Fyra fiskvägar i Köpingsån

Förprojektering med åtgärdsförslag

2009-12-14

Jönköpings fiskeribiologi på uppdrag av Köpings kommun
Peter Lindvall

Innehållsförteckning

Inledning ... 3
Fiskvägar i allmänhet ... 5
Dammbron i Köpingsån ... 11
Alternativ 1 - Utrivning ... 14
Alternativ 2 – Inlöp på åns västra sida ... 15
Alternativ 3 – Omlöp på åns västra sida ... 19
Alternativ 4 - Teknisk fiskväg i dammutskovet under bron ... 20
Alternativ 5 – Fiskväg genom förbigångskulvert ... 21
Kommentar ... 22
SMHI-dammen ... 23
Alternativ 1 - Utrivning ... 25
Alternativ 2 – Ny öppning i damm ... 26
Alternativ 3 - Stryk ... 27
Alternativ 4 – Omlöp ... 27
Kommentar till SMHI-dammen ... 27
Dammen vid Korslöts golfbana ... 28
Alternativ 1 - Utrivning ... 32
Alternativ 2a – Omlöp ... 34
Alternativ 2b – Omlöp ... 35
Kommentar till dammen vid Korslöt ... 36
Valsta kvarndamm ... 37
Alternativ 1 - Utrivning ... 40
Alternativ 2 - Omlöp ... 43
Alternativ 3 - Teknisk fiskväg ... 43
Kommentar till Valsta kvarndamm ... 44
Litteraturlista ... 45

Bilaga 1 – Skiss över hur ett inlöp kan gestalta vattenrummet uppströms dammbron
Bilaga 2 – Bottennivå för Valstaån uppströms dammen vid Korslöt
Bilaga 3 – Bottennivå och tvärsektioner uppströms dammen vid Valsta kvarn

Förprojektering av alternativ för fiskvandring förbi fyra vandringshinder i Köpingsån med biflöden.

Inledning

Köpings läge intill den stora sjön Mälaren är spännande ur fiskesynpunkt. Fisket i sjön är ett uppskattat nöje och även av stor vikt för de yrkesfiskare som finns i sjön. I och med utbyggnaden av vattendragen är idag många av Mälarens biflöden avstängda för fisk som vill vandra upp i vattendragen. Flera arter i Mälaren som asp, färna, flodnejonöga och vimma är strömlekande och behöver dessa områden för sin reproduktion. Därtill söker sig många andra fiskar, däribland ål, gädda, gös abborre och braxen, sig upp i vattendrag för att få nytta av de fördelar som detta erbjuder. Särskilt stor vikt har fästs vid aspen som är klassad som sårbar på ArtDatabankens rödlista, är upptagen på Bernkonventionens lista över hotade arter samt EU:s habitatdirektiv.

Köpingsån tillhör med sitt 287 km^2 stora avrinningsområde ett av de sex största tillflödena till Mälaren i Västmanlands län. Uppströms mynningen rinner ån igenom hamnen och centrala Köping och delar upp sig på de två åarna Kölstaån, som rinner rakt norrifrån, och Valstaån, som rinner från nord-nordväst. Ungefär 5 % av avrinningsområdet består av sjöyta, 60 % av skog och 14 % av åkermark. (ALcontrol Laboratories, 2006)

Genom projektet ”Fria vandringsvägar” har de nedre delarna av Mälaren och Hjälmarens tillflöden inventerats med avseende på vandringshinder och lekområden för asp. I Köpingsån kan fisken från Mälaren inte nå några lekområden idag. Det första vandringshindret är Dammbron inne i centrala Köping, som effektivt hindrar vandringen vidare upp i vattendraget.

Genom att övervinna vandringshindren i de nedre delarna av Köpingsåns avrinningsområde förbättras möjligheterna för lekvandrande fisk, i synnerhet asp, men även flodnejonöga, vimma och färna så att dessa kan nå till Häggesta kvarn och Venabäcken i Valstaån.

Vid elfisken i Kölstaån och Valstaån har färna, mört, nejonöga, stensimpa, gädda, mört, öring och även asp fångats (nedströms Valsta kvarn 2002).

För att klarlägga möjligheterna att bygga fiskvägar och skapa uppväxtområden i Köpingsån för asp och andra fiskarter har Köpings kommun, Tekniska kontoret, anlitat Jönköpings Fiskeribiologi för att översiktligt visa på alternativa fiskvägslösningar vid fyra dammar i de nedre delarna av Köpingsåns avrinningsområde, Dammbron, SMHI-dammen, dammen vid Korslöts golfbana och Valsta kvarndamm.

Tabell 1 redovisar lekområden för asp som finns uppströms respektive hinder (*Svensson, 2009*). För de nedre hindren gäller värdet upp till nästa uppströms utredda hinder och för de översta gäller arealen upp till nästa förekommande hinder. För att fisk från Mälaren ska kunna tillgodogöra sig områdena krävs att de nedersta hindren åtgärdas först, även om åtgärdande av enskilda vandringshinder ändå kan ge positiva effekter för populationer i ån.

Tabell 1. Redogörelse för potentiella lekområden för asp som blir tillgängliga ifall nedströms liggande vandringshinder åtgärdas. Tre klasser från klass 3 (mycket goda-optimala Lekmöjligheter) till klass 1 (lekmöjligheter kan finnas).

Lekområdes klass	Dammbron (m^2)	SMHI-dammen (m^2)	Dammen vid Korslöt (m^2)	Dammen vid Valsta (m^2)
3	1640			
2	375	1175	5500	
1	6650		990	1695

Begreppen höger och vänster används genomgående som om betraktaren står vänd medströms ån. Begreppet damm har jag försökt att endast använda för själva dammbyggnaden, inte för den uppdämda vattenyta som skapas.

Fiskvägar i allmänhet

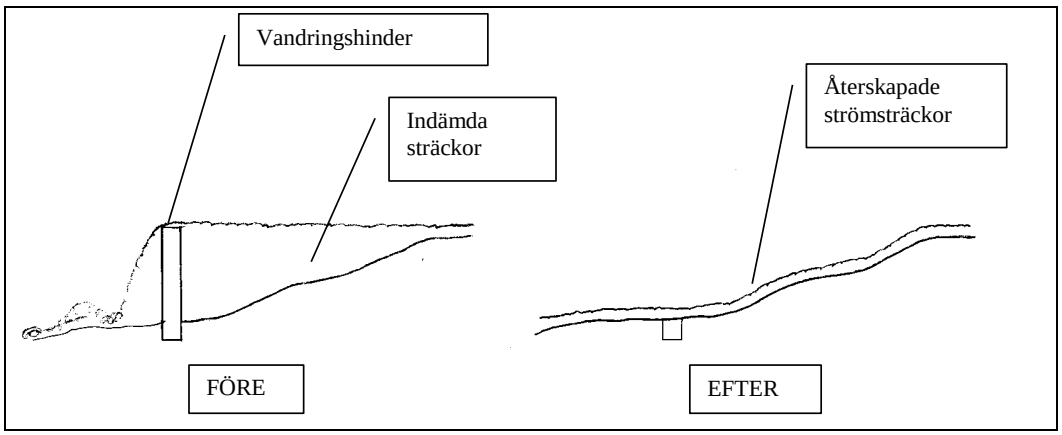
Vid konstgjorda vandringshinder i vattendrag har det bildats en praxis att undersöka lösningar enligt en viss prioritetsordning, se tabell nedan.

1. utrivning
2. stryk nedan
3. inlöp
4. omlöp
5. tekniska fiskvägar

Bakgrunden till prioriteringsordningen är de negativa effekter en damm har på strömlevande fiskar och småkryp, d.v.s. på den biologiska mångfalden i vattendraget. En damm överför ett strömmande vattendrag till en lugnflytande mer sjöliknande vattensamling, vilket ofta får stora konsekvenser för fiskbestånden. Strömlevande fiskar som öring, elritsa och bergsimpa försvinner och ersätts av gädda, abborre och mört. Större dammar med gädda kan kraftigt minska antalet utvandrande fiskungar så att ett vandrande bestånd uppströms dammen slås ut. Den större vattenytan ovan dammen innebär en större uppvärmning av vattnet p.g.a. av solinstrålning sommartid.

Som bakgrund till förslagen vid dammarna i Köpings kommun beskrivs de olika alternativen nedan.

Utrivning
Kan man riva ut ett konstgjort vandringshinder och återställa den ursprungliga åfåran eller anlägga en ny så bör det alltid övervägas som första alternativ. En fiskväg förbi ett hinder innebär alltid en viss risk för sämre funktion vid vissa flöden och ofta ett större eller mindre underhållsbehov. En utrivning är oftast den mest gynnsamma för vattenlevande organismer och kräver minimal skötsel och tillsyn. Genom en utrivning ges fisken fria vandringsvägar och man återfår samtidigt ofta fina strömsträckor som legat indämda i dammen, se principskiss figur 1 och figur 2.



Figur 1. Principskiss på utrivning av konstgjorda vandringshinder, sett från sidan, före och efter åtgärd.

Figur 2. Den 2005 utrivna Hökhultsdammen i Tabergsån

En utrivning innebär i bästa fall en återgång till ursprungliga förhållanden för vattendraget och fiskbestånden.

Stryk, nedan dammen

Om en utrivning inte är möjlig är nästa steg att ändå försöka anlägga så naturliknande fiskvägar som möjligt, se exempel i figur 3. Stryk och omlöp har till stor del utvecklats i Danmark där man ville ha mer naturliknande fiskvägar. Med ett stryk menas att man vid hindret bygger upp en ny botten som utjämnar fallhöjden så att fisk kan passera. På köpet får man även nya strömsträckor som kan fungera som lek- och uppväxtområden. Ett stryk anläggs nedströms hindret. Fördelen för vandrande fisk är att hela eller stora delar av flödet följer den nya fåran varför det inte blir några problem för fisken att hitta fiskvägen.

Figur 3. Exempel på ett stryk nedan hindret, sett från sidorna, före (t.v.) och efter åtgärd (t.h.), Vriggebodammen, Tranås. En 0,5 till 0,8 m hög bakkant på dammen har byggts bort genom att botten har höjts.

Ett stryk nedanför dammen kräver oftast att hela fåran byggs om. Det krävs också att fallhöjden nedanför dammen är begränsad för att stryket inte skall bli orimligt långt och att redan lämpliga strömsträckor inte täcks över. Stryk anläggs normalt med begränsad lutning på ca 1 - 4 % vilket gör att ett fall på 1 m kräver att det byggs 25 till 100 m ny fåra.

Fiskväg upp i dammen, s.k. inlöp

En fiskväg som byggs upp i en damm är ofta dyrare att anlägga eftersom det kräver nya dammdelar, som skiljer den nya stigfåran från dammen. Djupet i dammen och bottenmaterialet påverkar kostnaderna liksom möjligheten att anlägga den nya dammen och fåran i avsänkt läge. Oftast är ett inlöp en kompromiss i lägen där det inte finns plats för ett omlöp och man vill behålla dammytan, men samtidigt skapa en bra naturliknande fiskväg. Med ett inlöp kan man liksom vid Hemsjö i Mörrum i figur 4 skapa nya långa överfall som ger en större grad av självreglering.

Figur 4. Exempel på fiskväg som byggs upp i dammen, från Hemsjö övre (t.v.) samt nedre (t.h.) i Mörrumsån.

Omlöp

Ett typiskt omlöp är en nyanlagd mindre fåra som slingrar sig bredvid hindret och så småningom återförs till en punkt nära basen på vandringshindret, se figur 5. I ett omlöp leds bara delar av vattendragets flöde, vid höga flöden går huvuddelen av flödet över hindret som tidigare. Omlöp anläggs normalt med en lutning på 2-4 %, små omlöp kan vara något brantare, ett 2 m högt hinder kräver då ett omlöp på mellan 67 och 100 m:s längd. Omlöp är

alltså utrymmeskrävande och passar därför ofta sämre i en högt exploaterad omgivning med många andra tekniska installationer. Omlöpet anpassas, liksom i figur 5, normalt till omgivningens utseende och topografi så att behovet av schakter minimeras.

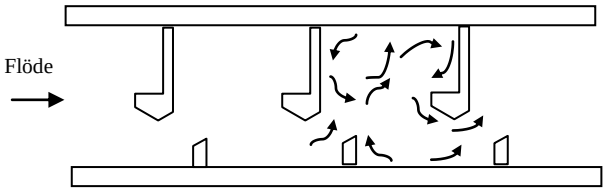
Figur 5. Exempel på omlöp som byggts bredvid hindret/dammen, Åsafors i Kallebäcken, Hovslätt.

Tekniska fiskvägar

För mer än 15 år sedan betydde en fiskväg oftast en teknisk fiskväg i form av en bassäng-trappa (ofta kallad laxtrappa), ofta byggd i betong, se Figur 6 nedan. Även en s.k. Denilränna används där grova lameller på sidorna och i botten bromsar vattenhastigheten så pass att fisken kan simma uppströms även om fiskvägen lutar 20 %, se figur 6. Ett fall på två meter kan då åtgärdas med en 10 m lång Denilränna. Nackdelen med höga lutningar blir att enbart simstarka fiskar som lax och öring klarar av dem. Om man minskar lutningen till 10 % eller mindre har även andra arter goda förutsättningar att ta sig igenom. Tekniska fiskvägar används fortfarande i lägen där det är svårt att bygga mer naturliknande fiskvägar. Dessa fiskvägar sätts lättare igen av skräp och speciellt en Denilränna kräver därför regelbunden tillsyn för att en god funktion skall bibehållas.

Figur 6. En bassängtrappa från Karlshammar i Emån (t.v.) och en Denilränna från Hertting (t.h.), Ätran.

Ytterligare en modell av teknisk fiskväg är den så kallade slitsränna. En principskiss visar i figur 7 hur slitsrännan består av en ränna med inbyggda vertikala slitsar i de mellanväggar, som bromsar vattnet i de olika bassängerna. Öppningarna i slitsarna går ner till botten och möjliggör att fisken kan pressa sig genom hålen och sedan gå ut till mer lugnt sidovatten innan nästa öppning passeras.



Figur 7. Principskiss på slitsränna sedd från ovan.

Fiskvägar för asp
En viktig målfisk för arbetet med att tillgängliggöra strömvatten för vandrande fisk i Köpingsån är aspen (se faktaruta till höger). Annars har vanliga målarter för byggnation av fiskvägar varit salmonider, som öring och lax. Dessa fiskar passerar hinder lättare, eftersom de har en god hoppförmåga jämfört med andra fiskarter. En egenskap som inte heller aspen tycks ha i samma utsträckning. Det medför att en fiskväg som byggts traditionellt efter de vanliga rekommendationerna kan fungera väl för laxartade fiskar, medan den blir svårpasserad för asp. Aspen forcerar istället hinder genom att med hög hastighet simma under vattnet mot strömmen och pressa sig genom hindret.

Därför är det viktigt att konstruera en fiskväg där hopp undviks, samtidigt som ett tillräckligt vattendjup, gärna 0,5 m och minst 0,3 m, finns att simma i (*Nordmalm, 2008*).

I Sverige har än så länge få fiskvägar byggts med avseende på asp. De mest kända är ett före detta vandringshinder i Väsbyån samt 2 fiskvägar i Fyrisån. I Väsbyån åtgärdades en tröskel genom att öppna upp en 45 cm djup öppning i det byggda dämmet. 2006 och 2007 har två slitsrännor för asp byggts i Fyrisån vid Kvarnfallet och Islandsfallet. Fiskvägen vid Islandsfallet byggdes med en lutning av ca 3,5 % och med slitsöppningar på 28 cm.

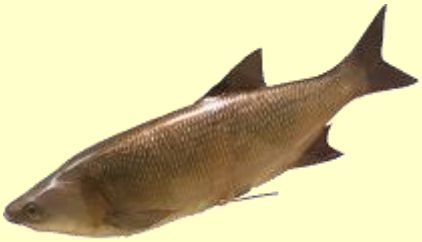


Foto P.Lindvall 2009

Fakta Asp
Asp *(Aspius Aspius)* tillhör karpfiskfamiljen och är en av de mest utpräglade rovfiskarna i familjen. Fisken kan bli över en meter lång och väga upp mot 10 kilo och återfinns främst i stora sjöar. Ungfiskarna söker ofta skydd i strandvegetationen, medan de större till stor del lever pelagiskt.

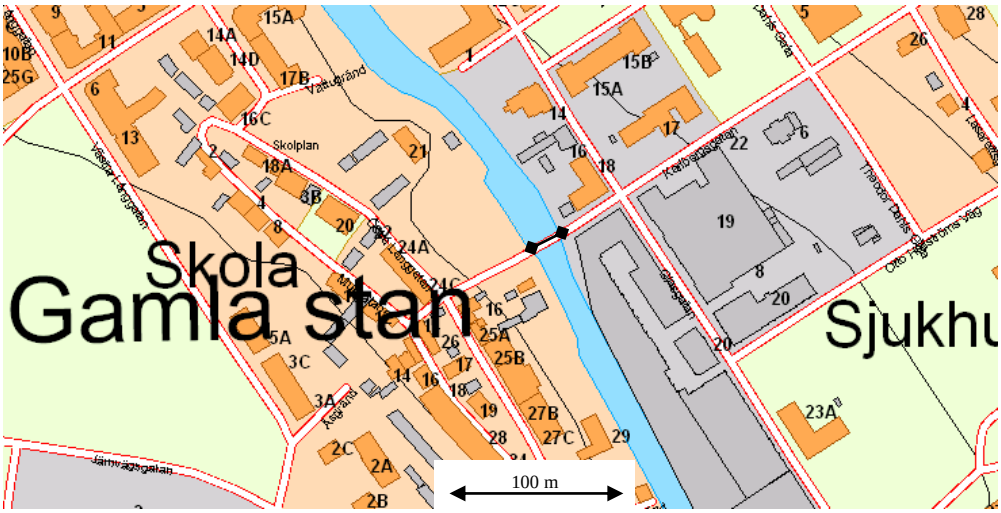
Fisken blir könsmogen efter 4-5 år och kan då vara 50 cm. Leken inträffar strax efter islossningen under senare delen av april, men kan även pågå in i maj. Leken sker helst på grus- eller stenbottnar i klart och rinnande vatten under förnatten på ett djup ner till 2 m. Men lek har även visat sig ske på grunda moränåsar o. dyl. i sjöar.

I och med utbyggnaden av vattendragen har vandringen hindrats och lekområden försvunnit för aspen. Det är också detta som omtalas som en av huvudorsakerna till aspens tillbakagång och att den idag är klassificerad som sårbar på den svenska rödlistan.

(Artdatabanken, 2009)

Dammbron i Köpingsån

Fallhöjd: 2,0 m	Bredd: ca 20 m	Utskov: 1 st.
Koordinater: 659894, 151099		Vattendom: Saknas



Figur 8. Dammbrons läge i centrala Köping är markerat med två romber.

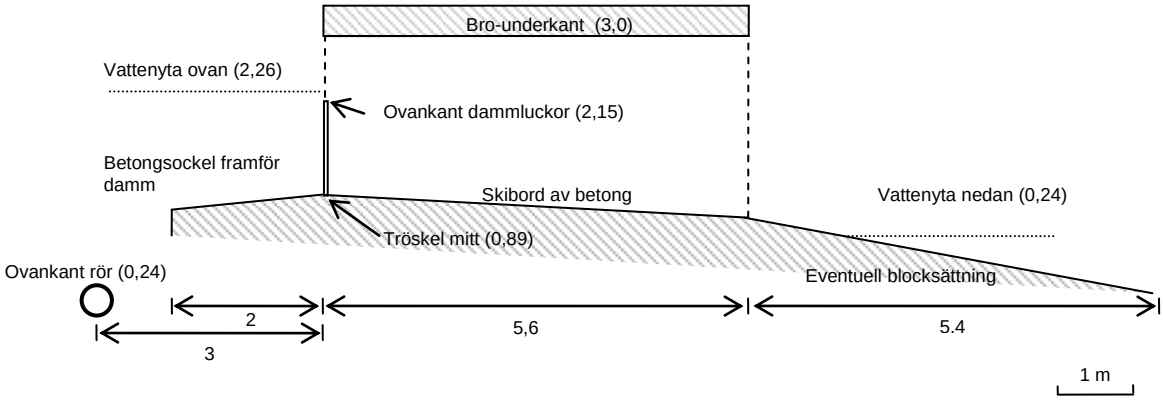
Det viktigaste vandringshindret i Köpingsån är Dammbron i nära anslutning till Gamla stan i centrala Köping. Detta eftersom denna utgör det nedersta hindret i Köpingsån för uppvandrande fisk från Mälaren. En bra och väl fungerande lösning för denna ger därför stora mervärden för konstruktionen av fiskvägar uppströms. Syftet med denna block- och jorddamm vars utskov är integrerat i själva stålbron över Köpingsån är idag att hålla en vattenyta genom staden.

Dammbron tillhör Köpings kommun och har gamla anor, en dokumenterad ombyggnation gjordes 1912. Dammbron ligger idag inom ett område som räknas som fast fornlämning (RAÄ Köping 148:1). På åns högra sida ligger byggnadsminnena Herrmod 1 och 2 nedströms bron och byggnadsminnet Gylfe 1 uppströms den samma. Genom att öppna upp passagen för fisk förbi Dammbron beräknas aspen få tillgång till 1640 m^2 lekområden av klass 3 samt 375 m^2 av klass 2, upp till de uppströms liggande hindren vid SMHI-dammen och Korslöts golfbana.

Figur 9. Foto på Dammbron i Köping med de åtta luckorna, tagit från vänster sida.

Figur 10. Nedström sidan av Dammbron i Köping, i bilden ses 7 av de åtta dammluckorna och hur vattnet faller ner på skibordet som utgör en del av den betongtröskel som finns i dammen. Till vänster i bild skymtas den trapp som leder ner från bron till gång- och cykelvägen. Utloppet från bottenkanalen finns bakom den stora al som står till höger om utskovet.

Dammen finns under bron för Karlbersgatan över Köpingsån och utskovet utgörs av den ca 14,7 m breda öppningen under bron. I utskovet finns åtta luckor vars öppningar är 1,57 respektive 1,76 m breda, dessa byggdes om 1996 och uppges nu ha en ovankant på nivån 2,15 m, tidigare var nivån 1,97 m (h.ö.h.). Luckorna vilar på en betongtröskel som sträcker sig ca 2 m framför bron och ca 6 m nedströms bron, tröskelstocken ligger på nivån 1,29 i brokanterna och 0,89 i centrum. Eventuellt finns det rester av en tidigare blocksättning som sträcker sig ca 11 m nedströms dammluckorna.

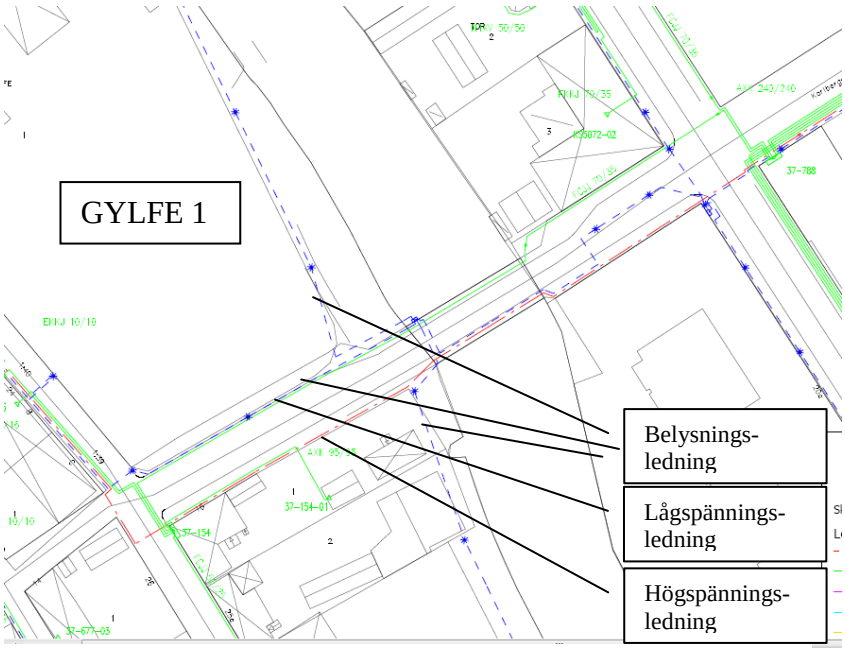


Figur 11. Dammbrons tröskel i genomskärning. Snittet ligger i centrum och tröskelhöjden är därför +0,89m.

Tre meter framför dammluckorna ligger en färskvattenledning på djupet -0,3 m.

Vattenståndet var vid fältbesöket på nivån 0,25 m nedströms dammen och 2,26 m uppströms den samma, fallhöjden var därmed 2,0 m. Mälarens medelvattenstånd nedströms dammen är annars 0,33 m. Bron utgörs av huggna block och grundläggningen utgörs bl.a. av stockbädd. Karlbergsgatan över bron är spärrad för genomfart, men främst transporter till och från den före detta Köpings Mekaniska Verkstad förekommer.

Figur 12 visar de tre olika ledningstyperna i området.



Figur 12. Översiktlig placering av förekommande ledningar vid dammbron.

Ca 1,5 m under Karlbergsgatan går en 400 mm gjutjärnsvattenledning. Denna utgör en av huvudledningarna i Köping. Ledningen vinklar ner och passerar ån ca 3 dm under åbotten ca 3 m uppströms dammluckorna. Dagvattenledningar mynnar ut nedströms bron på båda sidor, varav den högra även fungerar som bräddavlopp. Längs Karlbergsgatan passerar en högspänningsledning, en lågspänningsledning samt ledning för gatubelysning ån via Dammbron. Inga av Telias ledningar passerar bron.

Hydrologi
Avrinningsområdet för Dammbron i Köping är 276 km^2, enligt damminventeringen 1982. I tabell 1 redovisas karakteristiska flöden från samma damminventering.

Tabell 2 Karakteristiska flöden och avrinningskoefficienter för Köpingsån vid Dammbron, från damminventeringen 1982.

Flöde	m^3/sek	$l/sek\ km^2$
HHQ	32	116
MHQ	13	47
MQ	2,2	8,0
MLQ	0,3	1,1
LLQ	0,08	0,29

Alternativ 1 - Utrivning
För den vandrande fiskens del skulle en utrivning vara ett bra alternativ som skulle undanröja vandringshindret helt och troligen återskapa bra ursprungliga strömsträckor som nu ligger indämda av dammen.

En utrivning genomförs genom att avlägsna dagens luckor och bryta upp den betongsula som finns under bron samt sänka tröskeln så att botten ansluter till nedströms liggande botten. Betongblocken används för att fylla igen det djupområde som idag finns nedströms dammen och täcks därefter över med tillförda block och stenar utifrån. Därmed kan dammens dämmande effekt elimineras. Vattenledningen som går i åbotten uppströms dammen kommer att behöva förlängas och sänkas. Enligt tekniska kontoret på Köpings kommun finns stora risker för grundsättningar i och med förändrade vattenförhållanden uppströms dammen. Därtill ersätts den vattenspegel som finns uppströms dammen och som har funnits i Köping i åtminstone 100 år och byts ut mot ett mer strömmande vattendrag.

För- och nackdelar

Fördelar

- *Dammens påverkan på vattendraget försvinner.*
- *Ökade strömvattenbiotoper.*
- *Ingen skötsel eller tillsyn på damm eller fiskväg fordras.*

Nackdelar

- *Kräver skarvning av vattenledningen alternativt omfattande block- och stentillförsel nedströms dammen.*
- *Dammens vattenspegel genom Köping försvinner.*
- *Påverkan på byggnader genom grundsättningar, enligt Köpings kommun.*

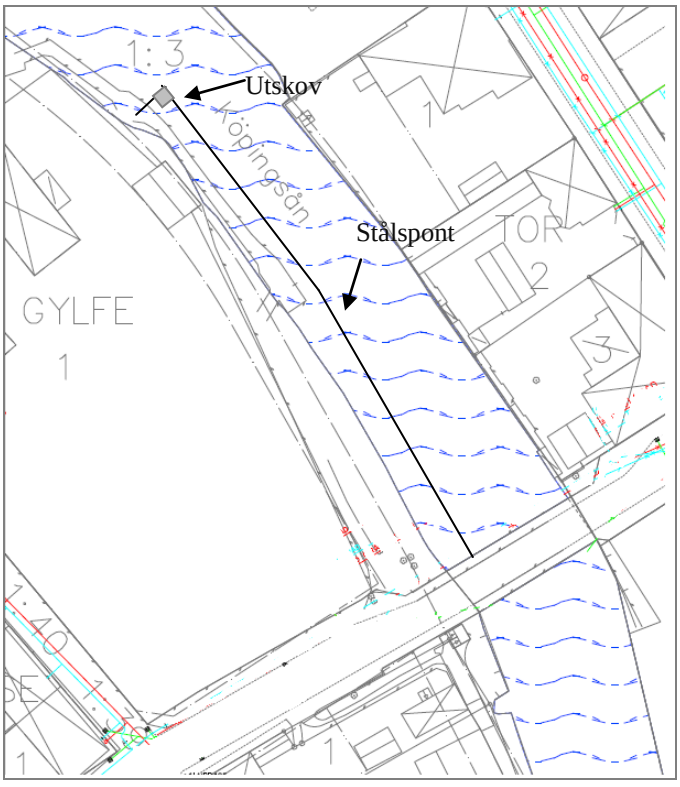
Kostnadsuppskattning

Det praktiska arbetet med utrivningen bör kosta omkring 200 tkr. Kostnaden för att skarva och fördjupa vattenledningen är mycket svårbedömd, men arbetet får betraktas som avancerat och kostsamt. För miljödomstolen behövs en ansökan om utrivning med teknisk beskrivning, uppskattad kostnad ca 70 tkr. En geoteknisk bedömning fordras för att värdera riskerna för byggnader kring ån som kan påverkas av en avsänkning, med en påverkan av grundvattnet som följd. Omfattningen av en sådan bör bedömas av expertis, men antagligen rör sig kostnaden för en förundersökning under 1 mkr, medan en utförlig dokumentation och utredning kostar miljoner för ett så omfattande område som centrala Köping. Värderingen av ett strömmande gentemot ett stillastående vattendrag ligger i betraktarens öga.

Alternativ 2 – Inlöp på åns västra sida

Ett inlöp kan byggas längs den västra sidan uppströms Dammbron och kan i så fall gränsa till kommunalägd mark, till skillnad från alternativet längs åns östra sida. Dessutom kan denna dragning förhöja värdet för strandpromenaden som går längs ån. Djupet i fiskvägen görs minst 0,5 m för att öka passerbarheten. Det behövs ca 90 m fiskväg med 2 % lutning för att överbygga fallhöjden. Den låga lutningen gör att fiskarter som ål och nors m.fl. bedöms kunna använda den utan problem.

Figur 13 visar hur spontväggen görs ca 90 m lång upp längs den västra stranden, denna vägg avskiljer fiskvägen från dammspegeln och själva fiskfåran byggs mellan spont och strand. Sponten kapas sedan vid dämningsgränsen, men delar kan



Figur 13. Spontväggen och utskovets ungefärliga placering i Köpingsån uppströms Dammbron.

även utformas som överfall och kan därmed minska regleringsbehovet av dammen. På spontkrönet bör en krönbalk placeras vid överfallet, på resterande sträcka kan exempelvis krönet kläs med lärkträ för att ge ett annat intryck. Spont drivs ner olika djupt beroende på bottensubstrat, men normalt ca 2/3 av längden, viktigt är därför att tillräckligt fritt djup finns innan berggrunden tar vid. Sonderingsunderlag från tekniska kontoret i Köping visar på att berggrunden ligger djupare än 6 m vid dammbron. Genom att lägga vallar av natursten på båda sidor om sponten stabiliseras denna och ges en mer estetisk utformning på sidan mot fiskvägen. Vid bron ansluter stålsponten till en stödmur av betong som gjuts fast på den befintliga klacken. Högst upp i fiskvägen görs ett 0,5 m djupt öppet utskov i sponten, bredden på utskovet och fårans utformning används sedan för att justera flödet i fiskvägen. Målet bör vara att åns medelvattenföring kan gå i fiskvägen.

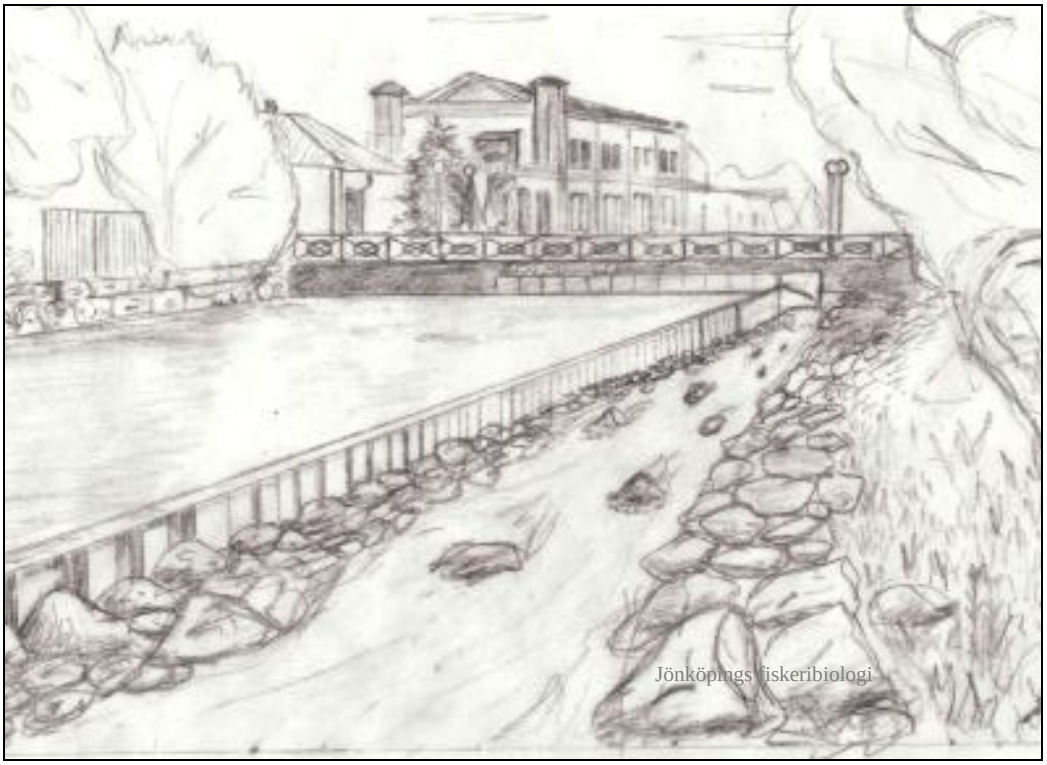
Genom att öppna upp två luckor i dammens västra del (åns högra sida) fås en 3,33 m bred öppning. Mitten av tröskeln sänks ca 1,2 m och fiskvägens mynning börjar ca 6 m nedströms dammluckorna, där betongsulan idag möter den nedströms vattenytan. En ny stödmur gjuts på skibordet under bron för att skilja den nya fiskvägen från skibordet. För att skydda grundläggningen under skibordet från erosion kan denna mur behöva gjutas under den nedströms liggande vattenytan, vilket ställer högre krav på arbetet. Denna mur fortsätter sedan ca 4 m framför dammen och passerar vattenledningen, krönhöjden bör ligga på samma nivå som dämningsgränsen. Därefter övergår muren istället till en spontvägg. Preliminära beräkningar visar att fiskvägens färdiga botten kommer att ligga 0,28 m ovanför vattenledningen. Ett erosionsskydd av betong gjuts på ledningen av gjutjärn, alternativt täcks ledningen med en halvtrumma eller betongblock för att underlätta ett framtida byte av ledningen. Alternativt används en kluven PE-ledning som foder över ledningen, denna minskar i så fall risken för punktbelastning på gjutjärnsledningen.

Dammen kan sänkas av under arbetets gång och genom att utnyttja en befintlig bottenränna kan dammen antagligen sänkas av även under dammtröskeln för arbetet, vid rätt flödesförhållanden.

Figur 14 på nästa sida visar Dammbrons utseende idag fotot är taget från slutet av den gångbrygga som går längs Köpingsån ner mot Dammbron.

Figur 14. Dammbron sedd från gångbryggan idag.

Figur 15 är illustrerar hur ett inlöp förhöjer miljön med ett porlande och strömmande vatten längs promenadstråket. Den avskiljande spontväggen kläs med natursten och kommer att färgas naturligt rödbrun. En möjlighet är att klä in krönet med exempelvis lärkträ för att ge ett annat utseende. Se även bilaga 1 för ytterligare en illustration.



Figur 15. Skiss på hur dammbron kan komma att se ut om ett inlöp byggs.

För- och nackdelar

Fördelar

- *Dammspegeln och vattennivån uppströms dammen behålls.*
- *Regleringsbehovet hos dammen minskar.*
- *Fiskvägen byggs i dammen, ingen ytterligare mark tas i anspråk.*

Nackdelar

- *Dammens inverkan nedströms och de indämda strömsträckorna blir kvar.*
- *Ett inlöp har inte lika god funktion som en utrivning.*
- *Kräver att underliggande jordarter är lämpliga för spontning, eventuellt geoteknisk bedömning.*
- *Kräver justering av dammkonstruktionen, betongsula och ny stödmur.*

Kostnadsuppskattning

Inlöpet beräknas kosta ca 1,8 – 2,2 miljoner kronor, osäkerheter som kan påverka kostnaderna är vattenledningens läge och oväntade markförutsättningar. Detta bör klargöras under detaljprojekteringen, omfattningen är avhängig befintliga underlag. Dessutom tillkommer dimensionering av betong och armering för gjutning. Den största utgiftsposten är spontningen, som är avhängigt spontdjupet. Troligen behövs en legalisering av dammen i miljödomstolen och ansökan samt medföljande teknisk beskrivning av anläggningen behövs därför.

Alternativ 3 – Omlöp på åns västra sida

På den västra sidan av ån kan ett omlöp placeras. Ett omlöp ökar avbördningen för dammen, samtidigt som behovet av reglering av dammen minskar något. Figur 16 visar hur ett väl planerat omlöp kan öka trivseln i ett område. Vid en relativt konstant vattennivå uppströms dammen kan omlöpet utgöra ett gott alternativ för att möjliggöra fiskvandring.

Figur 16. Exempel på ett omlöp i Åsvallehult i Tranås. Omlöpet utformades för att bli en trevlig parkmiljö.

Fiskvägen behöver vara ca 95 m lång för att fördela fallhöjden och börjar nedströms dammen på åns högra sida. Den idag befintliga kajen öppnas upp och fiskvägens botten är vid kajkanten på nivån -0,20 m. Fiskvägen fortsätter där GC-vägen idag går, mellan staketet och vägen. Ca 15 m från kajen bryts Karlbergsgatan upp för att göra plats för 2 st. 1000 mm betongtrummor. Den färdiga fiskvägsbotten kommer här att vara på nivån 0,1 m. Om trummorna läggs horisontellt och fiskvägsbotten 25 cm över trumbotten blir ovankanten på trumman på nivån 0,98 m. Det innebär att det är över 20 cm marginal upp till dricksvattenledningen.

Om möjligt läggs största delen av omlöpet, ca 80 m, för den resterande fallhöjden på fastigheten GYLFE 1 varpå ett enkelt öppet utskov byggs vid mynningen i Köpingsån i nära anslutning till dammen. Om endast en mindre del av omlöpet kan läggas på GYLFE 1 kan omlöpet kompletteras med en spontvägg längs ån, där fiskvägen sedan löper längs stranden upp till ett utskov uppströms. Fiskvägens fåra erosionsskyddas med geotextil och natursten.

Längs Karlbergsgatans södra sida ligger idag en högspänningsledning, som behöver flyttas och eventuellt skarvas. Förslagsvis placeras denna nära vägen antingen under fiskvägens sida eller så klamras den fast på uppfarten till bron. Troligen behöver även belysningsledning och belysningsstolpen i hörnet av staketet att flyttas. Trummorna bör passera under lågspänningsledningen och belysningsledningen som finns längs Karlbergsgatan. Deras exakta läge avgör om dessa behöver skarvas.

Vägpassagen medför troligen en konflikt med en kombinerad dag och bräddavloppsledning. Denna dras om utmed gränsen till fastigheten HERMOD 1. Om rådande förhållanden för dricksvattenledningen är annorlunda kan vattenledning vara i vägen och behöva förlängas för att istället kunna passera under omlöpet. Detta kan i så fall ge en markant ökning av kostnaden för projektet.

Ett omlöp kommer således att gå inom fornminnesområdet för Köpings stad, tangera fastigheterna Herrmod 1 och 2 samt förläggas på delar av Gylfe 1. Detta fordrar arkeologiska utgrävningar och innebär en påverkan på byggnadsminnen som kräver stor försiktighet, om det ens bedöms som möjligt ur ett kulturmiljöperspektiv.

Den idag befintliga trappen ner till GC-vägen ersätts med en ramp där även cyklar kan passera för att fortsätta på strandpromenaden.

För- och nackdelar
Fördelar

- *Dammspegeln uppströms dammen bibehålls.*
- *Avbördningen hos dammen ökar och regleringsbehovet minskar något.*
- *En större närhet till fiskvägen och vattnet skapas, vilket förhöjer stadsbilden.*

Nackdelar

- *Dammens inverkan nedströms och de indämda strömsträckorna blir kvar.*
- *Sämre funktion jämfört med en utrivning.*
- *Kulturmiljöer och byggnadsminnen påverkas*
- *En del av fiskvägen förläggs till privat mark.*

Kostnadsuppskattning
Det enklaste omlöpet bör kosta 900 tkr att konstruera om hela ovandelen kan läggas på fastigheten GYLFE 1. Vägpassagen och det trånga området nedanför vägen försvårar arbetet och schakten utgör en stor del av kostnaden. Genom att använda ett billigare material till stödmuren vid museet, föreslaget är huggen granit som passar väl in i omgivningen, kan kostnaderna reduceras något. Om spontvägg måste användas ökar kostnaden med ca 400 tkr. Om vattenledningens läge är annorlunda och denna behöver skarvas ökar kostnaden i storleksordningen 100 tkr. Kostnaden för en arkeologisk undersökning beror på vilka fynd som påträffas, men skattas till mellan 50 och 300 tkr.

Totalt bör ett omlöp kosta mellan 1,2 till 1,7 mkr.

Alternativ 4 - Teknisk fiskväg i dammutskovet under bron

En möjlig åtgärd är att bygga en teknisk fiskväg i det nuvarande utskovet i Dammbron. Om fiskvägen placeras i kanten på utskovet på åns västra sida så kan den utgöra en trevlig utsikt för gång- och cykeltrafikanter längs ån.

Generellt kräver tekniska fiskvägar mer underhåll, är dyrare, svårare att efterjustera samt har en sämre funktionalitet än utrivningar eller inlöp/omlöp. Vanligen används de i trånga lägen där lite utrymme finns tillgängligt.

Om en slitsränna, samma typ som i fallet vid Islandsfallet i Uppsala, byggs vid Dammbron i Köping blir uppskattningsvis längden ca 52 m med 18 bassänger och bredden på rännan ca 2,5m. Rännans mynning bör ligga direkt nedströms dammen för att underlätta anlockningen. Rännan fordrar att en del av dämmet sänks ner och byggs om. Troligen kommer vattenledningen att påverkas av arbetet. I Islandsfallet gjordes konstruktionen så tung att förankring av betongrännan inte behövs, en sådan konstruktion fordrar en stadig grundläggning. Gjutarbetet måste ske på plats och en lösning av detta slaget får ses som avancerad.

Tillstånd från miljödomstol fordras för genomförandet, i samband med detta ordnas även vattendom för själva dammen. Det behövs därtill en teknisk beskrivning.

För- och nackdelar
Fördelar

- *Dammspegeln uppströms dammen bibehålls.*
- *Litet utrymme tas från kringliggande mark.*
- *Möjlighet till arkitektonisk utformning.*

Nackdelar

- *Dammens inverkan nedströms och de indämda strömsträckorna blir kvar.*
- *Kan kräva flytt av vattenledningen i åbotten.*
- *Behov av tillsyns för att säkerställa funktionen*
- *Minskar dammens avbördningsförmåga.*
- *Svårt att efterjustera konstruktionen.*

Kostnadsuppskattning
Att bygga en teknisk fiskväg i betong kan betraktas som kostsamt. Att bygga slitsrännan vid Islandsfallet i Uppsala projekterades kosta 6 mkr under åren 2006-2007 (*Uppsala Nya Tidning, 071122*). Fallhöjden vid Dammbron är 1,3 gånger högre och således kan antas att kostnaden också blir högre.

Alternativ 5 – Fiskväg genom förbigångskulvert

Ett alternativ som lämnar dammen i stort sätt opåverkad och inte heller tar mark vid sidan om dammen i anspråk bör även nämnas. Det är att utnyttja den förbigångskulverten (1 m x 0,6 m, med utlopps botten på nivån +0,56 m) som finns i dammen för fiskpassagen. Lämpligast är i så fall att kombinera ett inlöp uppströms dammen med en teknisk fiskväg eller stryk nedströms. Kulverten kommer periodvis att vara indämd och detta alternativ får därmed ses som en mera okonventionell lösning. Inga underökningar eller dokumenterade fiskvägar med indämda kulvertar för asp har påträffats i litteraturen och funktionen blir därför mer oviss och detta alternativ nämns därför endast översiktligt, för kännedom.

Kommentar

En utrivning bedöms i detta fall som svår att genomföra framför allt med hänsyn till sättningsproblematik i stadens centrala delar. Därmed återstår alternativen med att bygga någon form av fiskväg.

Troligen medför en byggnation av en fiskväg att dammen behöver legaliseras, idag saknas t.ex. dämningsgräns för dammen. Att bygga ett inlöp ses som det bästa alternativet, kringliggande mark påverkas ej. Det kräver att jordmånen lämpar sig för spontning, vilket underlag från tekniska kontoret pekar på. Sponten och dess krön kan utformas för att lyfta intrycket vid ån.

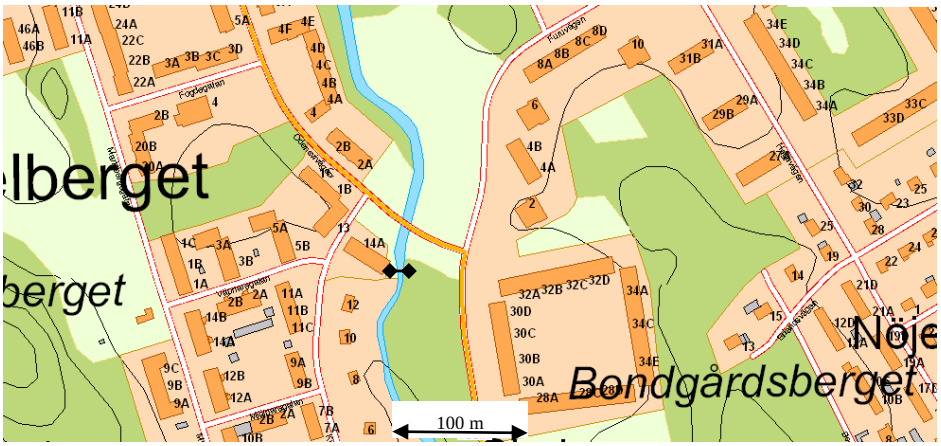
Att bygga ett omlöp där en stor del av fiskvägen läggs på fastigheten GYLFE 1, ses som det näst bästa alternativet. Inga ingrepp i dammen behöver göras, men däremot leder det till påverkan på byggnadsminnen och väg-genomgången blir svårare och vattenmängden i fiskvägen blir mindre än vid inlöpet. Det trånga byggområdet nedanför och genom vägen gör att utformningen blir begränsad, dessutom ökar risken för fördyrande komplikationer.

En teknisk fiskväg blir betydligt dyrare att genomföra än båda ovanstående förslag och funktionen för fiskvandring blir inte högre. Därför rekommenderas inte denna lösning för Dammbron.

En fiskväg genom förbigångskulverten bör betraktas som en sista utväg om föregående alternativ döms bort.

SMHI-dammen

Fallhöjd: 0,7 m	Bredd: ca 12,5 m	Utskov: 1 st
Koordinater: 659995, 151057		Vattendom: Saknas



Figur 17. Översiktskarta över SMHI-dammen i Köping. Dammen är markerad med dubbla romber.

I Kölstaåns gren, i den norra delen av Köping, ca 40 m nedströms Odensvivägens bro över Kölstaån ligger ett dämme som 1978 byggdes om av SMHI för att fungera som mätstation (Odensvibron 2, nr 2221) för vattenstånd och flöde. Mätstationen är av klassisk ty som bygger på kommunicerande kärl med en papperslogger. Kravet från SMHI för att mätstationen skall fungera är att vattennivån över intagsröret är minst 0,8 m för att intagsröret inte skall riskera att frysa igen, d.v.s. i det här fallet att en åtgärd inte sänker den uppströms liggande vattenytan. Om åtgärden påverkar vattennivån så krävs en omkalibrering.

Dämmet utgörs av ett ca 12,5 m brett betongöverfall på nivån 8,85 där en del av överfallet har sänkts 0,2 m på en sträcka av 2 m. Fallhöjden är ca 0,7 m och dammen utgör ett vandringshinder, även om det bör vara partiellt för t.ex. öring så kan det vara definitivt för andra fiskarter. Nedströms dammen finns strömmande eller forsande vatten, medan områdena närmast uppströms utgörs av mer lugnflytande vatten. Ingen dom eller tillstånd till dämmet har påträffats, varken för det ursprungliga eller av SMHI ombyggda. SMHI gör inget anspråk på ägande av dammen, utan anser att den tillhör Köpings kommun.

Figur 18. Foto på SMHI:s mätdamm, taget nedströms ifrån. Pegelhuset syns till höger i bild. Notera den fördjupade centrala delen av dammen och erosionsskyddet till vänster i bild.

Den nära omgivningen utgörs av parkområde och på båda sidor tillhör marken Köpings kommun.

Genom att möjliggöra vandring förbi dammen kan aspen i Mälaren nå 1175 m^2 lekområden (klass 2) uppströms dammen.

Hydrologi

Avrinningsområdet för SMHI-dammen är 110,3 km^2 (Alcontrol Laboratories 2006). I tabell 2 redovisas karakteristiska flöden framräknade med hjälp av avrinningskoefficienter baserade på värden från Dammbron i Köping.

Tabell 3 Karakteristiska flöden i Kölstaån vid SMHI-dammen, baserade på data från Dammbron i Köping från damminventeringen 1982.

Flöde	m^3/sek
HHQ	13
MHQ	5,2
MQ	0,88
MLQ	0,12
LLQ	0,03

Alternativ 1 - Utrivning

En utrivning är det bästa alternativet för fiskens del. Vandringshindret försvinner och det blir ett mindre tillskott av strömbiotoper när de nu indämda sträckorna återförs till strömsträckor.

Dammen rivs ner till en nivå under nivån 7,8 m, under befintlig åbotten nedströms, troligen behövs hydraulhammare för att genomföra arbetet. Dammstöden på båda sidor om vattendraget kvarlämnas, men betongresterna från dammen bortforslas. Den kvarvarande tröskeln täcks med natursten och en naturlig tröskel bildas.

En utrivning kommer att sänka vattenytan uppströms, troligen blir sänkningen ca 0,7 m. Detta medför att mätstationen inte längre kan användas i nuvarande utformning, utan måste avvecklas, byggas om eller flyttas.

Den uppströms liggande Odensvibron har en grundläggning med bottenplatta på berg och en sänkning av vattenytan vid bron bör därmed inte utgöra några problem, enligt Tekniska kontoret i Köping.

I den grunda dammen har inga större sedimentmängder ansamlats. En utrivning bör inte vålla några problem nedströms med sedimentflykt, en utrivning bör ändå företas då vattentemperaturen är under 18 grader för att minska påverkan nedströms. Sidorna är idag förstärkta med erosionsskydd, varför endast mindre delar kan behöva förbättras.

En lösning för pegelstationen är att fördjupa den pool som finns uppströms tröskeln och möjliggöra en installation av en tryckpegel med en datalogger istället. SMHI ser dock inte denna lösning som tillförlitlig, vilket i så fall medför att en flytt blir aktuell.

För- och nackdelar

Fördelar

- *Dammens påverkan på vattendraget försvinner.*
- *Ökade strömvattenbiotoper*
- *Ingen skötsel eller tillsyn på damm eller fiskväg erfordras.*
- *Åtgärden kräver ej framtida skötsel eller underhåll*

Nackdelar

- *Mätutrustningen behöver uppdateras, alternativt behöver stationen flyttas/rivas.*

Kostnadsuppskattning

En sådan här mindre utrivning bör kosta mellan 50 och 75 tkr, teknisk beskrivning och ansökan/anmälan för åtgärderna kostar ca 20 -35 tkr. Att byta ut dagens pegel mot en modern tryckgivare med datalogger bör kosta mellan 30 och 60 tkr (Naturvårdsverket, 2008), om en flytt blir aktuell är kostnaden istället 150 -175 tkr.

Summan för alternativet med en utrivning blir 100 – 125 tkr, därtill kommer kostnaden för byte av pegel eller flytt. En diskussion bör i så fall ske med SMHI och Länsstyrelsen om kostnadsfördelning för bytet alternativt flytten.

Alternativ 2 – Ny öppning i damm

Ett alternativ är att göra en ca 45 cm djup och 35 cm bred öppning i dämmet och sedan tröskla med block nedströms dämmet för att höja vattenytan. Detta för att fisk ska kunna pressa sig genom öppningen. En sådan öppning medför ett mindre ingrepp i dammen. Ingreppet kommer inte nämnvärt att påverka höga flöden, men antagligen att sänka nivån uppströms dammen vid låga flöden.

En ny öppning medans dammen behålls i sin utformning medför att en fast bestämmande sektion till stor del bibehålls för nivåmätning av vattenytan uppströms. Dock kommer denna lösning inte att garantera att vattennivån hålls på sitt nuvarande läge vid åns lägsta flöden, det föreligger liksom i fallet med en utrivning en risk för frysning. Det är därmed ej säkert att mätstationen kan ligga kvar på denna plats efter en åtgärd, alternativt kan utrustningen bytas mot tryckgivare med datalogger.

Arbetet med att göra en ny öppning i dammen kommer troligen att motsvara arbetet med en hel utrivning. Samt ändå fordra en kalibrering av mätstationen. Dock räcker det antagligen med en anmälan till länsstyrelsen för att utföra förändringarna.

Betongresterna behöver bortforslas och block (0,3 – 0,5 m) tillföras platsen för att bromsa upp och höja vattenståndet, nedan dammen.

För- och nackdelar

Fördelar

- *Endast mindre påverkan på den befintliga dammen. En fast betongkonstruktion utan risk för omlagring kvarstår.*

Nackdelar

- *Hindret kan fortfarande vara svårpasserbart vid vissa flödessituationer efter åtgärd.*
- *Kräver kalibrering av SMHI:s mätpegel, ev. byte av utrustning eller flytt.*
- *Dammens påverkan på vattendraget kvarstår.*

Kostnadsuppskattning

Teknisk beskrivning för åtgärderna bör kosta ca 35 - 45 tkr. Skapandet av en ny öppning bör kosta ca 30 tkr. Därtill blocktransport och utläggning ca 20 tkr. Kalibrering av SMHI:s mätstation för 50 – 75 tkr, om stationen behöver flyttas tillkommer ca 100 tkr.

Åtgärden kostar således under 100 tkr, därtill kommer kostnader för kalibrering eller eventuell flytt.

Alternativ 3 - Stryk

Utformning
Ett alternativ som bör diskuteras är möjligheten att tillföra block nedströms dammen så att botten höjs upp ovanför den nuvarande dammtröskeln. Detta innebär att vattenytan höjs över dammtröskeln så att fisk kan passera över den samma, men innebär också att avbördningen hos dammen minskar. Närheten till fastigheter gör att risken för översvämningar blir uppenbar vid höga flödessituationer. Dessutom behöver en stor mängd sten och block tillföras ån, även om denna tillförsel sker kommer ändå lutningen på stryket att bli brantare än den nedströms liggande åbotten. Troligen räcker det med en anmälan till länsstyrelsen för åtgärden.

För- och nackdelar
Fördelar

- *Mätutrustningen kan bli kvar, men behöver kalibreras.*

Nackdelar

- *Uppenbara översvämningsrisker.*
- *Stora mängder sten och block behövs.*
- *Hög lutning på stryket.*
- *Kräver kalibrering av SMHI:s mätpegel.*
- *Dammens påverkan på vattendraget kvarstår.*

Kostnadsuppskattning
Kostnaden för att bygga ett sådant här stryk bör bli mellan 350 – 450 tkr, en detaljprojektering krävs liksom en anmälan till länsstyrelsen. Mer omfattande undersökning av översvämningsrisker bör genomföras innan åtgärd.

Alternativ 4 – Omlöp

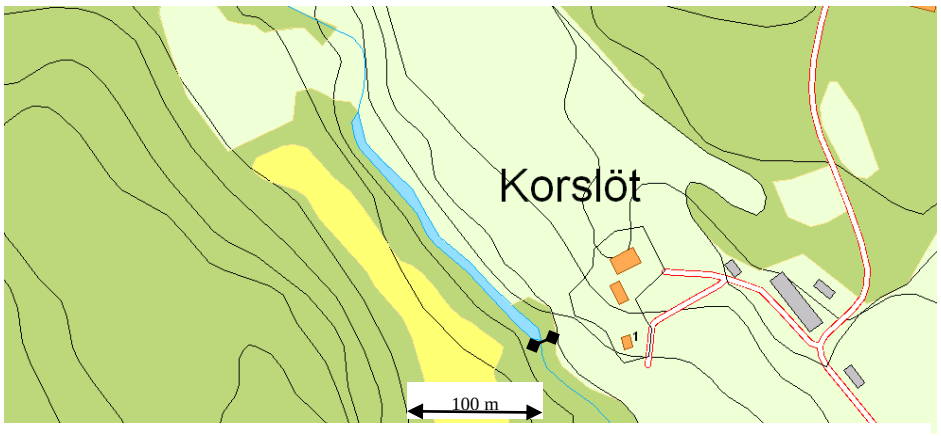
Tröskeln i ett omlöp kommer att ligga på samma nivå som en ny öppning i dammen (Alternativ 2), varför en ny öppning i så fall ses som lämpligare. Ett omlöp kräver ett nytt utskov och fåra med erosionsskydd och priset blir därmed högre. Risken med en sänkt vattenyta blir därmed den samma. Alternativ 4 med ett omlöp diskuteras därför inte vidare eftersom en ny öppning i dammen ger en lägre kostnad och bättre funktion.

Kommentar till SMHI-dammen

I dagsläget ses en utrivning som den bästa lösningen, med ett byte av pegeln till en tryckpegel alternativt en flytt av stationen, om det anses nödvändigt. En ny öppning i dammen eller ett omlöp försvårar eller omöjliggör fortsatta mätningar med dagens utrustning och kräver en kalibrering alternativt en fördjupning och byte av mätutrustning eller flytt. Ett uppbyggt stryk blir mycket kostsamt, kräver även det kalibrering och kommer påverka vattennivåerna uppströms. Den billigast och bästa åtgärden ur ett fiskvandringsperspektiv är en utrivning.

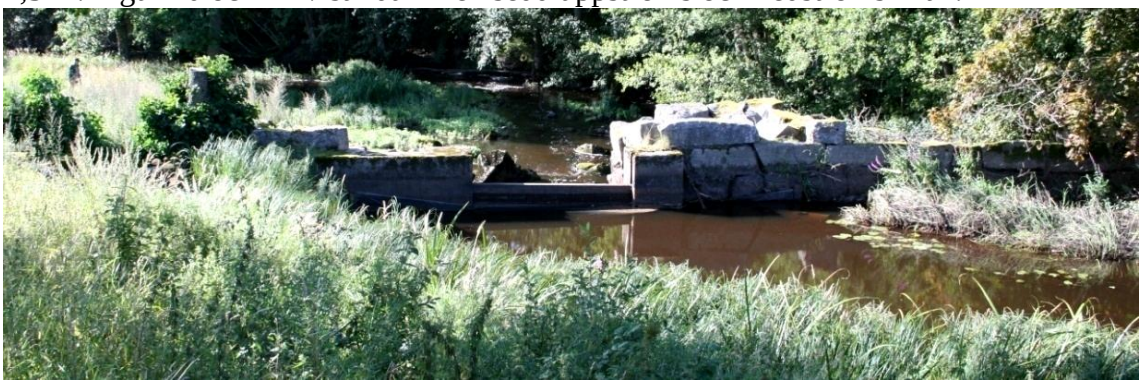
Dammen vid Korslöts golfbana

Fallhöjd: 1,4 m	Bredd: ca 20 m	Utskov: 1 st.
Koordinater: 660355, 150810		Vattendom: Saknas



Figur 19. Översiktskarta över dammen vid Korslöts golfbana.

Ungefär 3 km norr om Köping tangerar Valstaån Korslöts golfbana. I höjd med klubbhuset ligger här resterna av en gammal och eftersatt kvarndamm. Ån har här annars ett strömmande och meandrande lopp, men dämningen har skapat ett oöverkomligt hinder och en indämd å-sträcka på omkring 300 m. Fallhöjden är idag ca 1,4 m, och dämningen till dammkrönet ca 2,5 m. Figur 20 och 21 visar dammen sedd uppströms och nedströms ifrån.



Figur 20. Dammen vid Korslöts golfbana sedd ovanifrån. Till höger ses blockdammen med den pågjutna betongpelaren för utskovet. Märk att inget vatten rinner över brädsättarna. Det gamla intaget till kvarnen ligger mellan de två albuskarna till vänster i bild.

Figur 21. Dammen vid Korslöt sedd nedströms ifrån. Notera hur vatten forsar upp under den högra delen av utskovet. En ansenlig mängd strömmade även genom den högra blockdammen.

Kvarnen ligger inom Gålby-Uckelsta KMV-område (KMV 8320) och fanns redan 1758 (lantmäteristyrelsens digitala arkiv) och är omnämnd som Korslöts tullkvarn vid det laga skiftet för Holmsmalma och Skästa 1836 (Lantmäteri myndighetens digitala arkiv, akt 19-KOS-146). Det vill säga en kvarn där mjölnaren tog en avgift för utfört arbete i motsats till gemensamt ägda by-kvarnar, detta styrker således Korslöts ensamma ägande.

Figur 22. Kvarnen står omnämnd som Korslöts kvarn på kartan över storskiftet för Holmsmalma, Malma socken, 1758, från Lantmäteristyrelsens arkiv.

Länsstyrelsens damminventering under 80-talet gör gällande att dammen saknar legalisering, men att ägare är Köpings kommun. Byggnaden ligger mellan fastigheterna Holmsmalma 1:9 och Korslöt 2:1. Att kvarnen står omnämnd som Korslöts tullkvarn redan 1836 styrker tillhörigheten till Korslöt 2:1 och därmed kommunen.

Uppströms dammen finns 5500 m^2 lekområden av klass 2 för asp innan vandringshindret vid Valsta kvarn. Dessutom finns sträckor som idag är indämda av dammen.

Hydrologi

Avrinningsområdet för Korslöts damm är 140 km^2, enligt Länsstyrelsens damminventering, som utfördes 1982. I tabell 3 redovisas karakteristiska flöden från damminventeringen, men även framräknade värden som baserar sig på avrinningsvärden framräknade från damminventeringens karakteristiska flöden vid Dammbron i Köping.

Tabell 4. Karakteristiska flöden i Valstaån för dammen vid Korslöt från damminventeringen samt baserat på data från Dammbron i Köping från damminventeringen 1982.

Flöde	Damminventering (1982) m³/sek	Enligt avrinnings-koefficient från Dammbron m³/sek
HHQ	16	16
MHQ	-	6,6
MQ	1,1	1,1
MLQ	-	0,15
LLQ	-	0,04

Dagens utformning och skick

Dammen utgörs av en ca 20 m lång kallmurad blockdamm som senare pågjutits betong för de två utskoven. Dammen består utav följande delar från höger räknat:

1. En ca 14 m lång kallmurad blockdamm med krönet på nivån 10,07 m. Dammen är kraftigt genomsköljd och påtagligt läckage syns under dammen. Ett läckage som ökar vid höga vattenstånd uppströms.

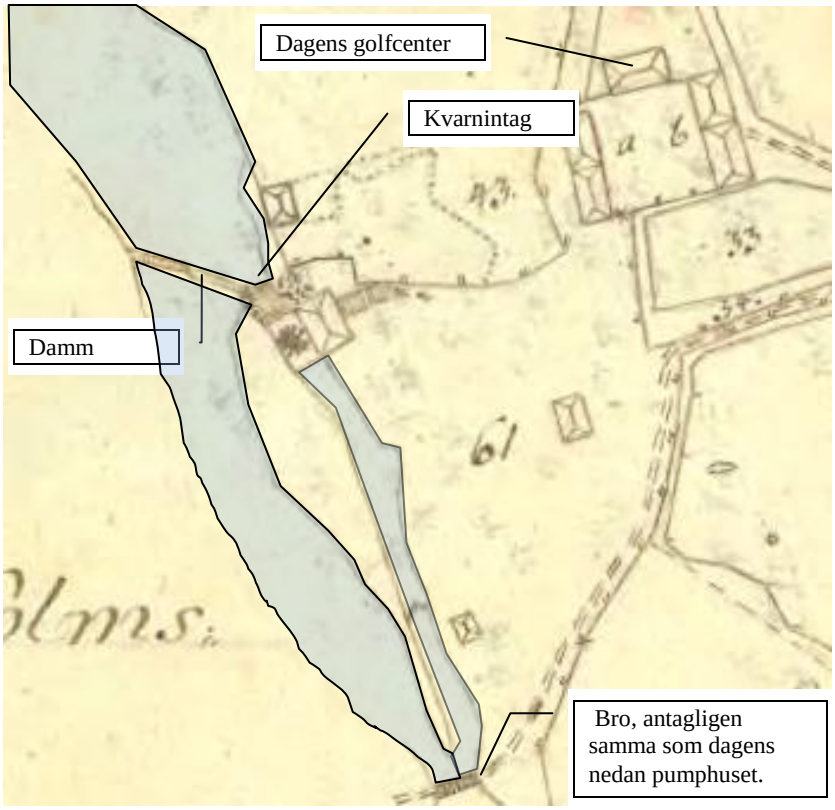
2. Ett ca 3,21 m brett utskov som antagligen har förbättrats under 1900-talets första hälft genom att betong har pågjutits kanterna i utskovet och en betongpelare har byggts upp vid utskovets högra sida (nivå 10,07 m). I utskovet finns brädsättar för att reglera vattenhöjden. Blocken under tröskeln i utskovet har skjutits bakåt och delvis rasat.

3. En ca 5 m bred blockdamm som pågjutits en betongdamm framför, nivån på ovansidan är ca 10,00 m.

4. Ett före detta 2,2 m brett utskov och kvarnintag som gjutits igen med betong och numera fungerar som överfall.

5. Ytterligare en kallmurad delvis raserad blockdamm om ca 6 m.

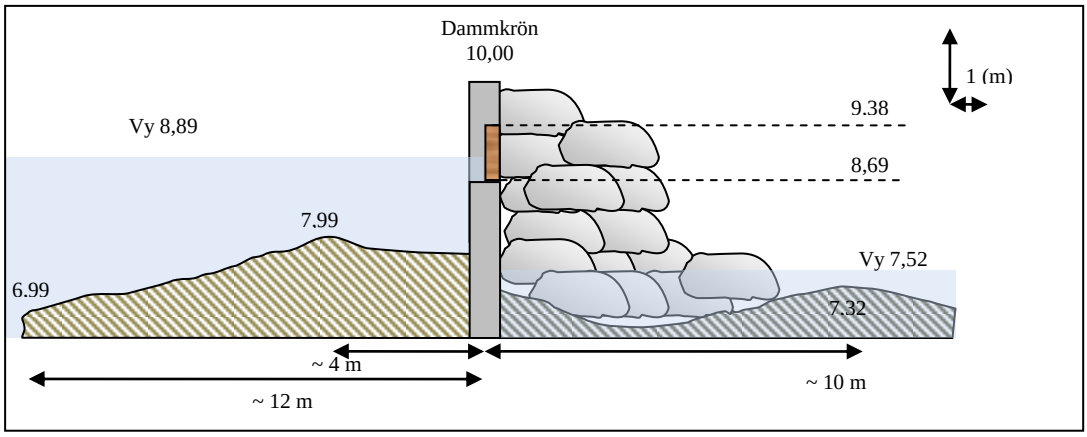
Figur 23 visar hur anläggningen såg ut vid storskiftet 1816.



Figur 23. Utdrag från karta över Korslöts ägor från storskiftet 1816 ur lantmäterimyndighetens digitala arkiv (akt: 19-köp-132). Kvarndämmet med tillhörande byggnad syns tydligt. Sammanflödet sker strax uppströms bron, vars placering troligen är samma som dagens bro.

Dammen har länge varit eftersatt och redan vid inventeringen 1982 läckte dammen. Vid fältbesöket den 20:e augusti 2009 rann inget vatten över brädsättarna, hela flödet i ån rann istället genom dammen, varav en stor del strömmade ut under utskovströskeln och genom blockdammen.

I figur 24 visas en längsgående principskiss över dammen där höjder och avstånd finns markerade.



Figur 24. En längsgående skiss över dammen med höjder och avstånd markerade.

Omkring 4 m framför dammen finns en tröskel av grus och sten, på nivån 7,99 m, denna har antagligen fungerat som temporär hålldamm vid underhållsarbeten för dammen. Denna tröskel avtar och ca 12 m uppströms dammen är botten lägre än den tröskel som finns ca 10 m nedströms dammen.

Den före detta kvarndammen dämmer omkring 300 m uppströms och gör att ån blir ca 6,5 m bred. Från de undersökningar som skett uppströms dammen framgår att mycket lite sediment finns ansamlat i huvudfåran. Sedimenten är omkring 0,3 m tjocka i strömfåran och består främst av silt och ler, inget eller mycket lite organiska sediment påträffades, se bilaga 2.

Alternativ 1 - Utrivning

Dammen fyller idag ingen funktion mer än att upprätthålla en vattenspegel, som samtidigt synes växa igen allt mer. De uppdämda sträckorna uppströms dammen bedöms ha låga naturvärden och vinsten med att ta fram strömsträckor bedöms som stor. Detta ger ökade sträckor för fåglerarter som t.ex. strömstare och forsärla. De indämda sträckorna uppströms dammen bedöms idag ha ringa värde ur ett fågelperspektiv. En avsänkning av dammen kommer även att få till följd att de bankar som ligger längs kanterna av fåran torkar upp och kommer att etableras naturligt med träd och buskar, alternativt kan önskvärda träd planteras.

Genom att ta bort nuvarande utskov och dammvall från den högra betongpelaren till det före detta kvarnintaget kan en ca 7 m bred ny öppning skapas i dammen. En grävmaskin, omkring 15 – 20 ton, knackar ner betongutskovet och lyfter bort blocken i den blivande öppningen. Utskovet och stora delar av dammens vänstra delar tas bort till en nivå under den nedan liggande botten (< 7,3 m). Den hölja som finns nedanför utskovet fylls igen med naturblock från blockdammen och den lilla upplagda hålldammen framför dammkonstruktionen sänks ner till nivån ca 7,3 m så att den dämmande effekten hos konstruktionen upphör.

En del av de naturligt formade block som förekommer i blockdammen kan användas för att återställa vattendraget. Detta genom att de placeras på den nya strömnacken för att bromsa och att höja upp vattenståndet för att underlätta passagen för vandrande fisk vid låga flöden och att skydda botten mot erosion.

De betongdelar och naturblock som tas ner placeras med fördel som erosionsskydd längs den vänstra stranden uppströms och nedström den tidigare dammen. Betongen täcks då med

moränmaterial och blocken kan placeras ovanpå. Vad som görs med de kulturpräglade huggna blocken bör diskuteras med expertis på kulturmiljö. Även dokumentation av anläggningen före och efter åtgärd bör genomföras.

Troligen kommer vattenytan uppströms att sänkas med mellan 1 och 1,5 m. Det medför att en ny fåra kommer att skapas i sedimenten. Preliminära sedimentundersökningar visar på mycket lite organiska sediment i dammen, botten utgörs till största del av silt och ler med inslag av grus och sten på vissa områden. I bilaga 2 presenteras bottennivåer uppströms dammen.

Det finns ingen dom för den gamla dammen, men dammen har ändå laglig rätt enligt gammal hävd. Det är i dagsläget oklart hur man går till väga med fall med gammal hävd som ska upphöra. En diskussion bör ske om det är tillräckligt med en anmälan eller om en ansökan om utrivning skall skickas in till miljödomstolen för att dammen även skall bli utriven juridiskt. Diskussion med länsstyrelsen bör föras om detta.

Det finns ett uttalat intresse för Korslöts golfklubb att kunna använda dammen som bevattningsmagasin. Förutom att golfklubben ej äger dammen är detta antagligen att se som en förändrad vattenverksamhet, vilket medför att tillstånd behöver sökas både för vattenuttag och dammen. Idag bedrivs bevattningsverksamheten vid golfbanan utan tillstånd. Eftersom det inte är uppenbart att allmänna eller enskilda intressen inte skadas av bevattningen så förespråkas att golfbanan istället ser över möjligheten att anlägga ett bevattningsmagasin vid sidan av Valstaån. Ett sådant magasin kan fyllas på vid höga flöden och bevattningen behöver då inte tära på åns låga sommarflöden.

För- och nackdelar

Fördelar

- Underhållet av dammkonstruktionen är idag kraftigt eftersatt och ett stort flöde läcker genom dammkonstruktionen. En utrivning undanröjer behovet av underhåll av dammen likväl nu som i framtiden. Ansvaret för dammunderhållet ligger hos dammägaren och således hos kommunen.
- En utrivning av det här slaget betraktas som den bästa åtgärden ur naturvårdssynpunkt och är dessutom en enkel och i förhållande till andra alternativ för att möjliggöra fiskvandring billig åtgärd.
- Att sänka av dammen medför att nu indämda strömsträckor kommer att återställas och strömbiotoperna i vattendraget ökar. Dessutom medför den ökade vattenhastigheten lägre sedimentation och igenväxning, vilket minskar behovet av rensningar av vattendraget.
- Genom att lämna delar av dammen intakta så kommer dessa att fungera som kulturminnesmärken för dammen för lång tid framöver. Dock bör kontakt tas med kulturmiljöansvariga på länsstyrelsen innan en eventuell utrivning.

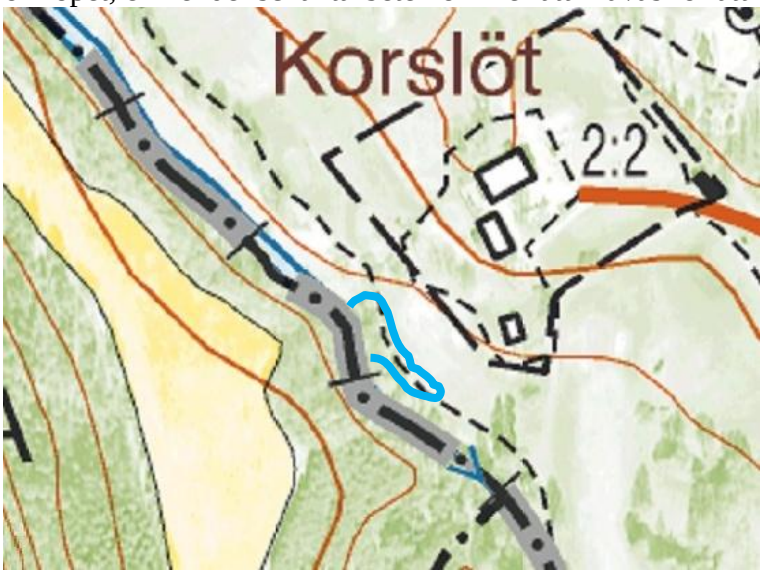
Nackdelar

- Det är i dagsläget oklart hur man går till väga vid en utrivning av en damm utan vattendom. Detta eftersom dammen troligen har en hävdvunnen rätt. Man bör klargöra om det räcker med att göra en anmälan till länsstyrelsen för att ta bort hävdrätten eller om en ansökan om utrivning ska lämnas in till miljödomstol.

Kostnadsuppskattning
En utrivning av det här slaget bör kosta mellan 150 och 300 tkr. Troligen kommer den att hålla sig mot det lägre beloppet om inget oförutsett händer. Därtill kommer en teknisk beskrivning över genomförandet för en anmälan hos länsstyrelsen samt upphandling av entreprenad, kostnaden uppskattas till ca 40 - 50 tkr. Om ansökan hos miljödomstol för utrivning istället blir aktuellt bör kostnaden för handlingarna till detta vara omkring 70 tkr.

Alternativ 2a – Omlöp

Platsmässigt är det möjligt att ta en del av övningsbanan från golfklubben i anspråk för att anlägga ett omlöp på åns vänstra sida. Det krävs i så fall ett omlöp på ca 70 m för att överbygga dagens fallhöjd på 1,4 m med en lutning på 2 %. Figur 25 visar sträckningen av omlöpet, en hel del schaktarbete kommer att krävas för att fördela fallhöjden på sträckan.



Figur 25. Ungefärlig placering av ett 70 m långt omlöp där en del av Korslöts golfbana tas i anspråk.

Att konstruera ett omlöp förbi en damm i detta skick är inte att rekommendera. Läckaget genom dammen gör att vattennivån i dammen får ses som mycket osäker, varför omlöpet kan komma att torrläggas snart efter färdigställandet. I så fall krävs att dammen repareras och i framtiden att ett kontinuerligt underhåll av dammen sker för att säkerställa vattennivån i den samma. Troligen är det väldigt kostsamt att reparera den idag befintliga blockdammen, varför det snarare bör bli fråga om en nybyggnation av en betongdamm framför den befintliga konstruktionen som har samma hydrauliska funktion som om dagens fungerade. En ansökan om vattenverksamhet behöver lämnas in till miljödomstolen för att bygga den nya dammen.

För- och nackdelar
Fördelar

- Den vattenspegel som idag finns uppströms dammen bibehålles.
- Det skapas möjlighet för fisk att passera hindret i systemet.
- Kommunen är fastighetsägare till marken som tas i anspråk.
- Det kan antas att en viss rening av näringsämnen från ån sker i dammen genom bland annat sedimentation av partikelbunden fosfor.

Nackdelar

- Dammens negativa inverkan vad gäller indämda strömbiotoper, förhöjda vattentemperaturer och igenväxning kvarstår.

- Ett omlöp har en sämre ekologisk funktion jämfört med en utrivning.
- En del av golfbanan tas i anspråk.
- Etableringskostnaden blir mycket hög eftersom dammen måste repareras/nybyggas.
- Behovet av framtida skötsel kvarstår för att säkerställa vattennivån ovan dammen.

Kostnadsuppskattning
Ett omlöp som jämnar ut 1,4 m fallhöjd bör kosta mellan 250 000– 360 000 kronor. En tekniskbeskrivning på ca 50 tkr tillkommer som ligger till grund för uppköp av entreprenad och ansökan hos miljödomstolen, dessutom fordras en MKB och ansökan till miljödomstolen, ca 15 respektive 20 tkr. Kostnaden att reparera och renovera dammen skattas till 1 - 1,5 mkr, men är svår att skatta. Att flytta träningsbanan bedöms kosta omkring 1 mkr.

Alternativ 2b – Omlöp

Ett alternativ till omlöpet på golfbanan är istället att lägga omlöpet på åns västra strand på fastigheten Holmsmalma 1:9. En ungefärlig placering av omlöpet visas i figur 26.

Figur 26. Tänkbar placering av ett 70 m långt omlöp på den västra stranden.

För- och nackdelar
Fördelar
- Golfbanan lämnas intakt.
- I övrigt samma som föregående

Nackdelar
- Kommunen är ej fastighetsägare, medför eventuellt att naturvårdsavtal eller dylikt krävs.
- Mer kuperad terräng, vilket medför mer schakt och svårighet att få fiskvägen till att ansluta precis vid vandringshindret.
- Stranden är skogbevuxen, viss avverkning fordras.
- I övrigt samma som föregående.

Kostnadsuppskattning
Kostnaderna bör likna de för omlöpet på golfbanan. Eventuellt kan kostnaden öka på grund av ersättning till markägare och trädfällning. För omlöpet bör kostnaden vara 250 000 – 460 000

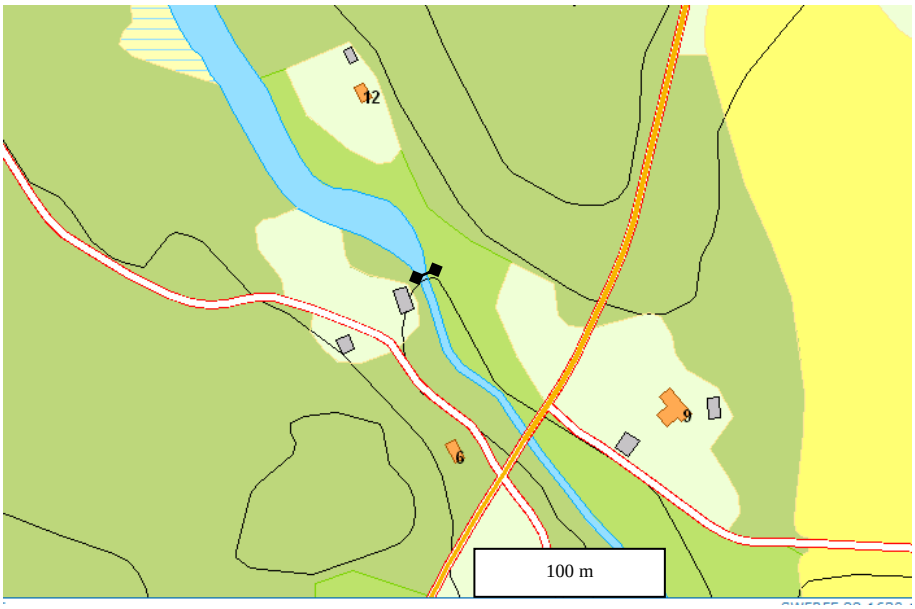
kronor, därtill teknisk beskrivning (ca 50 000 kronor) samt renoveringen av dammen (1 till 1,5 miljon) . Ansökan och MKB bör kosta 35 000 kronor.

Kommentar till dammen vid Korslöt

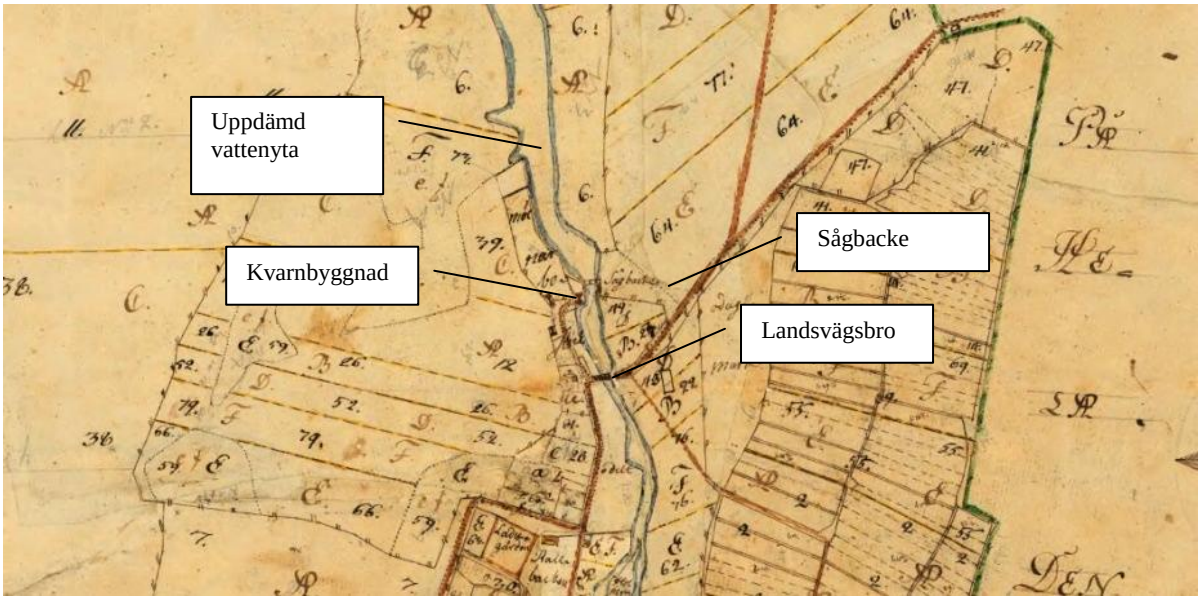
Att riva ut dammen är inte bara den bästa lösningen ur fiskvandringens perspektiv, det friskriver även Köpings kommun från framtida ansvar för bl.a. skötsel och underhåll. Kostnaden blir dessutom lägst för en utrivning och varken golfbanan eller marken på den västra sidan av ån behöver användas för ett omlöp, ett omlöp som i princip innebär att en ny damm behöver byggas.

Valsta kvarndamm

Fallhöjd: 3,1 m	Bredd: ca 30 m	Utskov: 2 st.
Koordinater: 660576, 150705		Vattendom: AD 30/1925



I Valstaån nedströms Lundbysjön ligger Valsta kvarn med tillhörande damm och dammspegel, som tillhör fastigheten VALSTA 4:14. Dammen fanns, enligt damminventeringen, redan på platsen 1711 och har fungerat både till kvarn och såg. Kvarnen tillhör Valsta säteri, som idag är byggnadsminne, inom kulturmiljövärdesområdet Valsta (KMV 8319). Kvarnen ingår dock inte i byggnadsminnets skyddsområde.



Figur 27. Storskifteskarta från lantmäterimyndighetens digitala arkiv (akt 19-ODE-65) från 1791. Dammen finns markerad på kartan och texten sågbacke på östra stranden belyser användningen.

Inslaget i en jordfast sten 14 m uppströms dammen finns en järndubb som utgör fix på nivån 10,0 m till det lokala referensplanet. Enligt dom är krönhöjden på dammen 10,51 m. Från höger till vänster skall dammen ha ett kvarnintag med en fri bredd av 3,8 m med tröskel på nivån 9,10 m, den nuvarande är uppmätt till nivån ca 8,6 m. Dessutom ett flodutskov som skulle ha 2,4 m fri bred och med tröskel på nivån 8,49 m, enligt dom. Detta var vid fältbesöket 2009 raserat se figur 27. Enligt domen skulle det även finnas ett 1,06 m brett intag till sågen på nivån 8,49 m, som inte återfunnits, och dämningsgränsen ligger enligt domen på nivån 10,0 m. Dammens nuvarande utformning stämmer med andra ord inte med den gällande vattendomens och det kan betraktas som att ett nytt naturtillstånd har inträtt då dammen redan var raserad vid inventeringen 1982. Det innebär att ett nytt tillstånd krävs för att få rätt att höja vattenståndet.

Figur 28. Bild på det raserade utskovet vid Valsta kvarn, dammens avbördningsförmåga är kraftigt försämrad .

I figur 28 ses att dammen är förfallen och kröndamm och utskov delvis har rasat. Det raserade utskovet försämrar i dagsläget dammens avbördning avsevärt, men överslagsberäkning visar att överdimensioneringen av dammen gör att dämningsgränsen förmodligen efterföljs än så länge. Dock är detta avhängigt funktionen av kvarnintaget. Skulle detta sättas igen av exempelvis ett ras liknande det i utskovet eller ett neddrivande träd kan det ifrågasättas hur dammen klarar de vattennivåer som uppstår vid mycket höga flöden.

Även kvarnbyggnaden är förfallen och markägaren uppger att den troligen ska tas bort under vintern 2009. Länsmuseet utförde år 2000 en besiktning av kvarnen och fann att den har ett relativt litet kulturhistoriskt värde och var i dåligt skick och att miljöhänsyn därför torde vara av större betydelse (Henriksson, 2000). Inom kvarnlokalen har dokumenterats fynd av den fridlysta arten hårklomossa, som är beroende av att den utsätts för årliga vattenstånds fluktuationer. Ett av hoten mot arten utgörs av reglering, vilket minskar dessa fluktuationer. (Naturvårdsverket, 2004). Även forsärla uppges av markägaren finnas på lokalen.

Uppströms dammen i Valsta finns 1695 m^2 lekområde för asp av klass 1 (lägsta klassen). Därtill finns idag av dammen indämda sträckor.

Hydrologi
Avrinningsområdet till Valsta kvarn är 124 km^2, enligt Länsstyrelsens damminventering som utfördes 1982. I tabell 4 redovisas karakteristiska flöden från damminventeringen, men även framräknade värden som baserar sig på damminventeringen uppgivna värden för Dammbron i Köping.

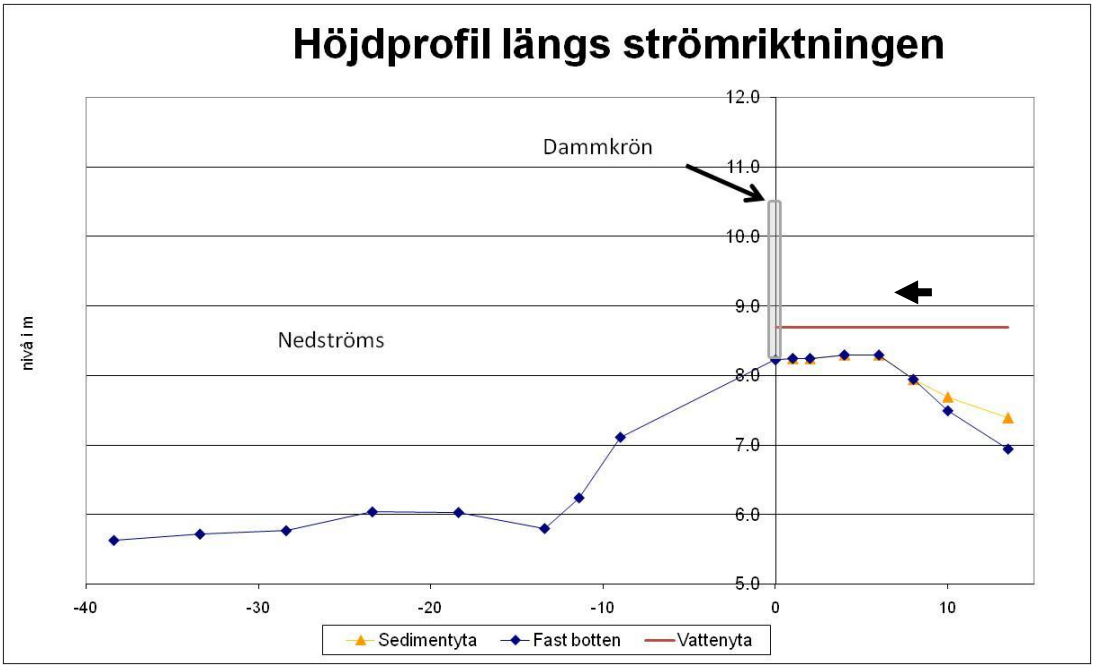
Tabell 5 Karakteristiska flöden för Valstaån vid Valsta kvarn samt baserat på data från Dammbron i Köping från damminventeringen 1982.

Flöde	Damminventering (1982) m^3/sek	Enligt avrinnings-koefficient från Dammbron m^3/sek
HHQ	14	14
MHQ	-	5,8
MQ	1,0	1,0
MLQ	-	0,14
LLQ	-	0,036

Alternativ 1 - Utrivning
Dammen vid Valsta kvarn är idag delvis raserad och underhållet har troligen uteblivit under lång tid. Ingen verksamhet bedrivs och det kulturhistoriska värdet hos dammen är lågt. Samtidigt dämmer dammen idag ca 1 km uppströms i Valstaån, beroende på topografin finns potential för att långa orörda strömmande vattenmiljöer kommer fram i detta område genom utrivning. En utrivning är det avsevärt bästa alternativet för att möjliggöra fiskpassage, samtidigt återställs de av dammen indämda åsträckorna, se figur 29. Eventuellt kan dessa sträckor efter en avsänkning innehålla lämpliga leklokaler för asp.

Figur 29. Foto på den lugnflytande vattendragssträcka som finns uppströms dammen vid Valsta.

I figur 31 ses resultatet av fältmätningar som visar att blockdammen ligger på en vall eller tröskel, troligen är den till stor del uppbyggd av dittransporterat jord- och blockmaterial som hämtats från den nära omgivningen.



Figur 30. Notera tröskeln under blockdammen som är en del i dammanläggningen. Naturlig åbotten ligger troligen på nivån mellan 6 och 7 m. Basen på vallen är i så fall ca 30 m.

Vid en utrivning görs en ny öppning i dammen. Öppningen i utskovet breddas och fördjupas. Sidorna på dammen lämnas orörda, som kulturminnesmärken, och blocken från kröndammen plockas ner och används för att erosionsskydda kanterna och återställa de strömsträckor som finns nedströms dammen. Jord- och blockmaterialet i den underliggande vallen schaktas ner 1 – 2 m eller till dess att berg påträffas. Om en överslagsberäkning på en ny 4 m bred öppning med kanter på 1:2 görs ger det att det kan röra sig om 300 – 500 m^3 som behöver schaktas bort.

Dammen dämmer idag ca 1 km uppströms och det långsamt flytande vattnet medför att en hel del sediment kan ha ansamlats i dammen. En avsänkning medför att vattendraget eroderar fram sin ursprungliga fåra i de befintliga sedimenten. En preliminär sedimentunderökning, se bilaga 3, visar på att en låg andel sediment finns ansamlat i strömfåran på sträckan. Kanternas sediment är armerat av växtlighet och sedimentflykten bedöms bli ringa vid en etappvis avsänkning. Sedimenten består främst av minerogena silt- och lersediment. Eventuellt kan även sedimentprovtagning behövas om det föreligger en risk för att sedimenten kan vara förorenade.

Hårklomossan är beroende av att periodvis svämmas över och en utrivning skulle under en kort period kunna försämra levnadsförhållandena genom att vattennivån uppströms dammen sänks. Vattennivåerna kommer även i fortsättningen att fluktuera och mossan kommer troligen att söka sig till de områden som är passande, eventuellt kan hårklomossan ges en

hjälpande hand genom att de block där mossan växer flyttas tillbaka till svämmzonen vid en utrivning. Samtal bör ske med expertis på länsstyrelsen inför en avsänkning.

För- och nackdelar
Fördelar

- De indämda sträckorna uppströms blir återigen ett rinnande vattendrag.
- De negativa effekterna nedströms dammen försvinner.
- Kostnadseffektiv och långvarig insats.
- Domen, som idag inte efterlevs undanröjs.
- Risken för ett dammhaveri med översvämningsrisker nedströms undanröjs.
- Genom att lämna delar av dammen intakta så kommer dessa att fungera som kulturminnesmärken för dammen för lång tid framöver. Dock bör kontakt tas med kulturmiljöansvariga på länsstyrelsen innan en eventuell utrivning.

Nackdelar

- En hastig vattennivåsänkning kan påverka hårklomossan negativt.
- Framkomligheten med t.ex. roddbåt minskar

Kostnadsuppskattning
En utrivning av det här slaget bör kosta ca 500 tkr, varav den största kostnaden utgörs av schaktningen av den vall som finns under dammen. Kostnaden beror till stor del på transportsträckorna för materialet.

Alternativ 2 - Omlöp

För att bygga ett omlöp behövs pålitliga uppgifter om vattennivåer och låga amplituder på dessa. Att bygga ett kostsamt omlöp vid en damm som är i förfall och där vattenytan kan sänkas kraftigt inom kort tid kan därmed inte rekommenderas.

Det fordrar med andra ord att dammen renoveras och byggs upp i enlighet med gällande vattendom eller att en ny damm skapas och lagligförklaras i miljödomstol. Detta för att säkerställa en garanterad vattentillförsel till fiskvägen.

För- och nackdelar

Fördelar

- Den överhängande risken för ett dammhaveri minskas väsentligt under den nära framtiden.
- Vattenspegeln uppströms behålls.

Nackdelar

- En ny damm behöver byggas, vars funktion blir att möjliggöra fiskpassage förbi samma damm.
- Dammens negativa effekter nedströms kvarstår.
- De indämda åsträckorna i dammen förblir indämda.
- Underhållsskyldighet och eventuellt regleringsbehov kvarstår för dammen.

Kostnadsuppskattning

Att bygga ett omlöp förbi dammen i Valsta bör kosta mellan 500 och 700 tkr. Därtill kommer kostnaden för att bygga upp dammen, som är svår att uppskatta, men antagligen rör det sig om 1 - 2 mkr.

Alternativ 3 - Teknisk fiskväg

Genom att göra en ny öppning i dammens vänstra del kan plats göras för en slitstrappa. Om samma modell används som vid Islandsfallet i Fyrisån kommer 30 bassänger att behöva byggas och längden på en sådan fiskväg blir ca 86 m och kommer nästan att sträcka sig ner till landsvägen. En platsgjutning av en sådan konstruktion blir mycket kostsam och dessutom fordras antagligen en geoteknisk utredning av slänten för att säkerställa hur en sådan konstruktion ska förankras.

Intrycket av kulturmiljön kommer väsentligt att förändras med en 86 m lång betongränna som går genom lokalen.

En teknisk fiskväg i betong blir avsevärt dyrare per fallhöjdsmeter än ett omlöp. En teknisk fiskväg av betong i Tranås som byggdes 2006 i ett relativt gynnsamt läge kostade ca 500 tkr/fallhöjdsmeter. Kostnaderna vid Valsta dammen bedöms därför till minst 1,5 miljoner kronor, men blir troligen betydligt större. Till detta kommer en omfattande ombyggnad av dammen för att säkerställa vattenflödet.

För- och nackdelar
Fördelar

- Den överhängande risken för ett dammhaveri minskas väsentligt under den nära framtiden.
- Vattenspegeln uppströms behålls.

Nackdelar

- En ny damm behöver byggas, vars funktion blir att möjliggöra fiskpassage förbi samma damm.
- Dammens negativa effekter nedströms kvarstår.
- Omfattande förändring i kulturmiljön
- De indämda åsträckorna i dammen förblir indämda.
- Underhållsskyldighet och eventuellt regleringsbehov kvarstår för dammen.
- Underhåll av fiskvägen tillkommer.

Kostnadsuppskattning
Projektet med att bygga en teknisk fiskväg vid Valsta kvarn bedöms kosta från 4 till över 7 miljoner, kostnaderna kan öka beroende på hur anläggning och konstruktion kan lösas. Största utgiften blir konstruktionen av fiskvägen och uppbyggnaden av dammen.

Kommentar till Valsta kvarndamm

Dammen vid Valsta kvarn förfaller, för andra alternativ än en utrivning krävs en stabil vattenyta uppströms. Att bygga en ny damm för att bygga en fiskväg för att möjliggöra fiskvandring ses som en motsägelse. En utrivning åstadkommer fri fiskvandring och har dessutom ett flertal positiva effekter för naturmiljön samt kan kombineras med försök att reetablera hårklomossa till svämzonen, dessutom ses det som det bästa åtgärdsalternativet för kulturmiljön. Dessutom kommer troligen långa orensade strömvattenbiotoper att komma fram i det idag påverkade området uppströms.

Litteraturlista

SLU Artdatabanken, 2009. Fakta asp.

Alcontrol Laboratories 2006. *Recipientundersökningar i Köpingsåns* –Köpingsvikens avrinningsområde.

Naturvårdsverket, 2004. *Åtgärdsprogram för bevarande av hårklomossa*. Rapport 5402.

Henriksson, M., 2000. *Angående kvarnbyggnad och återställning av damm*. Dokumentation av kvarnbyggnad. Dnr. 00:282-310. Västmanlands länsmuseum.

Nordmalm, P., 2008. *Lyckad fiskväg i Väsbyån*. Presentations material – Väsby naturskyddsförening.

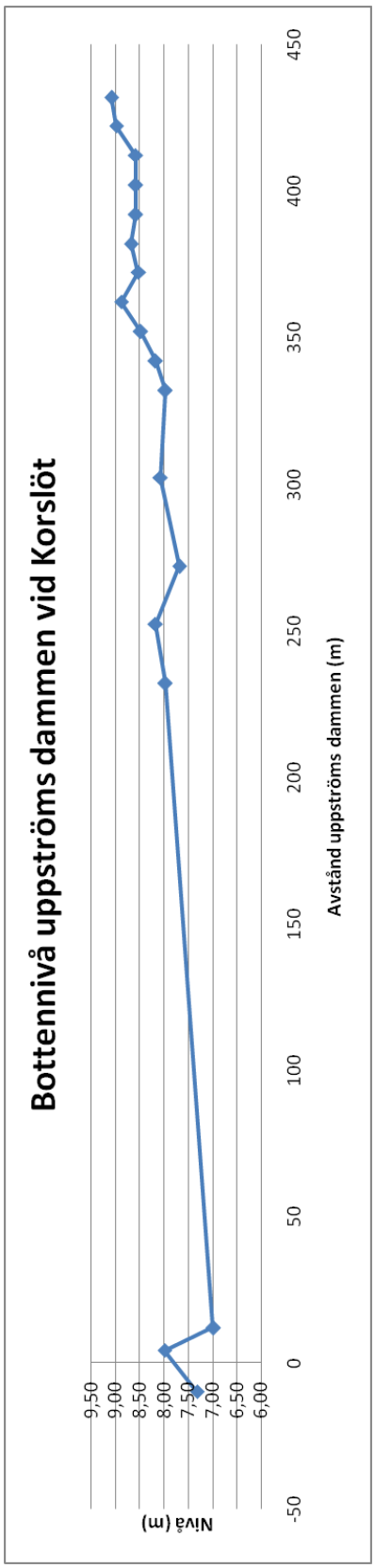
Uppsala Nya Tidning, 071122. http://www2.unt.se/avd/1,1786,MC=77-AV_ID=689382,00.html

Naturvårdsverket, 2008. *Vattenföringsbestämningar inom miljöövervakningen*. Version 2:1b : 2008-10-03.

Svensson, L, 2009. *Fria vandringsvägar i Mälar- och Hjälmarmynnade vattendrag – En kartläggning av vandringshinder och lekområden för fisk*. Länsstyrelsen Uppsala län, meddelande 2009:06. ISSN 1400-4712

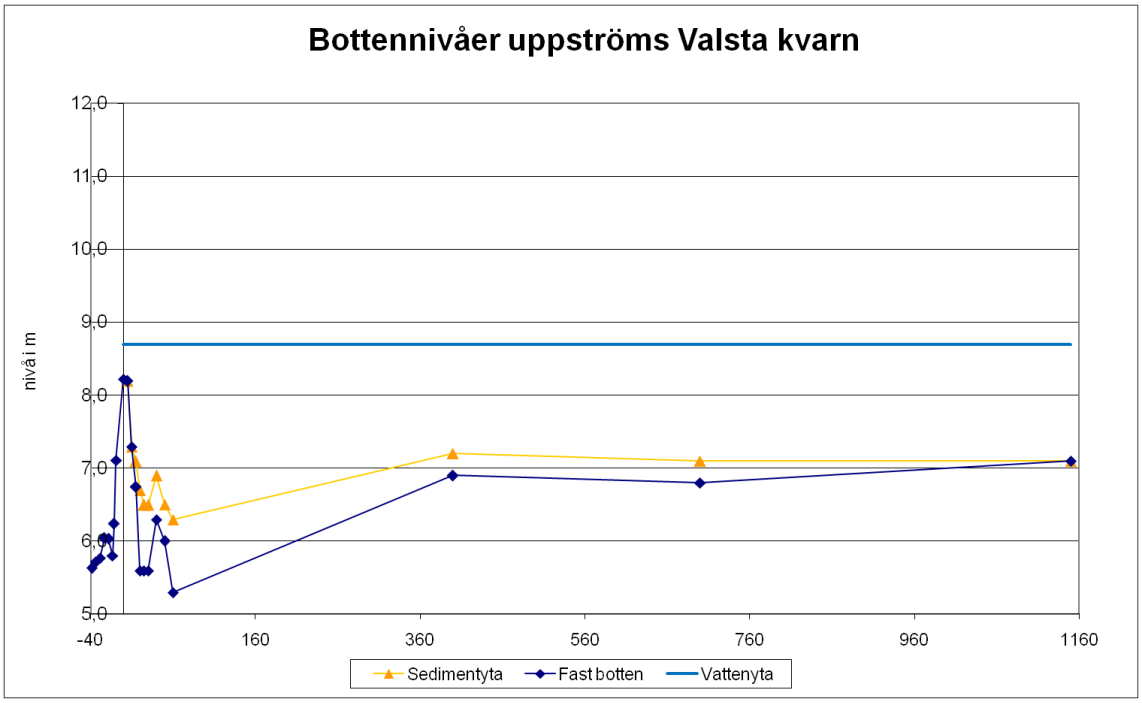
Bilaga 1 – Skiss över hur ett inlöp kan gestalta vattenrummet uppströms dammbron

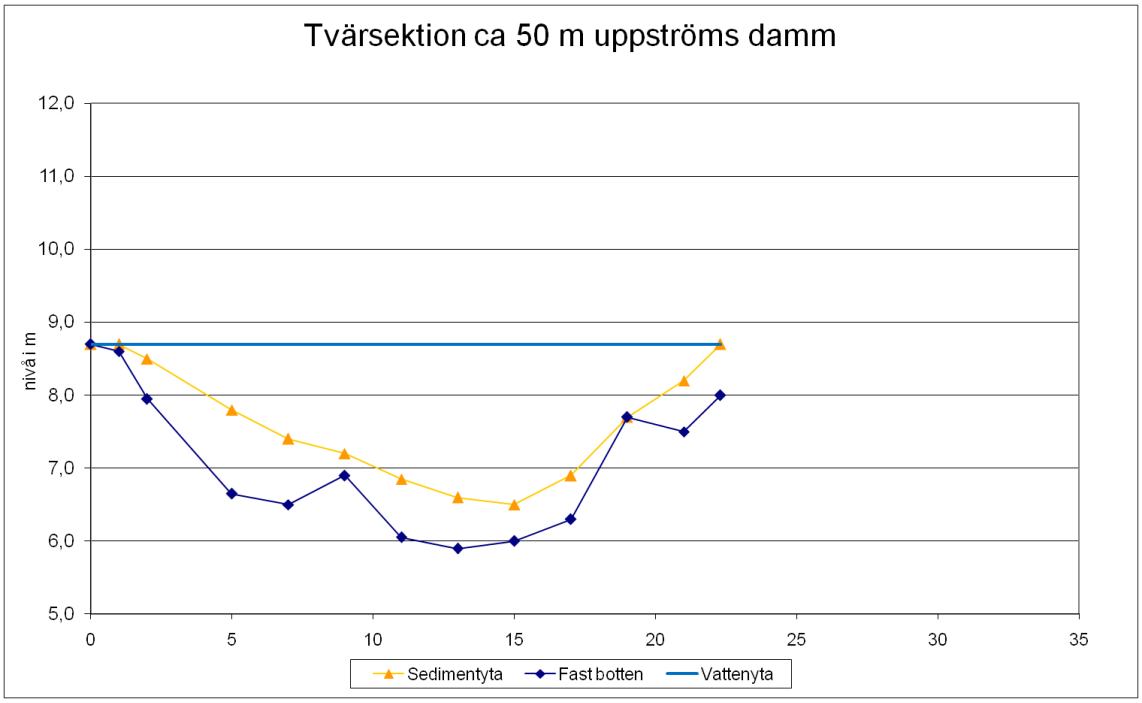
Bilaga 2 – Bottennivå för Valstaån uppströms dammen vid Korslöt

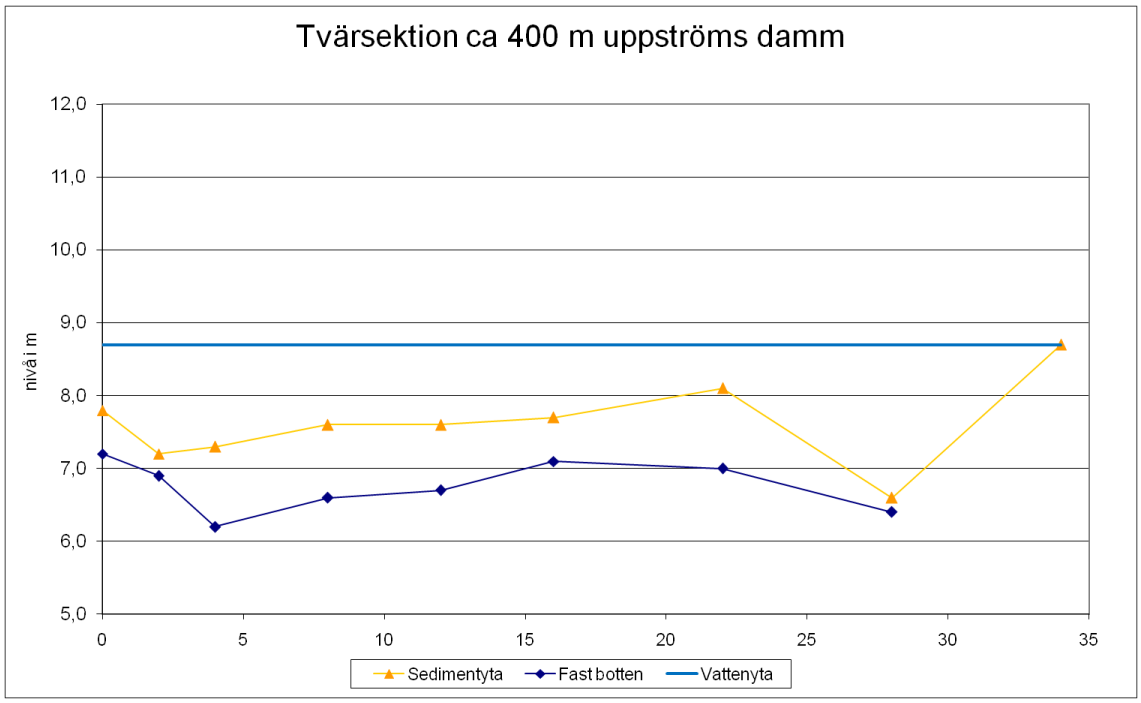


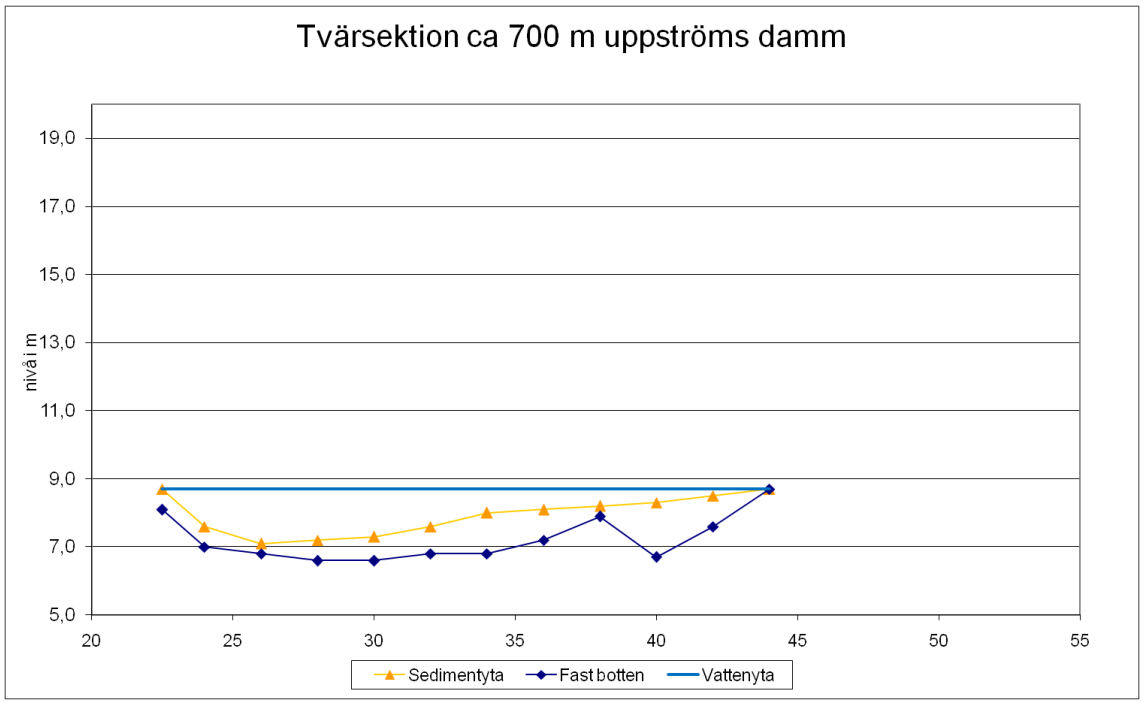
Bilaga 3 – Bottennivå och tvärsektioner uppströms dammen vid Valsta kvarn

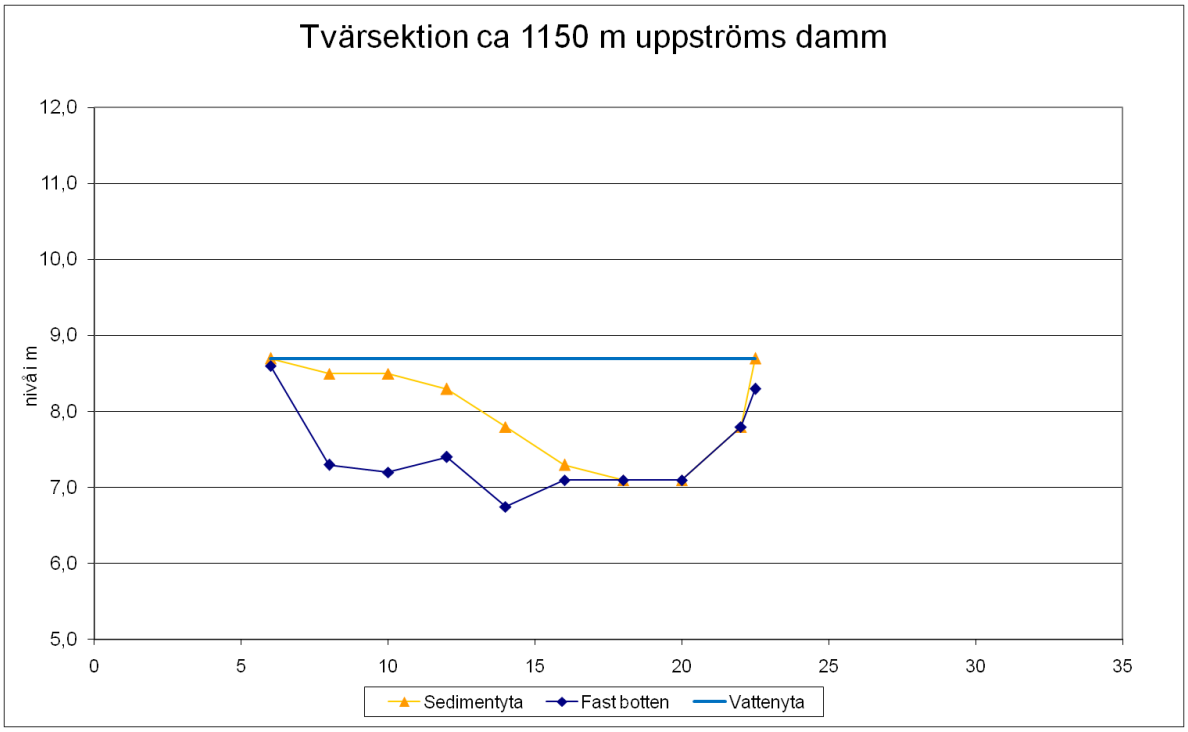
Tvärsektionerna är tagna från vänster till höger sett uppströms ifrån.






Tvärsektion ca 400 m uppströms damm
12,0
11,0
10,0
9,0
8,0
7,0
6,0
5,0
nivå i m
0
5
10
15
20
25
30
35
Sedimentyta
Fast botten
Vattenyta


Tvärsektion ca 700 m uppströms damm
19,0
17,0
15,0
13,0
11,0
9,0
7,0
5,0
nivå i m
20
25
30
35
40
45
50
55
Sedimentyta
Fast botten
Vattenyta


Tvärsektion ca 1150 m uppströms damm
12,0
11,0
10,0
9,0
8,0
7,0
6,0
5,0
nivå i m
0
5
10
15
20
25
30
35
Sedimentyta
Fast botten
Vattenyta