs, Ljusnans i särklass största biflöde i Hälsingland/Gävleborgs län. Denna undersökning täcker dock endast älvens övre delar inom Ljusdals, Ovanåkers, samt en mycket liten del av Rättviks (Dalarnas län) kommuner, med start i Mjösjön och slut vid Finnstugaströmmen. Detta innebär en 79 km lång älvsträcka som direkt efter Finnstugaströmmen har en naturlig medelvattenföring på 27 m³/s (SMHI). Den berörda delen av Voxnan rinner genom stora, glest befolkade skogsområden med inslag av jordbruksmarker i de nedre delarna. Inom Gävleborgs län är hela älvsträckan skyddad i ett Natura-2000 område.

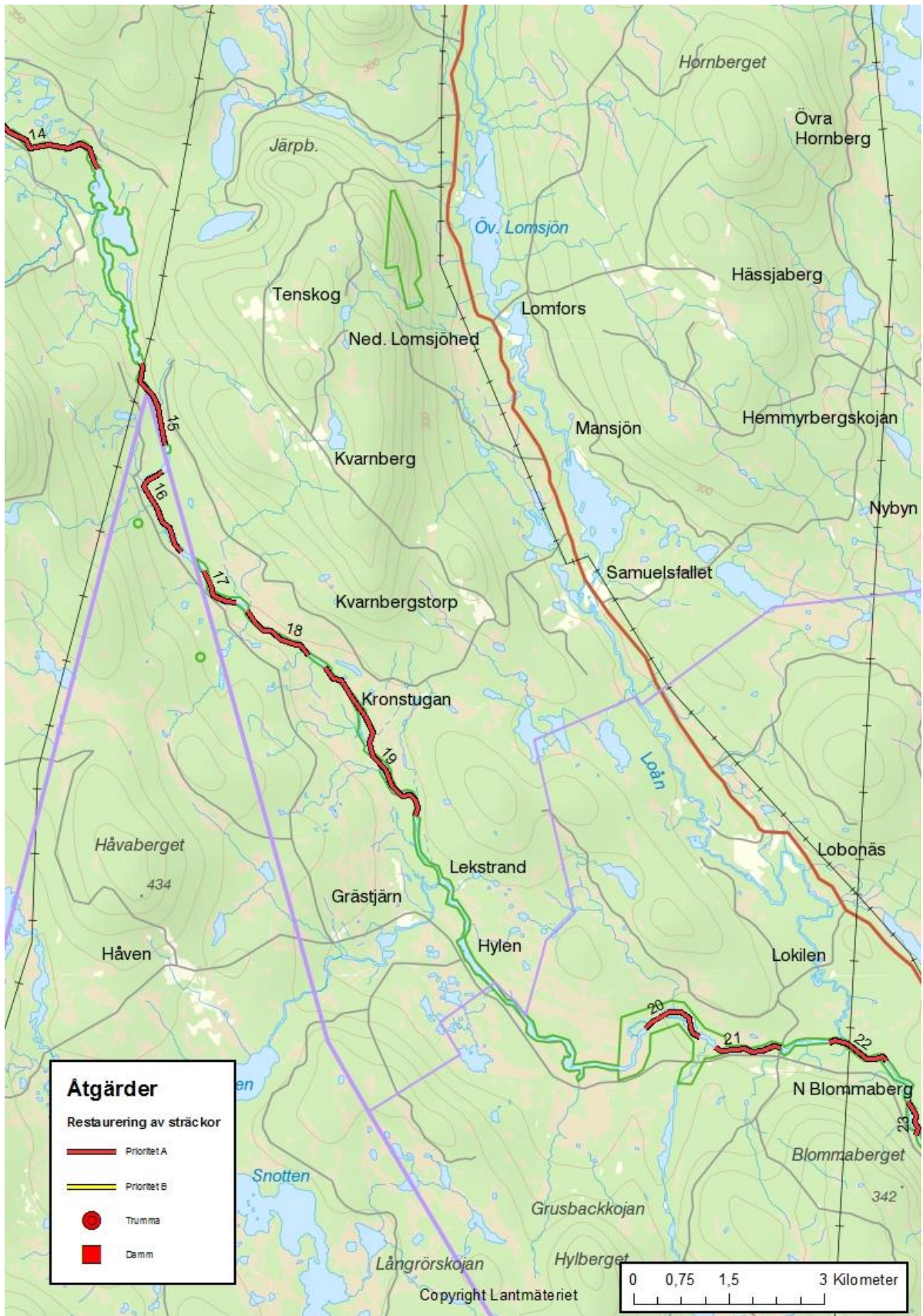
Förutom att Voxnan är utsatt för flottledsrensning så används dessutom älven för att utvinna vattenkraft, även om det i den berörda delen endast finns ett mindre strömkraftverk (ingår inte i undersökningen) i huvudfåran. Den största påverkan har i stället sin uppkomst ifrån ett antal biflöden som både innehåller regleringsmagasin och kraftverk. Utbyggnaden av Ljusnan och Voxnan innebär att det i dagsläget inte finns havsvandrande lax och öring i den berörda älvsträckan, vilken i strömmarna numera domineras av harr och strömstationär öring.

Vid inventeringarna av Voxnan framkom det att det trots att det gjorts stora biotopvårdsinsatser under främst 1990- talet, fortfarande finns stora åtgärdsbehov. I ström- och forspartierna vilka vanligtvis är 15-50 m breda, har hela 26 delsträckor med åtgärdsbehov identifierats varav 23 har en hög prioritet inför framtida åtgärder. Det största problemet som kvarstår gällande fysiska egenskaper bedöms vara bristande kontakt mellan vatten- och strandmiljöer, och det kommer att krävas stora insatser för att få tillbaka ett tillfredsställande morfologiskt tillstånd i Voxnan.

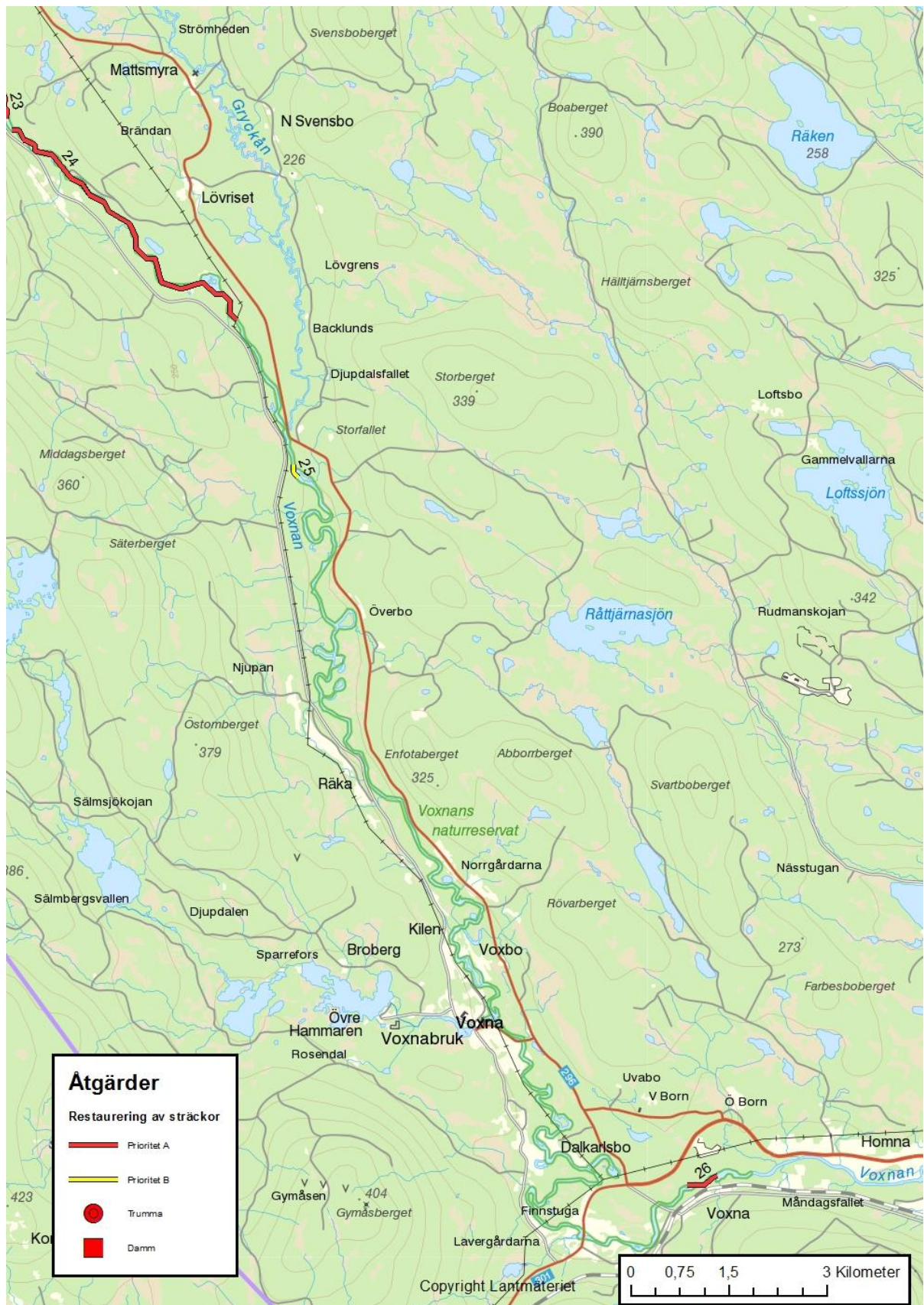
3.3.1 Åtgärdssträckor Voxnan



Åtgärdssträckor i Voxnans översta del (karta, Stjernholm).



Åtgärdssträckor i Voxnans mellersta del (karta, Stjernholm).



Åtgärdssträckor i Voxnans nedre del (karta, Stjernholm).

Voxnan- sträcka 1

Start-slut	Längd	Beskrivning	Kulturvärden	Tillgänglighet	Prio
N6850632 E491485	1 810 m	Delvis, men mestadels svagt restaurerad sträcka mellan Mjösjön och Rullbosjön. Två utrivna dammar längst upp. Varierade strömförhållanden med dominans av strömmande.	Medel. Tre ledarmar längst ner varav en bör rivas.	Förhållandevis bra, korsande väg och parallellväg < 50 m.	A. Bra förbättrings potential.
N6849687 E493000		Forsar och lugna, djupa sekvenser svårpasserade för grävmaskin finns. Dåligt med grus och lekområden.			



Restaurerad men kraftig rensning kvarstår.



Avskärmad, stor sidofåra som bör öppnas upp.

Åtgärdsförslag	Kostnadsberäkning (SEK. exkl. moms)					
	Block	Lekgrus	Maskin	Arb.led.	Trailing	Summa
Restaurera alla strömmande sekvenser konventionellt, genom med fokus på att återta Voxnans strandzoner. Tillför externa grova block där sprängning föekommit, finns en del att nå i skogen på vissa platser. Anlägg även 5 stora lekområden i anslutning till grunda strömmar längs sträckan.	300 m ³ x 400 = 120 000	5 omr. x 60 000 = 300 000	300 h x 1 500 = 450 000	300 h x 750 = 225 000	10 000	1 105 000

Voxnan- sträcka 2 (Rullboströmmarna)

Start-slut	Längd	Beskrivning	Kulturvärden	Tillgänglighet	Prio
N6849057 E494063	1680	Rullboströmmarna, en av de bättre fiskesträckorna i Voxnan. Biotopvård utförd med blandat resultat. Flera fina sidofårar avskärmade varav en långt ner där huvudflödet nu går i den delvis framsprängda Rullbokanalen.	Medel. Minst 3 stenvallar/ledare finns. Utrivning.	Bra, parallellväg finns < 20 m delvis.	A. Viktiga uppväxtmiljöer i sidofårar.
N6847778 E494635					



Enorm stenvall som styr in vattnet i Rullbokanalen.



Och avskärmar en stor, helt orensad sidofåra.

Åtgärdsförslag	Kostnadsberäkning (SEK. exkl. moms)					
	Block	Lekgrus	Maskin	Arb.led.	Trailing	Summa
Restaurera hela sträckan konventionellt där det är möjligt. Större hölja försvårar maskinframkomlighet. Öppna upp sidofårorna, varav den vid sidan av Rullbokanalen är viktigast. Externa block från hygge tillförs i den övre delen av sträckan. Även om lekgrus troligen kommer att framkomma på vissa platser så föreslås 4 nya lekområden anläggas.	100 m ³ x 400 = 40 000	4 omr. x 60 000 = 240 000	150 h x 1 500 = 225 000	150 h x 750 = 112 500	10 000	627 500

Voxnan- sträcka 3

Start-slut	Längd	Beskrivning	Kulturvärden	Tillgänglighet	Prio
N6847163 E494657	1180	Svagt strömmande/strömmande sträcka med avsnörda fåror. Rensat och även sprängt. Strukturlösa förhållanden med få uppstickande block. Mycket håll i botten, särskilt i slutet där den mäktiga Högforsen (definitivt hinder förutom för öring) uppstår.	Medel, sten/stockistor finns.	Bra, parallellväg finns nära < 50 m.	A
N6846238 E495322					



Slät och strukturlös strömsekvens.



Stenvall som avsnör större sidofåra.

Åtgärdsförslag	Kostnadsberäkning (SEK. exkl. moms)					
Öppna sidofåror, luckra botten och återför upprensat material där det finns. Tillför grova block för att kompensera sprängskador och skapa variation. Skapa lek- och uppväxtmiljöer med tillfört lekgrus där det finns förutsättningar för uppväxt.	Block	Lekgrus	Maskin	Arb.led.	Trailing	Summa
	300 m ³ x 400 = 120 000	3 omr. x 60 000 = 180 000	150 h x 1 500 = 225 000	150 h x 750 = 112 500	10 000	647 500

Voxnan- sträcka 4

Start-slut	Längd	Beskrivning	Kulturvärden	Tillgänglighet	Prio
N6845899 E495531	610	Ström med främst grus och småsten i botten. Det mesta rens materialet ligger i en stenvall som i sträckans slutdel avskärmar en orensad, fin sidofåra.	Medel, en kista med löst material i slutet.	Relativt bra. < 50 m till väg men brant terräng.	A Kan bli utmärkt lek- och uppväxtmiljö.
N6845435 E496061					



Grusig och småstenig botten som behöver luckras upp.



Avskärmande kista med löst material.

Åtgärdsförslag	Kostnadsberäkning (SEK. exkl. moms)					
Luckra upp bottenarna för att skapa lek- och uppväxtmiljöer. Riv stenvallen för att öppna sidofåran, samt flytta materialet uppströms. Även träd/ved behöver tillföras.	Block	Lekgrus	Maskin	Arb.led.	Trailing	Summa
	-	-	60 h x 1 500 = 90 000	60 h x 750 = 45 000	10 000	145 000

Voxnan- sträcka 5 (Kontoret och Värmlandsströmmen)

Start-slut	Längd	Beskrivning	Kulturvärden	Tillgänglighet	Prio
N6845097 E496318	2940 m	Lång sträcka med flera strömmar som avbryts av selliknande miljöer på flera platser. Även kortare sekvenser med forsande vatten. Svagt biotopad vid Kontoret och Värmlandsströmmen. Stor rensvall isolerar halva älvbredden nedan Kontoret. Flera avsnörningar finns längs sträckan.	Medel, endast rensvallar dock.	God, korsande väg bl.a. <10 m.	A "Kontoret", särskilt prioriterat.
N6842824 E498140					



Stor avskärmande rensvall nedströms Kontoret.

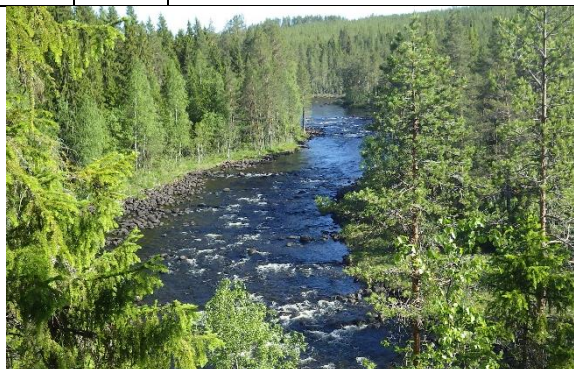


Exempel på ofullständig biotopvård, Värmlandsströmmen.

Åtgärdsförslag	Kostnadsberäkning (SEK. exkl. moms)					
	Block	Lekgrus	Maskin	Arb.led.	Trailing	Summa
Riv rensvallar och återta vattendragets fulla bredd. Gå igenom alla strömmande områden konventionellt med bottenluckring mm. Stora block kan lämpligtvis köras ut vid i Kontorsströmmen även om sprängning inte varit omfattande. Lekområden tillskapas på 4 platser där detta inte går att åstadkomma naturligt. Flera lugnområden som inte berörs av biotopv., svårpasserade för maskin och kan behöva kringgås.	300 m ³ x 400 = 120 000	4 omr. x 60 000 = 240 000	300 h x 1 500 = 450 000	300 h x 750 = 225 000	10 000	1 045 000

Voxnan- sträcka 6 (Kringelströmmen)

Start-slut	Längd	Beskrivning	Kulturvärden	Tillgänglighet	Prio
N6842629 E498232	220 m	Fin ringlande ström som ligger i en djup nipa. Har eventuellt aldrig rensats, kan ha varit uppdämd av nedströms liggande damm (kraftverk i dag). Om biotopvård har utförts så är resultatet mycket bra i förhållande till övriga insatser i Voxnan.	Låga.	Dålig. > 100 m och i dalgång.	B. Mycket låg prio.
N6842446 E498270					



Kringelströmmen i vy snett uppifrån.



Sekvens med något utslätad botten.

Åtgärdsförslag	Kostnadsberäkning (SEK. exkl. moms)					
	Block	Lekgrus	Maskin	Arb.led.	Trailing	Summa
Om sträckan ska åtgärdas så är uppluckring av tillslätade botten prioriterat. Sannolikt går det att få fram grus, för att skapa lekområden nära stränderna. Utläggning av träd kan också förbättra förhållandena. Rensmaterial att arbeta med finns inte.	-	-	1 500 x 30 h = 45 000	750 x 30 h = 22 500	10 000	77 500

Voxnan- sträcka 7 (Storlugnströmmen och Flaggströmmen)

Start-slut	Längd	Beskrivning	Kulturvärden	Tillgänglighet	Prio
N6841888 E500235	760 m	Ström nedan kraftverk och torråra, djup och endast lätt rensad till en början. Andra hälften kraftigt rensad huvudåra men även flera orensade partier, innehållande gott om grova block. Det flergrenade område föregås av en längre avskärmande ledarm.	Medel. Längre ledarm öppnas partiellt.	Bra, parallella vägar <30 m.	A
N6841577 E500921					



Del av ledaren vilken bör öppnas partiellt.



Naturlig sekvens med bevarade grova block.

Åtgärdsförslag	Kostnadsberäkning (SEK. exkl. moms)					
	Block	Lekgrus	Maskin	Arb.led.	Trailing	Summa
Åtgärda övre delen konventionellt om det är möjligt med tanke på djup. Den större delen av ledarmen rivs med innebörden att kvillområdet strömsätts bättre. Materialet från ledaren används i första hand för att återställa huvudfåran. Skapa 4 nya lekområden genom utkört grus. Med fördel anläggs dessa i sidofåror, som i vissa fall även behöver bearbetas konventionellt.	-	4 omr. x 60 000 240 000	110 h x 1 500 = 165 000	110 h x 750 = 82 500	10 000	497 500

Voxnan- sträcka 8 (Ålkarströmmen)

Start-slut	Längd	Beskrivning	Kulturvärden	Tillgänglighet	Prio
N6841365 E501338	560	Rensad huvudåra och en lång avsnörd parallellåra som i stort sett är helt orörd. I huvudåran finns ledarmar som avskärmar strandzoner och en kort sidofåra i slutet. Sprängning utförd i huvudåran och i mindre omfattning längst ner i den långa sidofåran.	Höga. 4 ledarmar varav 1 bevaras och 3 rivs partiellt.	Bra, till långa sidofåran <20 m.	A.
N6840944 E501551					



Lång ledarm med passade stenar, öppnas partiellt.



Utloppet av den långa, i stort sett torrlagda sidofåran.

Åtgärdsförslag	Kostnadsberäkning (SEK. exkl. moms)					
	Block	Lekgrus	Maskin	Arb.led.	Trailing	Summa
Öppna upp jordvallen som avsnör parallellåran för att styra in en del av flödet. Riv även tre av ledarmarna partiellt. Åtgärda hela huvudåran konventionellt, ev. även delar av den parallella. Grova block kan tillföras för att kompensera sprängskador. Anlägg även 4 nya lekområden, företrädelsevis i sidofåror.	200 m ³ x 400 = 80 000	4 omr. x 60 000 240 000	110 h x 1 500 = 165 000	110 h x 750 = 82 500 =	10 000	577 500

Voxnan- sträcka 9

Start-slut	Längd	Beskrivning	Kulturvärden	Tillgänglighet	Prio
N6840631 E501742	340	Hårt rensad och dåligt restaurerad ström i anslutning till Västerhocklans utlopp. Gott om rensningsmaterial kvar i kanter, i nedre delen har sprängning utförts. Isolerade strandzoner i båda sidorna av älven.	Låga.	Bra, nås via sämre väg <10 m.	A Hög pot. med befintligt material.
N6840463 E501976					



Enbart de största stenarna utlagda, och outnyttjad strandzon.



Annat exempel på avskärmat strandområde.

Åtgärdsförslag	Kostnadsberäkning (SEK. exkl. moms)					
	Block	Lekgrus	Maskin	Arb.led.	Trailing	Summa
Åtgärda hela sträckan konventionellt med befintliga förutsättningar. Viktigt att bredda och återta Voxnans ursprungliga bredd. Skapa lek och uppväxtområden i kanter, samt djuphålor och ståndplatser för större fisk längre ut i fåran.	-	-	100 h x 1 500 = 150 000	100 h x 750 = 75 000	10 000	235 000

Voxnan- sträcka 10

Start-slut	Längd	Beskrivning	Kulturvärden	Tillgänglighet	Prio
N6839375 E502441	1 950 m	Mycket lång sträcka som inleds i dubbla fåror. Finns både breda, svagströmmande partier och smalare strömmar/forsar. Kraftigt påverkad i strömmarna, även bitvis sprängning och mycket block på land. Lång schaktvall isolerar den östra stranden/inkl. sidofåra direkt uppstr. väg 310. Sträckan delvis biotopad, men mycket svagt.	Låga.	God längst ner, < 10 m vid korsande väg. Bitvis nära väg längre upp.	A. Mycket hög förbättrings potential.
N6837855 E502959					



Schaktvall som isolerar halva älvens bredd.



Rensvallar mot land vid en kortare fors.

Åtgärdsförslag	Kostnadsberäkning (SEK. exkl. moms)					
	Block	Lekgrus	Maskin	Arb.led.	Trailing	Summa
Konventionell biotopvård med fokus på att återföra rensmaterial och strömsätta strandområden. Viktigt att riva schaktvall och vattenfylla strandområdet och sidofåran ordentligt uppströms väg. Bottnar lämpliga för att återskapa lek- och ståndområden finns. Grova block utifrån bör däremot tillföras där det är befogat och möjligt, t.ex. uppströms bro.	300 m ³ x 400 = 120 000	-	250 h x 1 500 = 375 000	250 h x 750 = 187 500	10 000	692 500

Voxnan- sträcka 11

Start-slut	Längd	Beskrivning	Kulturvärden	Tillgänglighet	Prio
N6837719 E502978	660 m	Restaurerad ström/forssträcka där det dock bitvis finns grovblock kvar längs strand och på land. Sprängda hållar förekommer på flera ställen. Två ledarmar mitt i älven finns på två platser.	Medel. Finns en del av en ledarm som ev. kan bevaras.	God, närgående parallell väg <	A
N6837132 E503132					



Lång ledare mitt i älven.



Sprängskadade hållar i mittdelen av sträckan.

Åtgärdsförslag	Kostnadsberäkning (SEK. exkl. moms)					
	Block	Lekgrus	Maskin	Arb.led.	Trailing	Summa
Restaurera konventionellt genom att bredda, och luckra botten mm. Riv och sprid ut materialet i ledarmarna, men bevara delen med passade delar. Befintliga grovlock längs stränder och de som kan nå från land bör räcka för återställningen. Komplettera dock med 4 strandnära lekområden av utkört grus.	-	4 omr. x 60 000 = 240 000	110 h x 1 500 = 165 000	110 h x 750 = 82 500	10 000	497 500

Voxnan- sträcka 12

Start-slut	Längd	Beskrivning	Kulturvärden	Tillgänglighet	Prio
N6836624 E503220	150 m	Sträckan kan betecknas som en strömnacke mellan två lugnområden. Sprängda hållar men en del grova block finns kvar längs stränder.	Låga	Mindre bra >50 m till väg.	B Låg verkansgrad
N6836482 E503225					



Övre delen av den sprängskadade nacken.



Stora block uptryckta mot stranden.

Åtgärdsförslag	Kostnadsberäkning (SEK. exkl. moms)					
	Block	Lekgrus	Maskin	Arb.led.	Trailing	Summa
Dra ut blocken och bearbeta strandlinjen. Bitvis svåråtgärdat på grund av djup. Ingen vits att anlägga lekområden, men kan göras om man ändå ska dit med grävmaskin.	-	1 omr. x 60 000	20 h x 1 500 = 30 000	20 h x 750 = 15 000	10 000	115 000

Voxnan- sträcka 13

Start-slut	Längd	Beskrivning	Kulturvärden	Tillgänglighet	Prio
N6836009 E503251	650 m	Fosande till en början, men succesivt avtagande till svagt strömmande. Kraftigt rensad med bl.a. lång schaktvall av främst mindre block på södra sidan av strömmens första hälft. Har biotopats fult, och undermåligt med enbart enstenar.	Låga	God. Nära mindre väg till stuga <10 m.	A. Hög potential med bef. material.
N6835618 E503711					



Lång schaktvall i Krokströmmens övre del.



Utlagda enstenar i den nedre delen av strömmen.

Åtgärdsförslag	Kostnadsberäkning (SEK. exkl. moms)					
	Block	Lekgrus	Maskin	Arb.led.	Trailing	Summa
Åtgärda konventionellt genom att riva schaktvallar och öppna isolerade strandzoner. Luckra upp botten och skapa lekrområden med befintligt grus. Åtgärda även den utförda biotopvården genom att skapa större variation. Tillför träd/ved.	-	-	120 h x 1 500 = 180 000	120 h x 750 = 90 000	10 000	280 000

Voxnan- sträcka 14

Start-slut	Längd	Beskrivning	Kulturvärden	Tillgänglighet	Prio
N6835270 E504028	4770 m	Mycket lång sträcka som avslutas i Malungen. Främst svagt rensade, något strömmande till strömmande förhållanden, över botten som domineras av småsten och grus. Två mer påverkade starkströmmande till forsande partier med mer blockinslag förekommer dock i sträckans nedre hälft, Ålkarströmmen och Anders-Mattsströmmen. Kortare sträcka biotopad med enstenar längre upp. Sidofåror förekommer.	Medel. Sten/stockistor längst ner kan bevaras.	Dålig längst upp (150 m till väg), bra längst ner <10 m till sämre väg.	A Bra förutsättningar med befintligt material.
N6832727 E507242					



Karaktärsbild, svagt strömmande över grus och småsten.



Ålkarströmmen, tvågrenad med kraftigt rensad huvudfåra.

Åtgärdsförslag	Kostnadsberäkning (SEK. exkl. moms)					
	Block	Lekgrus	Maskin	Arb.led.	Trailing	Summa
Bör trots längden kunna restaureras i ett svep även om djupare, svårpasserade områden finns. Främst konventionell biotopvård i form av luckring av botten och tillförsel av ved men även stentläggning, särskild potential finns i Ålkarströmmen. Bra förutsättningar för att skapa bättre lek och yngelområden för både harr och öring längs långa sträckor.	-	-	300 h x 1 500 = 450 000	300 h x 750 h x 225 000	10 000	685 000

Voxnan- sträcka 15

Start-slut	Längd	Beskrivning	Kulturvärden	Tillgänglighet	Prio
N6829571 E507942	1400 m	Strömmar och forsar med en hel del sprängskador vid hållrika områden. Grova block finns dock kvar bitvis längs landen. Lugnflytande sekvenser upp- och nedströms Klövhäll där en hängbro leder över ån. Sträckan har inte biotopvårdats tidigare.	Medel. Två passade ledarmar vid ledning, varav en kan bevaras helt.	Dålig, >200 m till väg	A
N6828380 E508307					



Ledningsgata varifrån externa block kan hämtas.



Upplagd pir som rivs bort i sträckans nedre del

Åtgärdsförslag	Kostnadsberäkning (SEK. exkl. moms)					
	Block	Lekgrus	Maskin	Arb.led.	Trailing	Summa
Restaurera alla forsar och strömmar konventionellt, med befintligt material. Stora möjligheter att bredda bitvis, störs potential i slutet där sprängskador är få och gott om naturmaterial finns att jobba med. Externa block kan hämtas under ledningsgata och tillföras i spräng fors i området. Tillför även lekgrus, med prioritet nedersta strömmen.	100 m ³ x 400 = 40 000	4 omr. x 60 000 = 240 000	140 h x 1 500 = 210 000	140 x 750 = 105 000	10 000	605 000

Voxnan- sträcka 16

Start-slut	Längd	Beskrivning	Kulturvärden	Tillgänglighet	Prio
N6827972 E508264	1640 m	Mestadels strömmande till något forsande sträcka som inte har biotopvårdats och som rinner helt inom Dalarna. Kraftigt rensad med flera avskilda sidofåror och torrlagda strandområden. Bitvis har även sprängning förekommit. Lugna, djupare områden som inte beröra av åtgärder finns.	Medel. Två avsnörande kistor och en pir, bör dock kunna rivas ut.	Mindre bra >50 m till väg.	A
N6826697 E508565					



Område som bör vattenfyllas och strömsättas.



Sidofåra avskild av en stenvall i slutet av sträckan.

Åtgärdsförslag	Kostnadsberäkning (SEK. exkl. moms)					
	Block	Lekgrus	Maskin	Arb.led.	Trailing	Summa
Restaurera med stort fokus på att strömsätta hela älvbredden, samt att öppna upp sidofåror. Kompensera sprängskador genom att tillföra block från närområdet om det är möjligt. Tillför även lekgrus för att skapa 4 större lekområden längs sträckan.	200 m ³ x 400 = 80 000	4 omr. x 60 000 = 240 000	160 h x 1 500 = 240 000	160 h x 750 = 120 000	10 000	690 000

Voxnan- sträcka 17

Start-slut	Längd	Beskrivning	Kulturvärden	Tillgänglighet	Prio
N6826399 E508914	490 m	Mestadels svagt strömmande till strömmande över grunda botten av sten och grus. Förhållandevis svagt rensad, även om "diffusa" ledpirar förekommer. En stor igenlagd sidofåra finns i inledningen av sträckan. Viss biotopvård har utförts i nedre delen.	Låg. Endast pirar med löst material.	Bra <20 m till väg.	A Främst för lek.
N6825902 E509439					



Karaktärsbild av berörd sträcka.



Utlopp av den igenlagda sidofåran.

Åtgärdsförslag	Kostnadsberäkning (SEK. exkl. moms)					
	Block	Lekgrus	Maskin	Arb.led.	Trailing	Summa
Öppna den stora sidogrenen och riv ledpirarna. Luckra upp och gräv i botten för att skapa varierat djup och strukturer, även i sidofåran. Tillför träd och ved från omgivande mark. Befintligt material utmärkt för att skapa lekområden. Grova block i någon större omfattning har aldrig funnits.	-	-	50 h x 1 500 = 75 000	50 h x 750 = 37 500	10 000	122 500

Voxnan- sträcka 18 (Stentagsströmmen bl.a.)

Start-slut	Längd	Beskrivning	Kulturvärden	Tillgänglighet	Prio
N6825769 E509603	1600 m	Forsar och strömmar med hög påverkansgrad. Den översta forsens verkar vara rensad under relativt sen tid. I början av Stentagsströmmen finns en gigantisk schaktvall som avskärmar orensad sidofåra. Sista forsens är avsmalnad av ledpirar på ömse sidor. Innanför dessa är biotopen intakt.	Låg. Endast styrningar av löst material.	Dålig >300 m.	A. Mycket hög potential.
N6825060 E510567					



Översta forsacken med sentida rensning.



Naturlig, orensad miljö innanför ledpir.

Åtgärdsförslag	Kostnadsberäkning (SEK. exkl. moms)					
	Block	Lekgrus	Maskin	Arb.led.	Trailing	Summa
Restaurera konventionellt, med fokus på att få ut allt rensningsmaterial i älven. Innefattar rivning av alla styrningar och schaktvallar. Externa grovblock som kompensation för sprängskador skulle bitvis behövas, men är knappast realistiskt. Anlägg 4 nya lekområden, dels i sidofåran men även i kanterna av huvudfåran.	-	4 omr. x 60 000 = 240 000	210 x 1 500 315 000	210 x 750 157 500	10 000	722 500

Voxnan- sträcka 19 (Rolugnsströmmen och Vintervägsströmmarna bl.a.)

Start-slut	Längd	Beskrivning	Kulturvärden	Tillgänglighet	Prio
N6824875 E510819	2890 m	Lång oftast kraftigt rensad sträcka med främst strömmande förhållanden. Flergrenat vid både Rolugnsströmmen och Vintervägsströmmarna. Viss biotopvård utförd, i form av enstaka stenuläggning. Stenvallar mycket försiktigt öppnade. Rolugnet är en sekvens som kan vara svårpasserad för maskin.	Medel. 2 kistor, annars schaktvallar.	Bra längst upp och längst ner <20 m.	A
N6822536 E512252					



Dåligt öppnad stenvall i början av sträckan.



Detsamma i inloppet till sidofåra av Rolugnsströmmen.

Åtgärdsförslag	Kostnadsberäkning (SEK. exkl. moms)					
Öppna upp sidofårar och strandzoner fullständigt. Biotopa genom återförsel av upplagt material och grävning i bottnar. Lekområden bedöms kunna skapas av befintligt grus. Externa block bör dock tillföras huvudströmmarna om det finns att tillgå i närheten.	Block	Lekgrus	Maskin	Arb.led.	Trailing	Summa
	200 m ³ x 400 = 80 000	-	300 x 1 500 = 450 000	300 x 750 = 225 000	10 000	765 000

Voxnan- sträcka 20 (Hylströmmen)

Start-slut	Längd	Beskrivning	Kulturvärden	Tillgänglighet	Prio
N6819172 E515885	1210 m	Lång, mäktig fors som senare planar ut i en flergrenad ström. Ev. det naturliga vandringshindret för lax. Rensad i olika omfattning hela vägen, även sprängning, där skärvorna ligger upplagda på hållar. Bitvis biotopvård men en del block kvar på land, samt mycket sten i två långa ledarvallar i slutet.	Höga. Bl.a. fin välbyggd kista av huggen sten mitt i forsområdet.	Dålig. > 150 m till närmsta skogsbilväg.	A. Både för reproduktion och fiske.
N6819044 E516732					



Lång ledarvall som avskärmar viktigt kvillerområde.



Upplagd sprängsten i kanten av en fors.

Åtgärdsförslag	Kostnadsberäkning (SEK. exkl. moms)					
Svåråtgärdat vid forsarna där verkansgraden också är låg, varför sprängsten på vissa platser lämnas. Forsnacken längst upp, liksom strömmen längst ner åtgärdas konventionellt. Riv ledarna och bredda strömmen. Släpp in mer vatten i sidofårar, tex en stor sydlig, helt orensad gren som börjar längst ner i fors. Tillför även externa större block och lekgrus i huvudfårens början samt nedre hälft.	Block	Lekgrus	Maskin	Arb.led.	Trailing	Summa
	100 m ³ x 400 = 40 000	4 omr. x 60 000 = 240 000	130 h x 1 500 = 195 000	130 h x 750 = 97 500	10 000	582 500

Voxnan- sträcka 21

Start-slut	Längd	Beskrivning	Kulturvärden	Tillgänglighet	Prio
N6818875 E516971	1080 m	Bred ström med korta forsar (uppströms Blommaberg) som delvis har restaurerats. En hel del sprängskador där det funnits hållar och större block. Svagströmmande partier med främst mindre sten, grus och sediment förekommer mellan strömmarna.	Medel. Minst två ledarmar som bör rivs partiellt	Bra < 10 m, korsande väg vid slutet.	A
N6818883 E518013					



Biotopvårdat avsnitt där de största blocken lämnats på land.



Delar av en ledarm som ev. öppnas partiellt.

Åtgärdsförslag	Kostnadsberäkning (SEK. exkl. moms)					
	Block	Lekgrus	Maskin	Arb.led.	Trailing	Summa
Restaurera sträckan konventionellt, även redan biotopade sekvenser. Lekgrus kan troligen fås fram i de svagströmmande partierna, men 4 områden av utkört grus föreslås också på andra platser. Grova block bör tillföras för att kompensera sprängskador. En del kan hämtas från omgivande terräng men troligen måste det även köras fram en del.	300 m ³ x 400 = 120 000	4 omr. x 60 000 = 240 000	110 h x 1 500 = 165 000	110 h x 750 = 82 500	10 000	617 500

Voxnan- sträcka 22 (Kilströmmen bl.a.)

Start-slut	Längd	Beskrivning	Kulturvärden	Tillgänglighet	Prio
N6818948 E518761	1050 m	Den något forsande Kilströmmen följd av ett svagströmmande avsnitt med enstaka grunda nackar. Påtaglig rensning endast i Kilströmmen vilken dock är restaurerad. I denna ström förekommer en del block, annars dominerar sten och grus bottenarna. Enstaka hållar förekommer.	Låga. En styrarm av löst kantigt material i Kilströmmen.	Bra <20 m, sämre väg fram till slutet av sträckan.	A Främst för lek.
N6818602 E519701					



Nedre delen av Kilströmmen med Loåns utlopp till h. i bild.



Grusrik, grund strömnacke längre ner i sträckan.

Åtgärdsförslag	Kostnadsberäkning (SEK. exkl. moms)					
	Block	Lekgrus	Maskin	Arb.led.	Trailing	Summa
Riv ledarm, arbeta med befintligt material, samt bredda Kilströmmen. Ev. går det att nå och använda grova block som ligger i skogen. Resten av sträckan biotopvårdas med fokus på bottenluckring och tillförsel av ved. Bra förutsättningar finns för att förbättra lekmarkerna för både harr och öring.	-	-	60 h x 1 500 = 90 000	60 h x 750 = 45 000	10 000	145 000

Voxnan- sträcka 23 (Bodaströmmen)

Start-slut	Längd	Beskrivning	Kulturvärden	Tillgänglighet	Prio
N6818033 E520004	710 m	Kraftigt påverkad ström/fors som är tvådelad en kort bit till en början. Avslutas bred och svagt strömmande i Länsmanlugnet. Viss biotopvård utförd. En längre i stort sett orensad men avsnörd sidofåra finns i väster. Höljor och korta strömmar i denna.	Medel. En längre, rak rensvall.	Ganska bra <30 m till väg.	A.
N6817496 E520145					



Stor avgränsande rensvall.



Orensad del av den avgränsade sidofåran.

Åtgärdsförslag	Kostnadsberäkning (SEK. exkl. moms)					
	Block	Lekgrus	Maskin	Arb.led.	Trailing	Summa
Riv ut den långa rensvallen och släpp in vatten i den stora fina sidofåran. Restaurera hela sträckan med konventionell metodik. Lägg även ut grova block från skogen om de kan nås från land. Lekbottnar på strategiska platser bör kunna tillskapas av befintligt material.	-	-	80 h x 1 500 = 120 000	80 h x 750 = 60 000	10 000	190 000

Voxnan- sträcka 24 (Länsmansströmmen och Vinströmmen)

Start-slut	Längd	Beskrivning	Kulturvärden	Tillgänglighet	Prio
N6817310 E520246	5 180 m	Riktigt lång sträcka som mestadels har svagt strömmande vatten över botten av småsten och grus. Strömmande till forsande biotoper finns dock i form av Länsmansströmmen och Vinströmmen. Dessa är kraftigt rensade även om en viss biotopvård utförts. Isolerade sidofåror finns i båda varav den i Vinströmmen är stor och isolerar en lång meanderbåge.	Medel. Bl. a. gigantisk stenvall i Vinströmmen.	God, <20 m till väg i början och slut.	A. Mycket viktig repr. av öring och harr.
N6814404 E523690					



Brutal rensning till en stenvall som bör rivas ut i Vinströmmen.



Den avsnörda meanderslingan med stilla läckvatten.

Åtgärdsförslag	Kostnadsberäkning (SEK. exkl. moms)					
	Block	Lekgrus	Maskin	Arb.led.	Trailing	Summa
Mycket arbete med att luckra upp botten och tillföra träd/ved i de svagströmmande lekområdena. Åtgärda rensningskador i Länsmansströmmen och Vinströmmen genom att bearbeta strandzoner och lägga ut sten. Ev. kan en del grova block nås från stranden vid Vinströmmen. Öppna sidofåror, även giganten vid den senare.	-	-	300 x 1 500 = 450 000	300 x 750 = 225 000	10 000	685 000

Voxnan- sträcka 25 (Gryckströmmen)

Start-slut	Längd	Beskrivning	Kulturvärden	Tillgänglighet	Prio
N6812179 E524563	220 m	Kort fors som snart övergår i en ström med avtagande vattenhastighet. Fin opåverkad sidogren med gott om grus och död ved finns på nordöstra sidan. Forsen har biotopvårdats bra utefter förutsättningarna, troligen under	Låga	Mindre bra >30 m och i nipa.	B
N6811985 E524639					



Restaurering med bra resultat.



Naturlig sidofåra med gott om grus och död ved.

Åtgärdsförslag	Kostnadsberäkning (SEK. exkl. moms)					
	Block	Lekgrus	Maskin	Arb.led.	Trailing	Summa
Om åtgärder ska ha någon större verkan krävs det att grövre block tillförs. Dock, tveksamt om det någonsin funnits, men skulle kunna göras som kompensation för sprängda hållar. Tillför även träd och luckra upp bottnar i så fall.	200 m ³ x 400 = 80 000	-	40 h x 1 500 = 60 000	40 h x 750 = 30 000	10 000	180 000

Voxnan- sträcka 26 (Finnstuguströmmen)

Start-slut	Längd	Beskrivning	Kulturvärden	Tillgänglighet	Prio
N6801112 E530605 N6801277 E531060	520 m	Bred ström/fors som efter förutsättningarna har restaurerats relativt bra, med det mesta rensmaterialet återfört. Dock finns några stenpirar som avskärmar strandområden kvar, dessutom saknas riktigt stora block. En fin, ganska stor sidofåra finns i slutet vid det södra landet.	Medel. Små sten/stockistor finns.	God. <10 m till sämre grusväg på norra sidan.	A. Även viktig för fiske.



Orensat strandområde med grova block i strömmens övre del.



Parti där grova block saknas och bör tillföras.

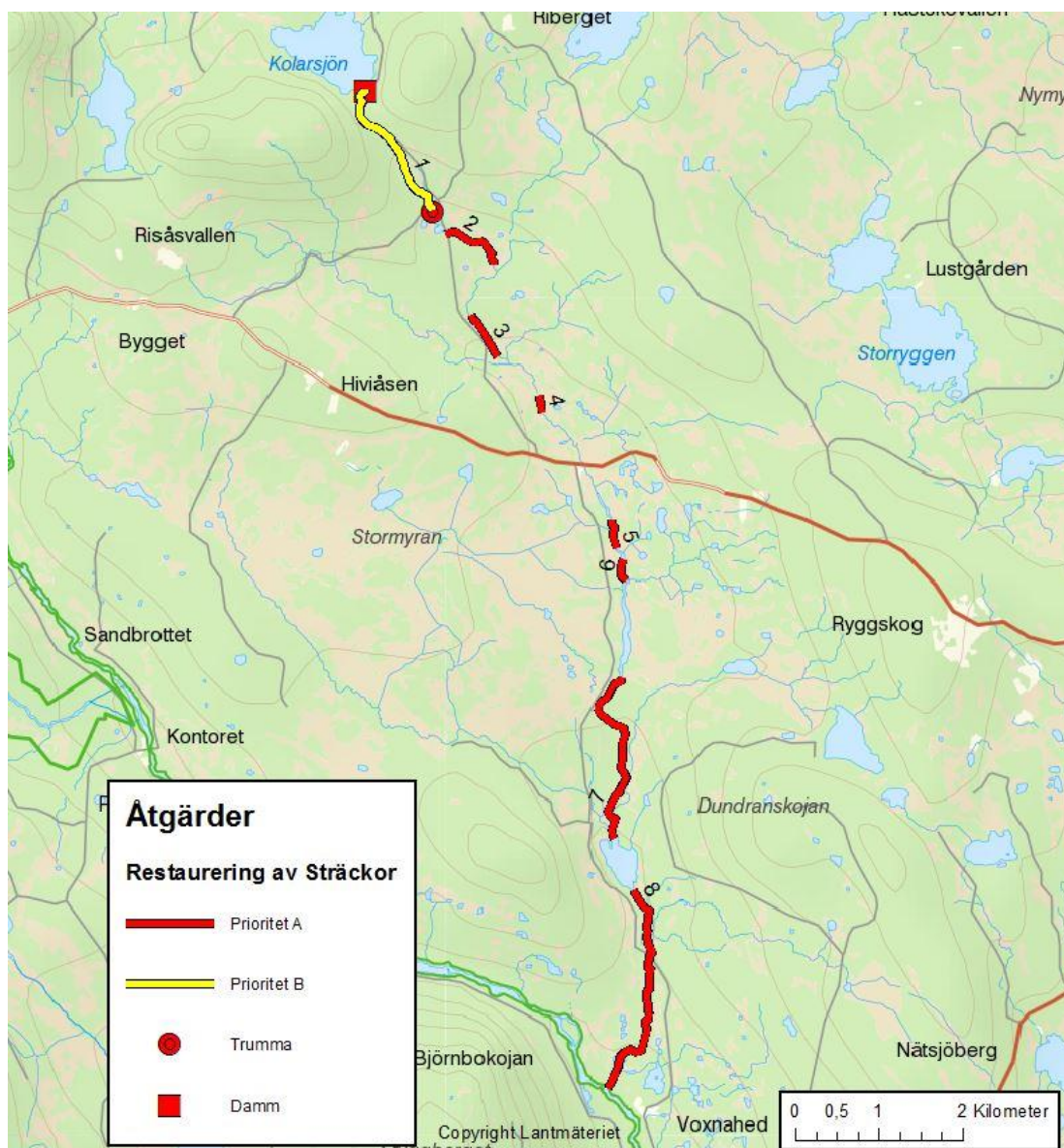
Åtgärdsförslag	Kostnadsberäkning (SEK. exkl. moms)					
	Block	Lekgrus	Maskin	Arb.led.	Trailing	Summa
Restaurera konventionellt, genom att riva stenpirar och bearbeta strandzoner. Komplettera med att tillföra riktigt stora block, liksom de som finns bevarade längst upp i strömmen. Tillskapa även några strandnära lekstränder med utkört grus.	300 m ³ x 400 = 120 000	6 omr. x 60 000 = 360 000	120 h x 1500 = 180 000	120 h x 750 = 90 000	10 000	760 000

3.4 Västerhocklan

Västerhocklan, väster om Los är ett medelstort biflöde till Voxnan med en medelvattenföring på 0,97 m³/s (SMHI) i mynningen uppströms om Voxnahed. Från sin huvudsakliga källa Kolarsjön är ån 14 km lång längs sitt lopp genom skog- och myrmarker. Den övre delen, benämnd Kolarsjöbäcken har ett värdefullt, föryngrande bestånd av flodpärlmussla och är ett utpekat Natura-2000 område. Vad gäller fiskfaunan så är öring vanligast förekommande, i den nedre delen finns även harr.

Inventeringen av det i slutet upp till ca 10 m breda vattendraget visade att alla ström/forssträckor är kraftigt flottledsrensade förutom de övre delarna av Kolarsjöbäcken som är lätt- eller bitvis helt orensad. I de rensade sträckorna av Västerhocklan har visserligen biotopåtgärder utförts, men det bedöms fortfarande kvarstå stora återställningsbehov på många platser. Sammanlagt har 8 åtgärdssträckor pekats ut varav 7 är särskilt prioriterade. I undersökningen ingår även åtgärdsprojektering gällande två artificiella vandringshinder i form av en damm vid Kolarsjöns utlopp, samt en vägtrumma längre ner i Kolarsjöbäcken.

3.4.1 Åtgärdssträckor Västerhocklan



Åtgärdssträckor och objekt i Västerhocklan (karta Stjernholm).

Västerhocklan- sträcka 1 (Kolarsjöbäcken övre)

Start-slut	Längd	Beskrivning	Kulturvärden	Tillgänglighet	Prio
N6852480 E499023	1820 m	Relativt opåverkade biotopförhållanden, mestadels orensad. Dock har lätt rensning i form av att block tagits åt sidan för att skapa en tydligare vattenfåra gjorts, främst i de övre strömpartierna. Kraftigare rensning och tecken på sprängning endast mycket lokalt.	Låga, troliga dammrester finns dock .	God, <20 m, parallell skogs-bilväg.	B. Låg förbättrings potential.
N6851040 E499833					



Orensat parti av övre Kolarsjöbäcken



Lätt rensat parti av övre Kolarsjöbäcken.

Åtgärdsförslag	Kostnadsberäkning (SEK. exkl. moms)					
	Block	Lekgrus	Maskin	Perso-nal	Trailing	Summa
Restaurering med grävmaskin direkt olämplig, dock vissa möjligheter att manuellt. Med tanke på flodpärlmussla bör man gå varsamt fram med enkla redskap som spett, krattor och liknande. På vissa platser kan det dock bli aktuellt att använda virespel för att flytta på lite större block. Uppluckring av grusbottnar och vedtillförsel prioriterat.	-	-	-	80 h x 2 pers. x 300 kr = 48 000	-	48 000

Västerhocklan- sträcka 2 (Kolarsjöbäcken nedre)

Start-slut	Längd	Beskrivning	Kulturvärden	Tillgänglighet	Prio
N6850765- E499982	850 m	Delvis uppdämd av gamla bäverdammar vilket gjorde bäcken svårkaraterad. Förekommer dock kraftigt rensade strömmar med släta bottenar och ont om större block. Även om en del block finns på stranden så har det sannolikt även sprängts.	Låga, inleds vid utriven flottdamm.	God, <10 m, korsande skogsbilväg.	A. Hög potential, lek/uppväxt.
N6850386- E500556					



Karaktärsbild av smalt parti av den beskrivna sträckan.



Övergivna bäverdamm som dämmer sträckan övre del.

Åtgärdsförslag	Kostnadsberäkning (SEK. exkl. moms)					
	Block	Lekgrus	Maskin	A.ljedn.	Trailing	Summa
Utrivning av bäverdammar och konventionell restaurering. Stenutläggning, kantzoner, bottenluckring mm. Riktigt stora block har knappast funnits. Lekgrus kan ev. komma fram, i annat fall måste det tillföras. Bottenarnas bärighet för maskin bitvis svårbedömda.	-	3 omr. x 30 000 = 90 000	90 h x 1 000 = 90 000	90 h x 750 = 67 500	10 000	257 500

Västerhocklan- sträcka 3

Start-slut	Längd	Beskrivning	Kulturvärden	Tillgänglighet	Prio
N6849800 E500283	650 m	En lång sammanhängande strömsträcka som inleds vid en bro- och dammrest och avslutas vid Össjöslätten. Ån är rensad i olika grad, och delvis även sprängd. Släta och påfallande strukturlösa bottnar.	Låga. Eventuell dammrest vid inledning.	Mindre bra, ca 50 m till parallell väg.	A. Kan bli utmärkt lek/uppväxt område.
N6849306 E500606					



Inledningen av sträckan och en raserad bro.



Slät och strukturlös åbotten (foto Bertil Nääs).

Åtgärdsförslag	Kostnadsberäkning (SEK. exkl. moms)					
	Block	Lekgrus	Maskin	A.ledn.	Trailing	Summa
Konventionell biotopvård med fokus på breddning/kantzoner och bottenluckring. Grova block har ej funnits. Lekgrus kan eventuellt framkomma, annars bör det tillföras. Ta bort den raserade bron, inklusive bäverdammsrest	-	3 omr. x 30 000 = 90 000	90 h x 1000 = 90 000	90 h x 750 = 67 500	10 000	257 500

Västerhocklan- sträcka 4

Start-slut	Längd	Beskrivning	Kulturvärden	Tillgänglighet	Prio
N6848835 E5010100	190 m	Strömmande sträcka som inleds vid en gammal flottningsdam. Denna är utrivnen i utskovet men skapar fortfarande en liten knix över dammtröskeln. Biotopvård i form av trösling har utförts nedströms dammen där det även finns en avsnörd (men vattenfylld) slinga på åns västra sida.	Medel. Flottningsdamm.	Dålig, 400 m till väg. Dock via en led.	A.
N6848637 E501140					



Flottningsdamm vid Björbackkojan) foto Bertil Nääs)



Utlagda blocktrösklar nedströms dammen (foto Bertil Nääs).

Åtgärdsförslag	Kostnadsberäkning (SEK. exkl. moms)					
	Block	Lekgrus	Maskin	A.ledn.	Trailing	Summa
Ur ett helt ekologiskt perspektiv bör dammen rivas ut men i detta förslag bevaras den. Riv trösklarna och lägg i befintligt rensmaterial med ambitionen att höja vatten- och bottenivå för att eliminera "knix". Öppna den avskärmade slingan nedan dammen. Vid luckring av åbotten finns grus att arbeta med. Grovblock har aldrig funnits.	-	-	30 h x 1 000 = 30 000	30 h x 750 = 22 500	10 000	62 500

Västerhocklan- sträcka 5

Start-slut	Längd	Beskrivning	Kulturvärden	Tillgänglighet	Prio
N6847355 E501968	350 m	Sträcka med både forsar, strömmar och höljour. Restaureringsförsök har utförts i minst ett parti. Inga större rensmassor finns på land men bottenarna är tydligt flottningspåverkade med i hög grad kantigt (både geologiskt betingat och sprängda hållar) substrat.	Låga	Dålig > 100 m till väg.	A. Om grus körs ut via helikopter.
N6847013 E502031					



Biotopvårdat avsnitt av den berörda sträckan.



Bild som visar en överväxt invallning i slutet av sträckan.

Åtgärdsförslag	Kostnadsberäkning (SEK. exkl. moms)					
	Block	Lekgrus	Maskin	A.ledn.	Trailing	Summa
Svåråtgärdad p. g. av höljour som kan vara svåra att passera med grävmaskin, därmed osäkert om hela sträckan kan återställas. Konventionell biotopvård i kombination med lekgrusutkörning föreslås. Större block har knappast förekommit i någon högre grad.	-	3 omr. x 30 000 = 90 000	90 h x 1 000 = 90 000	90 h x 750 = 67 500	10 000	257 500

Västerhocklan- sträcka 6

Start-slut	Längd	Beskrivning	Kulturvärden	Tillgänglighet	Prio
N6846892 E502106	280 m	En delvis biotopvårdad sträcka som inleds forsande, men senare övergår i en grund slätbottnad ström. Både i början och i slutet finns invallade strandzoner/sidofårar. Även sprängning tycks ha utförts. Ont om löst rensningsmaterial då det mesta är inväxt i vallar.	Låga	Dålig, 150 m till väg,	A. Om material körs ut med helikopter.
N684663 E502134					



Mycket artificiell blocktröskel i "biotopvårdad" ström.



Invallning som isolerar ursprunglig del (vänster) av ån.

Åtgärdsförslag	Kostnadsberäkning (SEK. exkl. moms)					
	Block	Lekgrus	Maskin	A.ledn.	Trailing	Summa
Åtgärda konventionellt samt riv delar av invallningar för att släpp in vatten i avskärmade avsnitt av ån. För en lyckad restaurering krävs utkörning av såväl stenblock som lekgrus. Blocken behöver inte vara alltför stora (max 0,5 m ³) och kan därmed köras ut med helikopter.	50 m ³ x 2000 = 100 000	3 omr. x 30 000 = 90 000	60 h 1 000 = 60 000	60 h 750 = 45 000	10 000	305 000

Västerhocklan- sträcka 7

Start-slut	Längd	Beskrivning	Kulturvärden	Tillgänglighet	Prio
N6845479 E502094	2820 m	Mycket lång sträcka med forsar, strömmar och enstaka mindre höljet som avslutas ovan Laxtjärnen. Bitvis mycket håll och sprängskadade biotoper. Har till stora delar restaurerats men inte särskilt lyckat. Oftast inga större mängder av rensmaterial kvar på land dock.	Medel. Flottningsdamm längst upp.	Dålig. 80 m till väg längst upp och 220 m längst ner.	A. Lång och viktig sträcka.
N6843540 E501993					



Den partiellt utrivna Bäckvallsdammen och byggda trösklar.



Ex. på plats med kantigt material där grova block bör tillföras.

Åtgärdsförslag	Kostnadsberäkning (SEK. exkl. moms)					
Åtgärda äldre biotopvård, bl.a. genom att riva trösklar och gräva ner block bättre. Konventionell restaurering samt tillförel av lekgrus på utvalda platser. Även grova, externa block bör tillföras där de sprängts sönder och samtidigt är möjliga att få fram	Block	Lekgrus	Maskin	A.ledn.	Trailing	Summa
	400 m ³ x 400 = 160 000	6 omr. x 30 000 = 180 000	300 h x 1 200 = 360 000	300 h x 750 = 225 000	10 000	935 000

Västerhocklan- sträcka 8

Start-slut	Längd	Beskrivning	Kulturvärden	Tillgänglighet	Prio
N6842947 E502215	2810 m	Mycket lång sträcka mellan Laxtjärnen och Voxnan- forsar, strömmar med insprängda höljet. Bitvis mycket håll men ont om större block. Sprängning utförd men liksom tidigare av geologiska skäl svårt att avgöra omfattningen. Bitvis gott om rensmaterial kvar längs stränderna som generellt sett har en dålig landkontakt. Äldre biotopvård är otillräcklig.	Medel. Dammrest i Laxtjärnens utlopp bl.a.	God <10 m. Korsande vägar.	A. Reproduktio nsvatten för fisk från Voxnan.
N6840583 E501923					



Resultat från otidsenlig biotopvård i form av isolerade och livlösa strandzoner.



Exempel på torrlagd sidofåra. Notera att bottensubstratet är kantigt trots opåverkade förhållanden.

Åtgärdsförslag	Kostnadsberäkning (SEK. exkl. moms)					
Restaurera konventionellt med stor fokus på att återta/strömsätta strandmiljöer och sidofåror. Lekgrus tillförel på flera platser medan det räcker med att bearbeta befintligt material på vissa ställen. Även block bör tillföras där det är möjligt och befogat.	Block	Lekgrus	Maskin	A.ledn.	Trailing	Summa
	400 m ³ x 400 = 160 000	6 omr. x 30 000 = 180 000	300 h x 1 200 = 360 000	300 h x 750 = 225 000	10 000	935 000

3.4.2 Damm i Kolarsjön

N6852480- E499023

I Kolarsjöns utlopp finns en gammal flottningsdamm som utgör vandringshinder för alla fiskarter. Dammen vilken är integrerad med en ca 50 m lång sten/jordvall är gjuten i betong med en godstjocklek på 40 cm. Längd respektive höjd är 5 x 2 m medan bredden på utskovet och bottenplattan/skibordet är 4 m. I utskovet sitter träsättare med en höjd på 25 cm, samt galler som ska hindra utplanterad fisk från att rymma ur sjön.



Gammal regleringsdamm i Kolarsjöns utlopp.

Åtgärdsförslag

Eftersom denna damm har spelat ut sin roll från flottningsperioden så bör den rivas ut. Detta kan göras endast delvis med behållet betongfundament, alternativt fullständigt ända in till dammvallen. Förslaget och kostnadsberäkningen som följer här baseras på det första alternativet, där man inte behöver göra anspråk på dammvall och eventuella kulturintressen. Vid en fullständig utrivning beräknas kostnaden fördubblas.

Den föreslagna åtgärden går ut på att sättnare och galler rivs bort helt ner till botten av utskovet. Detta innebär att sjöns tröskelhöjd sänks, vilket måste kompenseras. Detta görs genom att en tät block- och sten nacke byggs upp några m uppströms dammen. Nacken formas i en oregelbunden bågform och förses med en fördjupning för att möjliggöra fiskvandring i låga flöden. Stenmaterial i blandade fraktioner placeras även på dammbotten/betongen och strax nedströms för att bilda ett kort strömstryk. Lösningen med sparade fundament innebär att det finns bra möjligheter att anlägga en bro som förbinder dammvallen- något som dock inte kostnadsberäknas här.



Läge för en ny sjönacke/träskel, uppströms dammen.

Att tänka på när det gäller en ny sjötröskel som detta åtgärdsförslag innebär, är att man bör ha klart för sig hur man vill att sjön- och vattendragets hydraulik och vattenhushållande egenskaper ska vara. Ett förhållandevis smalt utlopp så som dagens 4 m, innebär att sjön i hög grad kommer att tillåtas stiga efter snösmältning och andra höglöden, men att Kolarsjöbäcken/Västerhocklan kommer att få en jämnare vattenföring med höga lågvattenföringar. Omvänt- om sjötröskeln görs bredare så kommer sjönivån att hållas jämnare under året medan vattendraget får en ojämnare flödesdynamik.

Kostnadsberäkning

Kostnads art	Specifikation	SEK
Bandgrävare 25 ton	40 tim. x 1 200 kr	48 000
Maskintransport	Trailing och transp. till/från arbetsplats	10 000
Arbetsledning	40 tim. x 750 kr	30 000
Stenmaterial	200 m ³ x 300 kr (från området och framkört)	60 000
Summa anläggningskostnad		148 000
Övriga/oförutsedda kostnader	10 % av anläggningskostnad	14 800

Totalkostnad SEK. exkl. moms *162 800

**En fullständig utrivning av dammen samt delar av jordvallen, inklusive utformning av ett helt naturligt sjöutlopp beräknas medföra en fördubbling av totalkostnaden.*

3.4.3 Vägtrumma i Kolarsjöbäcken

N6851025- E499848

I Kolarsjöbäckens mellersta del finns vattendragets enda vägtrumma. Denna vilken är av plåt och ligger under en skogsbilväg är 7 m lång och 1 m vid. Vid normala flöden är strömhastigheten genom trumman ca 0,8 m/s och djupet i dess utlopp 0,2 m, vilket gör att åtminstone öring simmar igenom utan problem. Dock innebär den höga strömhastigheten att andra fiskarter och vattenorganismer kan få problem för uppströms vandring vilket gör en åtgärd av hindret önskvärd.



Vägtrumma i Kolarsjöbäcken, vy från nedströms sida.

Åtgärdsförslag

Även om broar generellt sett är att föredra vid vattendragsövergångar så finns det numera bra alternativ när det är fråga om lite mindre, eller medelstora vattendrag. I det här fallet rekommenderar vi en valvbågesbro vilket är en lösning som är billigare än en mer traditionell bro men dyrare än en rundtrumma. Gentemot rundtrumman har valvbågen flera fördelar varav den största är att en naturlig bäckbotten erhålls genom passagen.



Exempel på en valvbåge. Östbyån i Söderhamns kommun.

Valvbågen som vi föreslår är 1,6 m vid och har med snedskurna ändar (efter vägbankens lutning) en längd i botten på 10 m. För en så lång livslängd som möjligt ska denna vara belagd med trenchcoat.

Vad gäller anläggning så föreslår vi att valvbågen ställs på fotplåtar över en bottenbädd av skärv, täckt av naturligt rundat material. I och med att en grävmaskin är på plats så bör man även passa på att åtgärda den rensningspåverkan som finns direkt upp- och nedströms vägen, samt att anlägga en ordentlig lekbotten på respektive sida.

Kostnadsberäkning

Kostnads art	Specifikation	SEK
Bandgrävare 25 ton	34 tim. x 1 200 kr	43 200
Maskintransport	Trailing och transp. till/från arbetsplats	10 000
Arbetsledning	36 tim. x 750 kr	27 000
Valvbåge	Trenchcoat och med fotplåtar, inkl. frakt	50 000
Sten/lekgrus/fyllning/väglager	200 m ³ x 300 kr (frankört)	60 000
Summa anläggningskostnad		190 200
Övriga/oförutsedda kostnader	10 % av anläggningskostnad	19 000
Totalkostnad SEK. exkl. moms		209 200

3.5 Kostnadssammanställning

Nedan följer de beräknade kostnaderna enligt utförd projektering i tabellform. Där framkommer bl. a. att kostnaderna blir klart högst i Voxnan vilken själv står för 13 292 500 kr. av den sammanlagda summan på 24 181 400 kr. Det framgår även att kostnader för att åtgärda vandringshinder utgör en liten andel av den totala kostnaden medan tillförsel av externt stenmaterial utgör en betydande andel i alla vattendrag. Sammanlagd kostnad för vandringshinder är 831 800 kr medan totalkostnader för block och grus beräknats till 3 300 000 kr respektive 5 070 000 kr.

Kostnader per åtgärdssträcka och vandringshinder i respektive vattendrag. Kostnader avser SEK. exkl. moms.

Nedre Mellanljusnan							
Kommun	Sträcka	Prioritet	Längd m	Kostnad exkl. block & grus	Särskild kostnad block	Särskild kostnad grus	Kostnad totalt
Ljusdal	1	A	760	460 000	240 000	-	700 000
Ljusdal	2	A	1290	460 000	200 000	-	660 000
Ljusdal	3	A	3170	460 000	-	-	460 000
Ljusdal	4	A	480	370 000	200 000	240 000	810 000
Ljusdal	5	B	490	415 000	360 000	180 000	955 000
Summa			6190	2 165 000	1 000 000	420 000	3 585 000
Ängerån							
Kommun	Sträcka/V-hinder	Prioritet	Längd m	Kostnad exkl. block & grus	Särskild kostnad block	Särskild kostnad grus	Kostnad totalt
Ljusdal	1	B	380	107 500	-	-	107 500
Ljusdal	2	A	170	68 500	-	60 000	128 500
Ljusdal	3	A	260	68 500	-	90 000	158 500
Ljusdal	4	A	90	41 200	-	30 000	71 200
Ljusdal	5	A	350	88 000	80 000	-	168 000
Ljusdal	6	A	80	68 500	60 000	60 000	188 500
Ljusdal	7	B	130	68 500	-	-	68 500
Ljusdal	8	A	710	147 700	80 000	-	227 700
Ljusdal	9	B	3490	507 500	320 000	120 000	947 500
Ljusdal	10	A	780	166 000	80 000	-	246 000
Ljusdal	11	A	110	68 500	20 000	-	88 500

Ljusdal	12	A	50	41 200	-	-	41 200
Ljusdal	13	B	350	107 500	-	-	107 500
Ljusdal	14	A	2050	370 000	-	150 000	520 000
Ljusdal	15	A	330	145 000	80 000	120 000	345 000
Summa			9330	2 064 100	720 000	630 000	3 414 100
Ljusdal	Vägtrumma i sidofåra						272 800
Ljusdal	Damm i Törnån						187 000
Summa							3 873 900
Voxnan							
Kommun	Sträcka	Prio-ritet	Längd m	Kostnad exkl. block & grus	Särskild kostnad block	Särskild kostnad grus	Kostnad totalt
Ljusdal, Härjedalen	1	A	1810	685 000	120 000	300 000	1 105 000
Ljusdal	2	A	1680	347 500	40 000	240 000	627 500
Ljusdal	3	A	1180	347 500	120 000	180 000	647 500
Ljusdal	4	A	610	145 000	-	-	145 000
Ljusdal	5	A	2940	685 000	120 000	240 000	1 045 000
Ljusdal	6	B	220	77 500	-	-	77 500
Ljusdal	7	A	760	257 500	-	240 000	497 500
Ljusdal	8	A	560	257 500	80 000	240 000	577 500
Ljusdal	9	A	340	235 000	-	-	235 000
Ljusdal	10	A	1950	572 500	120 000	-	692 500
Ljusdal	11	A	660	257 500	-	240 000	497 500
Ljusdal	12	B	150	55 000	-	60 000	115 000
Ljusdal	13	A	650	280 000	-	-	280 000
Ljusdal	14	A	4470	685 000	-	-	685 000
Ljusdal, Rättvik	15	A	1400	325 000	40 000	240 000	605 000
Rättvik	16	A	1640	370 000	80 000	240 000	690 000
Ljusdal	17	A	490	122 500	-	-	122 500
Ljusdal	18	A	1600	482 500	-	240 000	722 500
Ljusdal	19	A	2890	685 000	80 000	-	765 000
Ovanåker	20	A	1210	302 500	40 000	240 000	582 500
Ovanåker	21	A	1080	257 500	120 000	240 000	617 500
Ovanåker	22	A	1050	145 000	-	-	145 000
Ovanåker	23	A	710	190 000	-	-	190 000
Ovanåker	24	A	5180	685 000	-	-	685 000
Ovanåker	25	B	220	100 000	80 000	-	180 000
Ovanåker	26	A	520	280 000	120 000	360 000	760 000
Summa			35970	8 832 500	1 160 000	3 300 000	13 292 500
Västerhocklan							
Kommun	Sträcka/V-hinder	Prio-ritet	Längd m	Kostnad exkl. block & grus	Särskild kostnad block	Särskild kostnad grus	Kostnad totalt
Ljusdal	1	B	1820	48 000	-	-	48 000
Ljusdal	2	A	850	167 500	-	90 000	257 500
Ljusdal	3	A	650	167 500	-	90 000	257 500
Ljusdal	4	A	190	62 500	-	-	62 500
Ljusdal	5	A	350	167 500	-	90 000	257 500
Ljusdal	6	A	280	115 000	100 000	90 000	305 000
Ljusdal	7	A	2820	595 000	160 000	180 000	935 000
Ljusdal	8	A	2810	595 000	160 000	180 000	935 000
Summa			9770	1 918 000	420 000	720 000	3 058 000
Ljusdal	Damm i Kolarsjöns utlopp						162 800
Ljusdal	Vägtrumma i Kolarsjöbäcken						209 200
Summa							3 430 000

Sammanlagda kostnader per vattendrag. Kostnader avser SEK. exkl. moms.

	N. Mellanljusnan	Ängerån	Voxnan	Västerhocklan
Antal sträckor	5	15	26	8
Total längd m	6190	9330	35970	9770
Kostnad exkl. block & grus	2 165 000	2 064 100	8 832 500	1 918 000
Särskild kostnad block	1 000 000	720 000	1 160 000	420 000
Särskild kostnad grus	420 000	630 000	3 300 000	720 000
Totalt biotoprestaurering	3 585 000	3 414 100	13 292 500	3 058 000
Kostnad vandringshinder	-	459 800 (2 st.)	-	372 000 (2 st.)
Totalt/vattendrag	3 585 000	3 873 900	13 292 500	3 430 000

Sammanlagda kostnader per åtgärdstyp i resp. vattendrag och totalkostnad Kostnader avser SEK. exkl. moms.

Vattendrag	Vandringshinder	Restaur.exkl. block & grus	Särskild kostnad block	Särskild kostnad grus	Totalt/vattendrag
N. Mellanljusnan	-	2 165 000	1 000 000	420 000	3 585 000
Ängerån	459 800	2 064 100	720 000	630 000	3 873 900
Voxnan	-	8 832 500	1 160 000	3 300 000	13 292 500
Västerhocklan	372 000	1 918 000	420 000	720 000	3 430 000
Totalt/åtgärdstyp	831 800	14 979 600	3 300 000	5 070 000	24 181 400

5 Källförteckning

Jönköpingsmodellen	Naturvårdsverket 2003-06-17- Undersökningstyp-Biotopkartering i rinnande vatten.
Hallgren 2016	Fiskevårdsplan Ljusdals Kommun-Restaureeringsplan för vattendrag inom Ljusnans tillrinningsområde, remissupplaga 2016.
Stjernholm	Fredrik Stjernholm, Länsstyrelsen Gävleborgs miljöenhet.
SMHI	http://vattenwebb.smhi.se/modelarea/