

SNITTINGEDAMMEN I BRÄKNEÅN

FISKVANDRING VID SNITTINGEDAMMEN-UTÖKAD FÖRSTUDIE

2020-03-08



wsp

Snittingedammen i Bräkneån

Fiskvandring vid Snittingedammen-Utökad förstudie

KUND

Ronneby kommun

KONSULT

WSP Bro & Vattenbyggnad

WSP Sverige AB
121 88 Stockholm-Globen
Besök: Arenavägen 7
Tel: +46 10 7225000

wsp.com

KONTAKTPERSONER

Martin Stenqvist, WSP Sverige AB
Tfn: 010- 722 68 19
E-post: martin.stenqvist@wsp.com

Fredrik Bjerrehorn, WSP Sverige AB
Tfn: 010- 721 08 27
E-post: fredrik.bjerrehorn@wsp.com

Emma Sjögren, WSP Sverige AB
Tfn: 010-722 56 28
E-post: emma.sjogren@wsp.com

UPPDRAGSNAMN
Utredningar kring Snittingefallet

UPPDRAGSNUMMER
10285090

FÖRFATTARE
Martin Stenqvist och Fredrik
Bjerrehorn

DATUM
2020-03-08

ÄNDRINGSDATUM
2020-03-17

Granskad av
Emma Sjögren

INNEHÅLL

1	SAMMANFATTNING	4
2	BAKGRUND	5
3	DENNA UTREDNING-UTÖKAD FÖRSTUDIE	5
4	HISTORISKA REFERENSFÖRHÅLLANDEN	6
5	SIPHON FISH LADDER	7
5.1	KORT OM TEKNIKEN	7
5.2	PRINCIP FÖR ANLOCKNING AV FISK	8
5.3	UTVÄRDERINGAR OCH FUNKTION SOM FISKVANDRINGSVÄG	8
5.4	UTFORMNING AV SIPHON VID SNITTINGE	10
5.5	SIPHONEN- SAMMAFATTNING OCH REKOMENDATION	15
6	UPPTRÖSKLING	15
6.1	IGNITAS FÖRSLAG I KORTHET – "TOTAL UTRIVNING – BIBEHÅLLANDE AV DAMMVATTENYTAN"	16
6.2	REVIDERAT FÖRSLAG UPPTRÖSKLING	16
6.3	KOSTNADER UPPTRÖSKLING	18
7	INLÖP	18
7.1	KORT OM TEKNIKEN	18
7.2	UTFORMNING AV INLÖP VID SNITTINGE	19
7.3	KOSTNADER INLÖP	21
8	REKOMMENDATION	21
8.1	VÄRDERING AV STUDERADE FISKVÄGSFÖRSLAG	21
8.2	OMLÖP-REKOMMENDATION TILL VAL AV FISKVÄGSLÖSNING VID SNITTINGEFALLET 23	
8.3	ÖVRIGA FÖRSLAG	24
9	SKYLDIGHETER FÖR UNDERHÅLLSSKYLDIGA AV DAMMAR I DAMMSÄKERHETSKLASS B	26
9.1	KONSEKVENsutredning	26
9.2	ÅRLIG TILLSYNSAVGIFT TILL LÄNSSTYRELSEN	26
9.3	ÅRLIG DAMMSÄKERHETSRAPPORTERING TILL LÄNSSTYRELSEN	27
9.4	SÄKERHETSLEDNINGSSYSTEM OCH RUTINER FÖR EGENKONTROLL	27
9.5	HELHETSBEDÖMNING AV DAMMSÄKERHETEN	27
9.6	SAMMANFATTNING OCH REKOMMENDATIONER	27
10	BILAGOR	27
11	REFERENSLISTA	28

1 SAMMANFATTNING

WSP har genomfört två olika förstudier i syfte att ge Ronneby kommun ett beslutsunderlag för hur man ska lösa behovet av ökad konnektivitet samt åtgärda dammen vid Snittingefallet i Bräkneåån. I de två förstudierna har totalt fem typer av fiskvägar studerats. Samtliga fiskvägsförslag har studerats utifrån förutsättningen att den befintliga uppströmsvattenytan kan bibehållas med befintlig damm eller ny damm i nytt läge. En totalt utrivning har inte omfattats av detta uppdrag men nämns kort i den första förstudien (bilaga 1). I denna utökade förstudie finns alternativet utrivning med som jämförelse med WSP:s rekommendation till åtgärd för ökad konnektivitet med bibehållen uppströmsvattenyta. Alternativet utrivning är således inte utrett i samma omfattning som de övriga alternativen (avgränsning av uppdrag).

De fiskvägsförslag som studerats i de båda förstudierna är:

- Naturlik fiskväg i form av omlöp
- Teknisk fiskväg i form av slitstrappa
- Fish Flow
- Upptröskling och ny damm i nytt läge
- Inlöp

För samtliga fiskvägsförslag presenteras hur en byggnation kan ske, vad som byggtekniskt krävs med beaktande av de lokala förhållandena samt bedömda kostnader. Vidare värderas respektive fiskvägsförslag ur teknisk, biologisk och ekonomisk synvinkel. En bedömning av framkomlighet i en domstolsprövning görs också för respektive förslag.

Vid en inbördes jämförelse och värdering utifrån tekniska, biologiska och ekonomiska aspekter samt utifrån de förutsättningar som givits av kommunen i detta uppdrag, rekommenderar WSP att ett omlöp anläggs i enlighet med vad som presenteras i bilaga 1. Ett omlöp bedöms vara den mest kostnadseffektiva lösningen och som bäst uppfyller kraven på ökad konnektivitet och fiskvandring. Vidare är omlöpet relativt sett enkelt att anlägga och konsekvenserna under anläggningsskedet bedöms bli förhållandevis små. Detta beror framför allt på att större delen av arbetet kan ske utanför befintlig vattenväg. Förutsättningarna för att kunna vinna framgång i en domstolsprövning bedöms som goda vid en jämförelse med övriga studerade förslag.

Samtliga fiskvägsförslag förutom upptrösklingen, där ny damm anläggs i nytt läge, kräver att dammsäkerhetshöjande åtgärder vidtas på den befintliga dammen.

2 BAKGRUND

Ronneby kommun äger dammanläggningen vid Snittingefallet i Bräkneån, belägen strax söder om Bräkne-Hoby. Det sker idag inget uttag av kraft vid dammen och inte heller någon aktiv reglering av flödet. Dammen är i mycket dåligt skick och underhållsåtgärder krävs för att kunna garantera dess funktion och dammsäkerhet. Vid dammen, längs vänster strand, finns en teknisk fiskväg i form av en deniltrappa i trä. Fiskvägen är i dåligt skick och troligen endast passerbar för stora individer av öring vid gynnsamma flödesförhållanden. Dess effektivitet bedöms utifrån visuella iakttagelser på plats vara låg, framförallt på grund av mycket turbulent vatten och hög vattenhastighet.

Med anledning av ovanstående genomförde WSP på uppdrag av Ronneby kommun en förstudie under 2019 (bilaga 1). Syfte med förstudien var att identifiera möjliga fiskvägslösningar förbi dammanläggningen samt bedöma kostnader för identifierade lösningar. Inom ramarna för uppdraget genomfördes även en översiktlig dammsäkerhetsbedömning, där förslag till dammsäkerhetshöjande åtgärder och kostnader för erforderliga åtgärder grovt bedömdes.

Förstudien resulterade i två förslag till fiskvandringvägar, dels en naturlig fiskväg och dels en teknisk fiskväg i form av en slitstrappa. Kostnaden för den naturliga fiskvägen bedömdes till ca 8 Mkr vilket också blev den bedömda kostnaden för slitstrappan. De dammsäkerhetshöjande åtgärderna bedömdes till någonstans mellan 5 och 10 Mkr. Den totala kostnaden för att åtgärda dammen samt installera någon av studerade fiskvägar bedöms uppgå till mellan 13–18 Mkr. I förstudien gjordes även en kostnadsbedömning för att riva ut dammen, vilket bedöms till ca 1 Mkr.

De kostnadsbedömningar som gjorts i förstudie baseras på bedömningar av erforderliga arbetsmoment och bedömd materialåtgång, som i sin tur baseras på befintligt underlag (vilket är av översiktlig karaktär). Inga fördjupade undersökningar eller detaljstudier har genomförts inom ramarna för uppdraget. Bedömda kostnader har vidare jämförts med faktiska kostnadsuppgifter för byggda fiskvägar på andra platser. För att kunna precisera bedömda kostnader krävs fördjupade utredningar. En exakt kostnad är i princip omöjlig att erhålla före det att en detaljprojektering utförts.

3 DENNA UTREDNING-UTÖKAD FÖRSTUDIE

Efter WSP:s redovisning av den första förstudien under 2019 beslutade Ronneby kommun att genomföra en utökad förstudie i syfte att studera ytterligare tre fiskvägsalternativ. Alternativen som kommunen beslutade att studera och som presenteras i denna utökade förstudie är:

1. **Siphon Fish Ladder (Fish Flow)** - Utgörs av en prefabricerad fiskväg som tillverkas av det nederländska företaget Fish Flow Innovations.
2. **Förslag upprättat av IGNITA 2014 (Upptörskling)** – Upptörskling av den befintliga å-fåran med start strax nedströms det befintliga dämmet, vilket leder till ny damm i nytt läge längre uppströms i systemet samt att den befintliga dammen rivs.
3. **Inlöp** - En fiskväg som tar ut fallhöjden uppströms dammen och där fiskvägen avgränsas mot det övriga vattendraget, vanligtvis med stålspons eller betongmur. Denna typ av fiskväg förläggs i vattendraget till skillnad från t.ex. ett omlöp som förläggs runt hindret, på mark i anslutning till vattendraget.

Att bygga en väl fungerande fiskväg d.v.s. en fiskväg med hög total passageeffektivitet är ofta mycket svårt. För att erhålla en så bra effektivitet som möjligt finns vissa generella riktlinjer att beakta då fiskvägar konstrueras. Några av dessa presenteras i [bilaga 1](#), och har i möjligaste mån beaktats för samtliga presenterade fiskvägsförslag. Denna information bedöms vara viktig att ha i åtanke när man studerar de upprättade fiskvägsförslagen. Vissa av förslagen har dock tekniska begränsningar för vad som är möjligt att åstadkomma utifrån de platsspecifika förutsättningarna, vilket gör att alla riktlinjer inte alltid går att efterleva.

Detaljer rörande den naturliga fiskvägen och slitstrappan presenteras i sin helhet i förstudien från 2019, se bilaga 1. I denna rapport görs emellertid en samlad bedömning av samtliga studerade alternativ. Vidare görs en inbördes jämförelse av upprättade fiskvägsförslag avseende möjligheter och svårigheter samt miljönytta (konnektivitet), genomförbarhet, konsekvenser under driftskede, bedömda kostnader och juridiska förutsättningar d.v.s. konsekvenser vid prövning och framkomlighet i domstol.

4 HISTORISKA REFERENSFÖRHÅLLANDEN

En viktig aspekt att ta hänsyn till vid konstruktion av fiskväg samt val av fiskvandringens lösning är de naturliga referensförhållanden d.v.s. i vilken mån har fiskvandring kunnat ske på den aktuella platsen före mänsklig påverkan. Vid byggnation av fiskväg ska man i möjligaste mån försöka efterlikna de historiska referensförhållandena (se vidare [bilaga 1](#)). Att klargöra dessa förhållanden är ofta mycket svårt och många gånger inte möjligt.

Ett vanligt arbetssätt för att få vägledning om hur en viss plats eller ett visst fall kan ha sett ut innan mänsklig påverkan kan vara att studera historisk litteratur i form av t.ex. kartor, äldre vattendomar, kyrkoböcker mm. I vissa fall kan detaljerade beskrivningar erhållas, särskilt om platsen har varit föremål för diverse utbyggnader (kvarn, sågar, vattenkraft mm) eller om omfattande ål eller laxfiske har skett i berört vattendrag. I förstudien under 2019 gjordes en översiktlig genomgång av historisk litteratur. Det framkom dock inga uppgifter som gjorde det möjligt att bedöma i vilken grad platsen för Snittingedammen varit passerbar för uppströmsvandrande fisk. Det är dock belagt att det under mycket lång tid bedrivits mänsklig aktivitet på platsen (kvarn- och sågverksamhet mm), vilket sannolikt begränsat fiskvandringens möjligheter.

Om historiska efterforskningar inte ger någon vägledning (vilket ofta är fallet) kan man studera de lokala förhållandena och genomföra mätningar i fält, i första hand fallprofilmätningar. Under 2018 upprättade Emåförbundet en fallprofil för att bland annat utvärdera förutsättningarna för en avsänkning av uppströmsvattenytan. Upprättad fallprofil sträcker sig från 30 m nedströms dammen till ca 170 m uppströms.

Fallprofilen visar att den genomsnittliga lutningen på sträckan varierar mellan ca 1–3 % men att det förekommer kortare brantare partier, t.ex. är lutningen ca 7 % på en sträcka av 30 m nedströms dammen. Hur detta ska hanteras vid utformning av fiskväg är inte självklart. Det är inte heller självklart att uppmätt lutning motsvarar de naturliga referensförhållandena (förhållandena före mänsklig påverkan) eftersom avsänkningar för att vinna fallhöjd kan ha skett vid kraftverksutbyggnad. Vidare är det inte säkert att upprättad fallprofil avspeglar hela vattendragets bredd, lägre partier kan förekomma.

Om det brantare partiet nedströms dammen ändå anses avspegla de historiska referensförhållandena har sträckan möjligen varit begränsande för vissa svaga simmare och mindre individer. Sträckan är dock kort och kan också naturligt ha innehållit viloplats varför det sannolikt inte har utgjort ett definitivt vandringshinder för mindre starksimmande arter och individer. Det är dock svårt att fastslå en definitiv sanning då det finns stora osäkerheter.

När det gäller omlöpet har denna fiskväg konstruerats med en jämn stigning om 2%. Även slitstrappan och Siphon-fiskvägen har konstruerats med jämn stigning utmed fiskvägens hela sträckning. När det gäller inlöp och upptröskling minskar frihetsgraderna något för utformningen eftersom båda typer av fiskvägar förläggs i vattensystemet och därmed i högre grad behöver anpassas till den befintliga bottenstrukturen. Även inlöp och upptrösklingen har dock utformats med en total medellutning på 2%, med en anpassning till den brantare sträckningen nedströms dammen för att undvika alltför stora ingrepp.

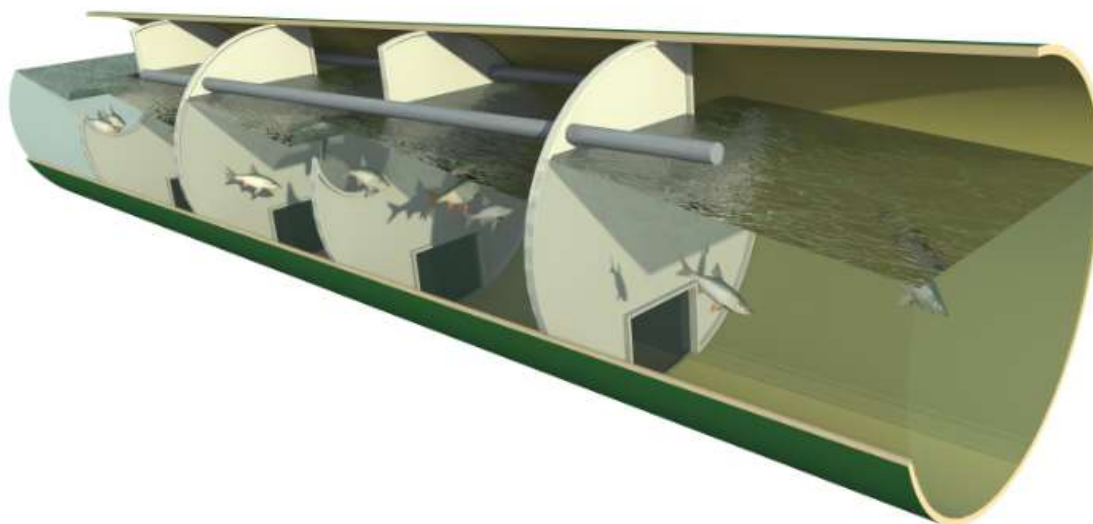
5 SIPHON FISH LADDER

5.1 KORT OM TEKNIKEN

Fiskvägen Siphon Fish Ladder är en prefabricerad fiskväg som utvecklats av det nederländska bolaget Fish Flow Innovation. Detta bolag har, utöver Siphon Fish Ladder, även andra typer av fiskvägslösningar och fiskvänliga turbiner att erbjuda. Företagets ambition är att bidra till att lösa problematiken kring vandringshinder och förhindra skador på fisk genom skraddarsydd produkter. Enligt uppgift från leverantören finns Siphon-fiskvägen installerade på platser i Nederländerna, Belgien och Storbritannien. Tekniken har inte installerats i Sverige eller Norden men försök till att sälja in tekniken har gjorts, bland annat till Ronneby kommun.

Färdiga rördelar enligt den i Figur 1, byggs på fabrik i Nederländerna anpassad efter de lokala förutsättningarna där den ska installeras. Fiskvägens stomme utgörs av ett glasfiberarmerat plaströr, ett kompositmaterial kallat GRP. Röret innehåller bassänger med överströmningsöppningar där fisken kan vandra (Figur 1). Den invändiga funktionen kan liknas vid en kammartrappa med enbart överströmningsöppningar.

Luckorna som kan ses i botten av fiskvägen (Figur 1) är rensluckor som vid normal drift är stängda.

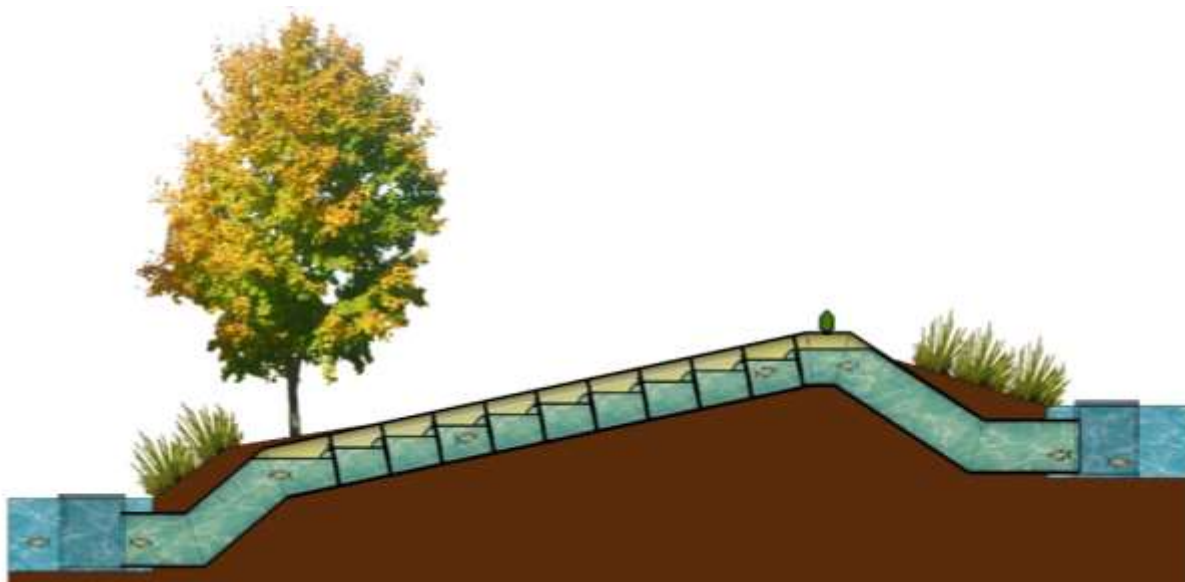


Figur 1. Principiell skiss på Siphonen.

För att förmå vattnet att nå över fiskvägens krön (Figur 2), som ligger ovanför vattenytan, används en vakuumpump. Vakuumpumpen hjälper initialt till med att pumpa upp vattnet i toppen på tuben, varefter det fortsatta vattenflödet sker med hjälp av den naturliga tryckskillnaden, den så kallade hävertprincipen, vilken innebär att det hydrostatiska trycket tillsammans med gravitationskraften försöker jämna ut nivåskillnaden mellan upp- och nedströmsvattennivå i vattendraget.

Vakuumpumpen tillsammans med nivågivare reglerar den högsta/lägst vattennivån över krönet på fiskvägen och kontrollerar på så vis även storleken på flödet (vatten med luftinblandning minskar undertrycket i fiskvägen vilket sänker vattennivån). Vakuumpumpen slås på/av vid specificerade gränsvärden. Enligt uppgift från tillverkaren går pumpen ca 6 gånger per dag och då med en effekt som är mindre än 1kW.

Fiskvägen dimensioneras som standard med en diameter från 800 mm till 1600 mm, men kan byggas med en diameter upp till 2400 mm. Fiskvägen kan, beroende på storlek, hantera flöden upp till maximalt 400 l/s. Optimalt flöde enligt tillverkaren för en Siphon med diameter 1600 mm (som rekommenderas vid Snittingefallet) ligger mellan 60–80 l/s. Fiskvägen utformas invändigt så att steghöjden mellan bassängerna blir 100 mm.



Figur 2. Sektionsskiss på Siphon-fiskvägen.

5.2 PRINCIP FÖR ANLOCKNING AV FISK

Enligt uppgift från Gerard Manshanden (VD Fish Flow Innovation) sker anlockning av fisk till Siphonens insteg inte med hjälp av vattenflödet likt traditionella fiskvägar. Anlockningen bygger i stället på principen att fisk som befinner sig vid ett hinder ska söka efter skydd. Eftersom fiskvägens ingång ligger under vattenytan och är utformad som en box, ska fisken söka sig dit för att finna skydd. Väl inne i boxen kommer fisken att känna av Siphonens flöde och därmed börja vandra (Manshanden M, e-post 2020-02-18).

Ovanstående teori gällande principer för anlockning av fisk är inget WSP känner till. Inga vetenskapliga studier har heller gått att återfinna. Fish Flow Innovation har inte eller kunnat styrka sin hypotes på vetenskapliga grunder. Enligt WSP är detaljerad kunskap om olika arters preferenser för val av vandringsväg utöver annan orientering än efter huvudströmmen ofullständig i dagsläget. Det är dock klarlagt att vissa arter vandrar i mitten av vattendraget medan andra vandrar mer strandnära. Olika arter kan också migrera på olika djup och olika tider på året och dygnet (Calles et al., 2013)

5.3 UTVÄRDERINGAR OCH FUNKTION SOM FISKVANDRINGSVÄG

5.3.1 Vad krävs för att kunna installera ny teknik i Sverige?

För att kunna vinna framgång i en domstolsprövning med en ny typ av fiskvägskonstruktion likt Siphonen, kommer verksamhetsutövaren att behöva bevisa att den nya tekniken (Siphonen) har minst lika bra effektivitet som etablerade fiskvägslösningar (se nedan). Om detta på förhand inte går att bevisa på vetenskapliga grunder, kan man möjligen under en provotid få tillstånd till att utvärdera tekniken. Omfattande fiskvandringssstudier (märkningsförsök mm) bedöms emellertid komma att krävas i form av egenkontroll för att kunna fastställa effektiviteten. Om det visar sig att tillräcklig effektivitet inte kan uppnås kommer åtgärder att behöva vidtas, alternativt annan lösning att behöva installeras.

Med fiskvägars effektivitet avses följande:

- Attraktionseffektivitet: Andelen vandrande individer av fisk som lockas till och finner fiskvägen
- Passageeffektivitet: Andelen av de fiskar som funnit fiskvägen som passerar hela fiskvägen
- Total effektivitet: Attraktion och passageeffektivitet sammantaget.

Vilken total effektivitet som ska gälla för fiskvägar är inte fastställt och någon praxis har inte utvecklats. I Havs- och vattenmyndighetens rapport 2013:14 "Anordningar för upp- och nedströmspassage av fisk vid vattenanläggningar", som av många anses utgöra bästa möjliga teknik, anges att den totala

effektiviteten generellt bör vara minst 90 % för långvandrande fiskarter (lax, havsöring, ål, flod- och havsnejonöra). Det bör dock poängteras att rapporten endast utgör ett underlag till en kommande vägledning och att det inte finns någon bästa möjlig teknik. En handbok för fiskvägar håller på att utarbetas av SLU. Denna handbok kommer troligen att publiceras under 2020.

När det gäller praxis rörande fiskvägars effektivitet ligger det just nu ett mål hos mark- och miljööverdomstolen där villkor för uppföljning av fiskvägseffektivitet ska prövas (mål M 12253–19). WSP har ett sakkunniguppdrag att företräda sökanden i detta mål.

Oavsett krav på effektivitet bör man som verksamhetsutövare eftersträva en så effektiv fiskvägslösning som möjligt, även om avvägningar måste göras. Små skillnader i effektivitet kan nämligen ha en helt avgörande betydelse för utväxlingen av den ekologiska nyttan, framförallt för havsvandrande arter.

5.3.2 Etablerade fiskvägslösningar i Sverige

Etablerade fiskvägslösningar utgörs idag av olika varianter av naturlika fiskvägar (omlöp, inlöp och uppträskling) samt tekniska lösningar i form av slitstrappor, kammarrappor, bassängtrappor och motströmsrännor. Enligt dagens rekommendationer bör naturlika fiskvägar om möjligt väljas då denna konstruktion medger passage för många arter och tillväxtstadier. I andra hand bör en teknisk fiskväg i form av slitstappa väljas då denna också visat sig ha hög total effektivitet för motsvarande (Calles et al., 2013).

De andra nämnda tekniska lösningarna kan också bli aktuella om endast vissa arter ska beredas passage, tex starksimmande lax och öring eller om de loka förhållandena kräva annan byggtknisk lösning. Till exempel kan geotekniska förhållanden, dammsäkerhetsaspekter, variation i vattenstånd upp- eller nedströms mm kräva särskilda anpassningar och lösningar.

5.3.3 Underlag för bedömning av Siphonens effektivitet

Med beaktande av de krav på underlag som kan förväntas för att erhålla tillstånd enligt miljöbalken för en Siphon-fiskväg i Sverige, har vetenskapliga studier eftersökts. Initialt kontaktades fiskvägsleverantören (Fish Flow Innovation) och följande tre studier erhöles:

1. Kawaeise Loop
2. Oostpolder
3. The Wissey fish pass

Studie 1 och 2 är från Nederländerna och studie 3 från Storbritannien. Ansvarig person för den sistnämnda studien (Kye Jerrom från Environment Agency UK) har även konsulterats via telefon.

5.3.4 Vilka slutsatser kan man dra utifrån ovanstående studier?

Utifrån ovan presenterade studier går det inte i detalj att bedöma Siphonens totala effektivitet för olika arter och individstorlekar. Detta beror i första hand på att rapporterna inte presenterar detaljer rörande studiens omfattning, utförande mm. Vidare framgår inte detaljer kring de platsspecifika förhållandena där fiskvägarna är installerad (typ av hinder, fallhöjd, flödesförhållanden mm). En av rapporterna finns dessutom endast tillgänglig på nederländska vilket försvårat en fullständig utvärdering. Information rörande försöksdesign mm finns sannolikt att tillgå. WSP har dock inte haft möjlighet att eftersöka erforderliga uppgifter eller genomföra en fördjupa utvärdering av försöken inom ramarna för detta uppdrag. Utifrån förhållandena vid Snittingefallet bedöms denna information inte heller vara av avgörande betydelse för rekommendation av fiskvandringssväg, motiv till detta presenteras nedan.

Utifrån ovanstående rapporter och samtal med Kye Jerrom från Environment Agency i Storbritannien gör WSP följande generella bedömning gällande Siphonens funktion som fiskvandringssväg:

- Genomförda försök visar att Siphonen fungerar för många arter och individstorlekar.
- Fiskvägens funktion för större individer är oklar. Om detta beror på avsaknad av dessa storlekar i berörda vatten eller om de inte kan eller vill vandra i fiskvägen på grund av sin storlek, framgår inte utifrån erhållet underlag.

- På de platser där fiskvägen är installerad bedöms det konkurrerande flödet vara litet eller saknas helt, vilket gör det svårt att bedöma dess funktion vid Snittingefallet, där ett stort konkurrerande flöde kommer att finnas.
- Fiskvägarna i Nederländerna är anlagda vid vandringshinder i kanalsystem för bevattning. Dessa förhållanden är mycket olika förhållandena vid Snittingefallet.
- Enligt Kye Jerrom från Environment Agency är Storbritanniens fiskvägsexpert tveksam till fiskvägens funktion för lax och öring samt fiskvägens teknik för att anlocka dessa arter. Man väljer därför att installera beprövad teknik i Storbritannien. Endast en Siphon-fiskväg har installerats där.
- Siphon-fiskvägen bedöms vara mest lämpad vid anläggningar där inget konkurrerande flöde finns då den hanterar små vattenmängder.
- Siphon-fiskvägen bedöms vara relativt driftsäker men kräver på grund av den aktiva regleringen med vakuumpump utökad tillsyn, funktionskontroll och skötsel jämfört med konventionella fiskvägar.

5.4 UTFORMNING AV SIPHON VID SNITTINGE

Vid utformningen av Siphon-fiskvägen vid Snittingedammen har WSP utgått från tillverkarens rekommendationer "Fish Pass Brief" och tidigare förslag från Fish Flow Innovation (e-post J. Beentjes 2018-11-08) och anpassat förslaget efter platsens förutsättningar. Fiskvägen ges därmed en utvändig diameter på 1600mm, 100mm höjdskillnad mellan varje kammare och cc 1500 mm mellan kammarväggarna. Anpassat till Snittingefallet får Siphonen en total längd på ca 100 m med ca 60 st kammare.

Fiskvägens placeras på höger strand nedströms befintligt dämme enligt Figur 3. Möjligheterna för åtkomst med entreprenadmaskiner till arbetsområde anses goda, se tidigare förstudie i [bilaga 1](#). Enbart visuell inspektion av området är gjort.

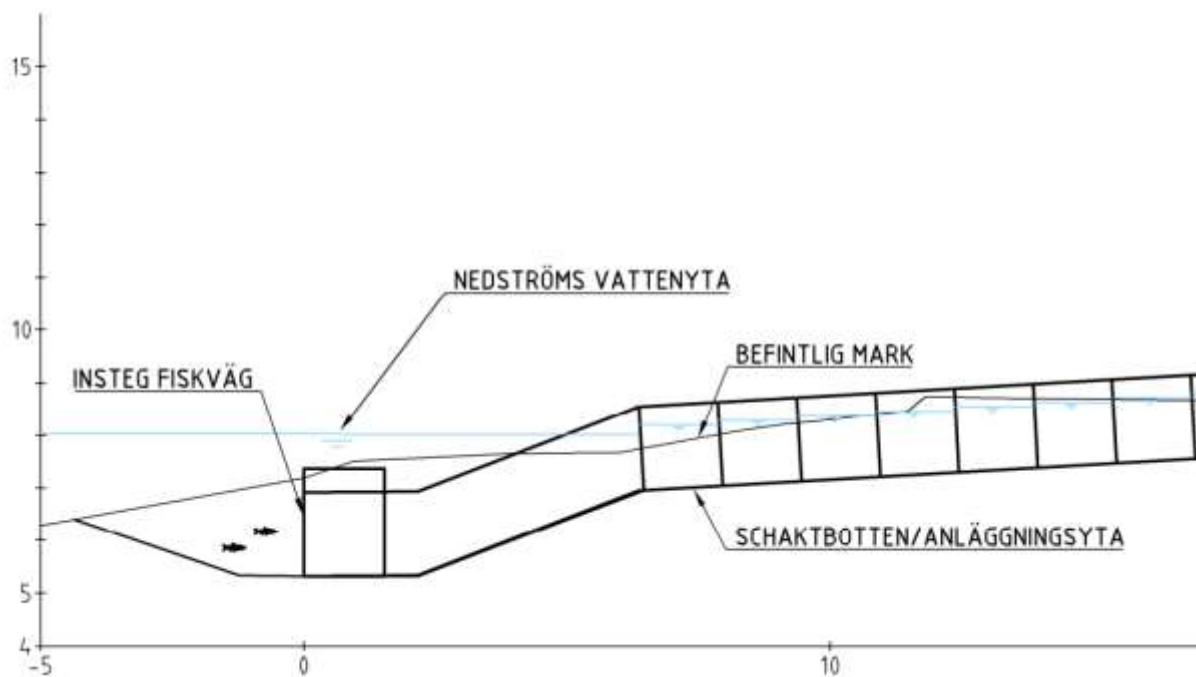


Figur 3 - Förslag till placering av Siphon-fiskväg vid Snittingedammen

Fiskvägens insteg förläggs under vattenytan enligt anvisning från leverantör, se Figur 4 och Figur 5. I fiskvägens nedre partier schaktas marken ur för att placera Siphonen på rätt installationsdjup. Organiska och tjälfarliga jordar byts ut mot anläggningsmaterial ner till ett frostfritt djup där det är nödvändigt. Siphonen motfylls upp till inspektionsluckorna för att minska det visuella intrycket där det är möjligt/lämpligt. I Figur 4 ses ett exempel på en installerad Siphon.



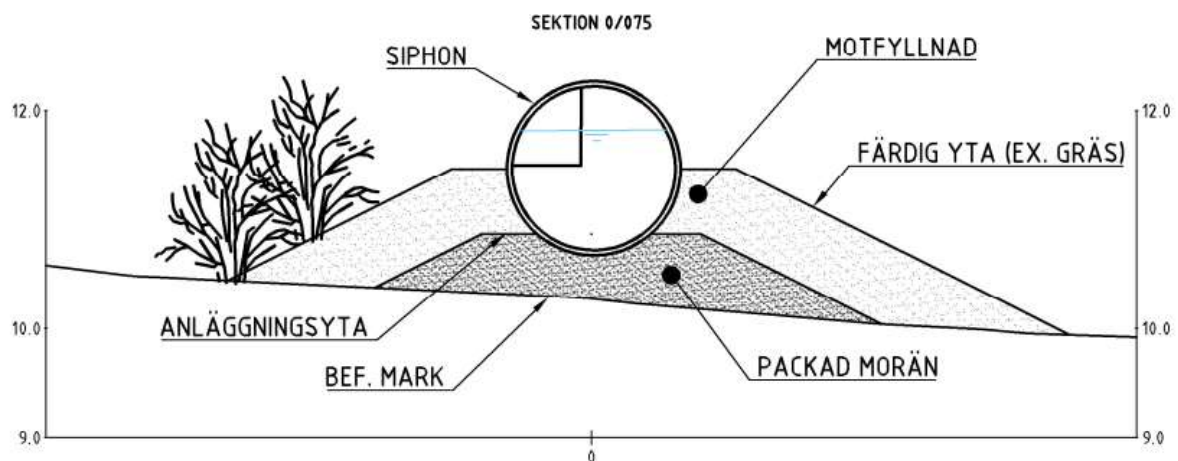
Figur 4 - Bild på anlagd och motfylld Siphon där enbart översta delen med inspektionsluckorna är synliga. (Fotografi från Fishflow innovations)



Figur 5 - Längdsektion Siphon-fiskväg nedre del.

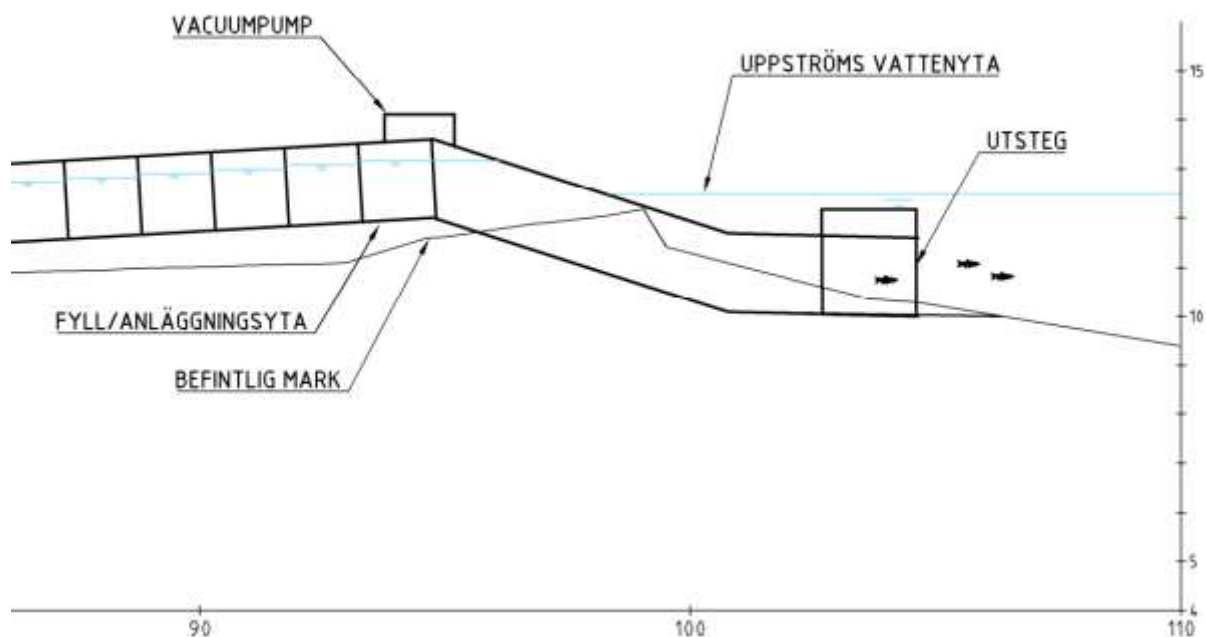
I fiskvägens övre hälft kommer Siphonen förläggas ovan befintlig mark. Anläggningsytan ges en jämn stigning på ca 7% vilket motsvarar den enligt tillverkaren föreskrivna stigningen (100:1500).

Siphonen kan enligt tillverkarna även förläggas fritt ovan mark om förankringen är fullgod och Siphonen är målad med UV-beständig färg. För Snittinge förutsätts att sidorna motfylls upp till inspektionssluckorna i dess nedersta del och till minst rörets halva höjd i den övre delen (Figur 6).



Figur 6 - Typsektion Siphon-fiskväg

Siphonen går genom betongdammen i sin översta krönpunkt. Krönet placeras i höjdlid en bit över dämningens gräns, så att vattnet aldrig flödar okontrollerat i Siphonen utan kräver aktiv reglering från vakuumpumpen. Utsteget förläggs under vattenytans sänkingsgräns (Figur 7).



Figur 7 - Längdsektion Siphon-fiskväg övre del

5.4.1 Kostnader

Kostnaderna för att anlägga Siphonen vid Snittingedammen uppskattas utifrån översiktliga kostnadsberäkningar, till ca 11 miljoner kronor. Uppskattningen inkluderar kostnader för projektering, projektledning och totalentreprenad till färdigställd och slutbesiktad fiskväg.

Uppskattad kostnad inkluderar till exempel inte byggherrekostnader så som egen nerlagd tid, eventuell inlösen av mark, framdraging av el, kostnader i samband med tillståndsansökan, avgifter till myndigheter, drift- och servicekostnader, eventuell sanering av mark m.m. Även reparation av befintlig dammbyggnad ligger utanför kostnadsuppskattningen men finns redovisad i föregående förstudie, bilaga 1 och uppskattas till 5–10 Mkr.

5.4.2 Bedömda för- och nackdelar

- + Genomförda studier visar att Siphonen passeras av flertalet arter och av olika tillväxtstadier. (Andelen stor fisk, över ca 50 cm, är dock mycket låg)
- + Påverkan till följd av isbildning och drivgods bedöms som liten då vattenintaget ligger en bit under ytan. Detta behöver dock studeras vidare för svenska förhållanden.
- + Genomföring i damm kan undvikas helt tack vare konstruktionens utformning. Detta är främst en stor fördel vid fyllningsdammar medan vinsten är mindre vid betongdammar som generellt är lättare att tätas.
- + Principen tillåter stor variation av upp- och nedströmsvattenyta.
- Siphonen kan endast hantera små mängder vatten vilket bedöms vara en stor nackdel vid Snittinge, där det finns förutsättningar att ta ett så stort flöde som möjligt i en fiskväg. Att fiskvägen tar lite vatten gör dock tekniken intressant i mindre vattendrag med små flöden där kraftproduktionsintressen ska beaktas.
- Fiskvägens funktion för stora individer är tveksam.
- Tekniken är inte beprövad eller utvärderad under svenska förhållanden.
- Fiskvägens princip för anlockning av fisk har inte kunnat styrkas.
- Fiskvägen rekommenderas inte av Storbritanniens fiskvägsexpert eftersom det råder tveksamheter rörande dess funktion för laxfisk.

- För att fiskvägen ska fungera krävs inkoppling av el för att driva vakuumpumpen (krävs för att fiskvägen ska fungera). Enligt uppgift från leverantören är strömförbrukningen dock låg och kan lösas med installation av solpanel. Jämfört med övriga studerade alternativ bedöms detta dock vara en nackdel.
- Kräver regelbundet underhåll och drift. Detta krävs även för de andra fiskvägarna men bedöms vara extra viktigt för Siphonen eftersom en fungerande el är en förutsättning för dess funktion.
- Relativt stora investeringar för en ny och relativt obeprövad teknik.
- Oklar funktion för nedströmvandrande fisk.

5.5 SIPHONEN- SAMMAFATTNING OCH REKOMENDATION

WSP konstaterar att Siphon-fiskvägen är en relativt ny teknik som hittills bara installerats i Nederländerna, Belgien och Storbritannien. För att kunna vinna framgång med ny teknik i Sverige krävs, enligt WSPs erfarenhet, att man kan påvisa att den nya tekniken fungerar minst lika bra som beprövade och etablerade lösningar (t.ex. naturlika fiskvägar eller olika tekniska lösningar). När det gäller fiskvägar handlar det om att kunna visa på fiskvägens totala passageeffektivitet d.v.s. både attraktion och passageeffektivitet. Man måste också kunna visa att resultaten från eventuella studier kan antas vara applicerbara för de platsspecifika förhållandena där den ska installeras.

Utifrån studerat material och genomfört samtal med Environmen Agency i Storbritannien går det inte att ge en fullständig bild av de installerade fiskvägarnas totala effektivitet för olika arter och individstorlekar, fördjupade studier krävs. Man kan dock konstatera att flertalet arter och individstorlekar använder de Siphoner som installerats. Andelen större fisk (över ca 50 cm) är dock mycket låg (endast ett fåtal individer). Vad detta beror på framgår inte. Det är vidare svårt att applicera genomförda studie för svenska förhållanden och speciellt de förhållanden som råder vid Snittingefallet i Bräken-Hoby. Studierna från Nederländerna är gjorda i olika bevattningskanaler d.v.s. helt andra förhållanden än vid Snittingefallet. Vidare förekommer ingen havsvandrande fisk i berörda kanaler och flödesförhållandena bedöms vara mycket olika.

De platsspecifika förhållandena vid fiskvägen i Storbritannien skiljer sig också åt gentemot Snittingefallet, bland annat finns inget konkurrerande flöde och allt vatten tas i fiskvägen. I detta vattensystem finns emellertid mindre havsöring och av fem märkta individer passerade alla fem Siphonen. Hur effektiviteten är för större havsöring, likt de som förekommer i Bräkneån, går inte att bedöma.

Utifrån hittills studerat material och sett till de lokala förhållandena vid Snittingefallet kan WSP i dagsläget inte rekommendera Siphon-fiskvägen till förmån för annan beprövad teknik. Det tyngsta argumentet för att inte välja en Siphon-fiskväg är att man vid Snittingefallet vill ta en så stor del av flödet som möjligt i fiskvägen (finns ingen kraftproduktion att ta hänsyn till) för att därigenom undvika och minimera perioder med konkurrerande flöden. Koncurrerande flöden kan försvåra och fördröja fiskars uppströmsvandring. Den rekommenderade Siphon-fiskvägen hanterar flöden om ca 100 l/s, vilket ska jämföras med omlöpet som hantera flöden upp till ca 3 m³/s eller upptrösklingen som hanterar hela åns flöde.

6 UPPTRÖSKLING

Tillsammans med WSP gjorde Ignita en förstudie mellan år 2014 och 2016 där upptröskling vid Snittingedammen studerades. Inom ramarna för denna fördjupade förstudie ingår att granska och revidera det förslaget för upptröskling.

6.1 IGNITAS FÖRSLAG I KORTHET – "TOTAL UTRIVNING – BIBEHÅLLANDE AV DAMMVATTENYTAN"

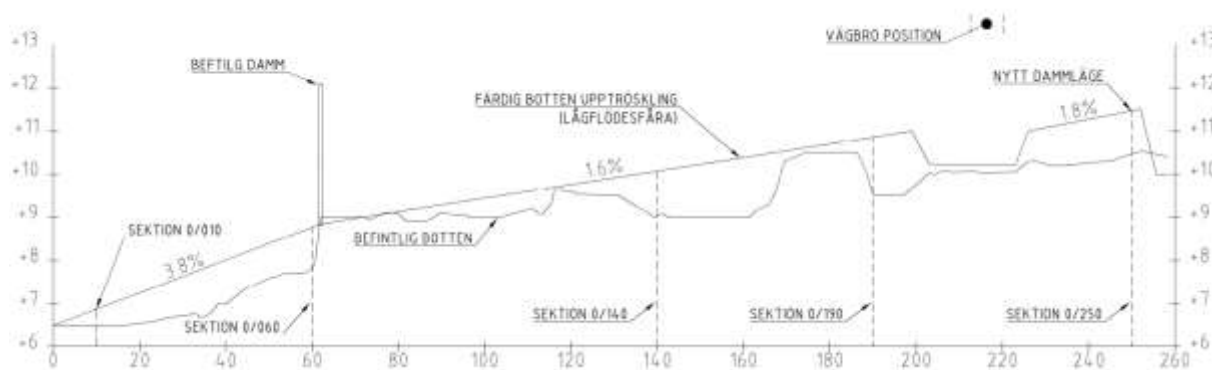
Förslaget i sin helhet presenteras i "IGNITA Bräkneån. Utredning 2014" med tillhörande bilagor. Det aktuella förslaget som granskas i denna förstudie har omnämnts som "Total utrivning – bibehållande av dammvattenytan". I korthet går förslaget ut på att riva den befintliga dammen, men behålla nuvarande vattenspegeln genom att anlägga en ny fyllnadsdamm ca 60 m uppströms den befintliga dammen. Fiskvägen anläggs mellan den nya dammkroppen och ca 30 m nedströms den befintliga dammen (total längd ca 90 m). Fiskvägen byggs i vattendraget där åbotten ges en jämn lutning genom uppfyllnad/schakt av befintlig botten. Åbotten kläs därefter med ett yttre lager av naturligt avrundade stenar i varierande storlek.

Förslaget är väl genomarbetat och framstår som fullt realiserbart ur ett byggtekniskt perspektiv med en väl överensstämmande kostnadsuppskattning. Principen med uppträskling i å-fåran ger en naturlig fiskväg med ett estetiskt tilltalande uttryck som smälter väl in i omgivningen. Förslaget har dock ur ett vandringsperspektiv framförallt en stor nackdel, som även Emåförbundet poängterar i deras rapport "Snittninge damm 2018". Fallhöjden (ca 5 m) mellan övre och nedre vattenytan tas upp på en total sträcka om ca 90 m vilket ger en medellutning på ca 6%.

En fiskväg med en lutning om 6 % på en sträcka av ca 90 bedöms vara en relativt svår passage för flera fiskarter och tillväxtstadier. Fiskvägen bedöms dock kunna fungera väl för starksimmande havsöring. Om samtliga arter ska beredas passage bör fiskvägens stigning generellt inte överstiga ca 2%, detta förklaras närmare i bilaga 1.

6.2 REVIDERAT FÖRSLAG UPPTRÖSKLING

I det reviderade förslaget har uppträsklingen, liksom omlöpet, givits en total medellutning på 2% med kortare partier med brantare lutningar (Figur 8). Resonemanget till fallprofilen framgår av kapitel 4, Historiska referensförhållanden. Uppträsklingens totala sträcka ökas därmed från ca 90 till 250 m.



Figur 8 - Längdsektion av uppträskling. Höjdförställd 1:10

Insteget till fiskvägen förläggs ca 60 m nedströms befintligt damm (Figur 9). För att undvika omfattande bergssprängning och för att anpassa uppträsklingen efter de naturliga markförhållandena ges den första delen av uppträsklingen en brantare stigning på ca 4%.



Figur 9 – Reviderat förslag på uppströskling (urklipp från planritning)

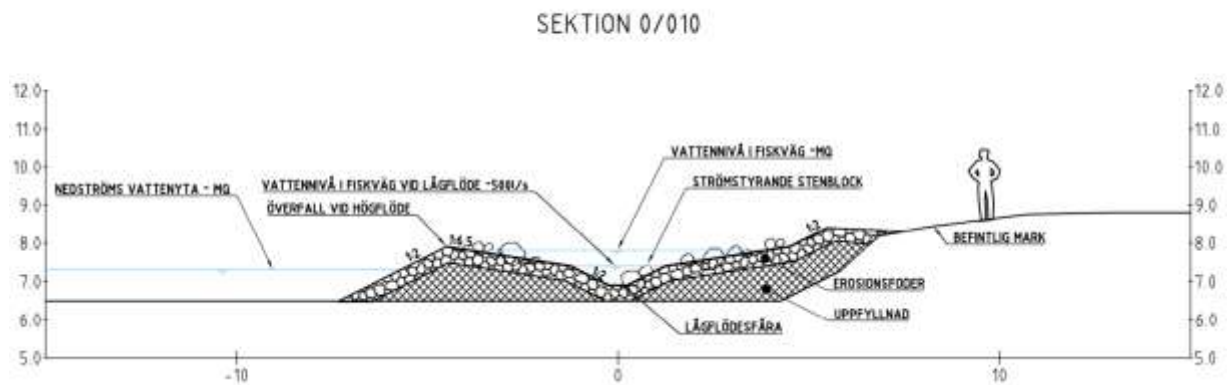
Uppströms befintlig damm flackar lutningen ut till i medeltal 1,6 % under ca 130 m och följer därefter den naturliga botten i möjligaste mån. Genom att utnyttja å-fårans hela bredd finns goda förutsättningar för att skapa lek- och uppväxtområden.

Vattenområdet i anslutning till vägbron lämnas opåverkad, utan förhöjning av å-botten vilket framgår av Figur 8. Detta för att undvika att skapa en trängande sektion som bland annat kan ge erosionsskador på bron vid höga vattenflöden. Uppströms bron fortsätter uppströsklingen av fiskvägen, som avslutas med den nya dammkroppen. Dammen utformas eventuellt som en fyllnadsdamm med tätkärna av stålspont.

Då planerade arbeten måste ske i torrhet kommer den berörda vattendragssträckan att behöva torrläggas med tillfällig förbiledning av vatten. Torrläggning av arbetsområdet görs genom installation av fångdammar uppströms och nedströms arbetsområdet, vattenledningar med självfall och pumplösningar. Att torrlägga och leda vattnet förbi arbetsplatsen bedöms möjligt enbart under årets torraste månader, juni till september, då avledningskapaciteten är begränsad jämfört med åns totala medelflöde under de resterande månaderna.

Nedan ges exempel på en sektion av uppströsklingen, strax efter fiskvägens insteg vid nedre vattenytan. Fiskvägen konstrueras med en koncentrerad lågflödesfåra för att möjliggöra fiskvandring även vid torrare perioder med lägre flöden.

Med flöden upp till ca 500 l/s går allt vatten i fåran som är ca 0,5m djup och har en släntlutning 1:2. Därefter blir sektionen betydligt flackare vilket möjliggör större flöden i fiskvägen med fortsatt låga vattenhastigheter. Strömstyrande stenblock placeras även ut i fiskvägen för att ytterligare dämpa vattenhastigheten och skapa naturliga viloplatser för uppströmsvandrande fisk.



Figur 10 - Sektion av upptröskling 10 m efter fiskvägens insteg

6.3 KOSTNADER UPPTRÖSKLING

Den uppskattade kostnaden uppgår till ca 17 miljoner kr. Uppskattningen inkluderar kostnader för projektering, projektledning och entreprenad utförd till färdigställd och slutbesiktad fiskväg ink rivning av befintlig damm.

Uppskattningen inkluderar inte kostnader som exempelvis byggherrekostnader i form av egen nerlagd tid, eventuell inlösen av mark, kostnader i samband med tillståndsansökan, avgifter till myndigheter, drift- och servicekostnader, eventuell sanering av förorenad mark m.m.

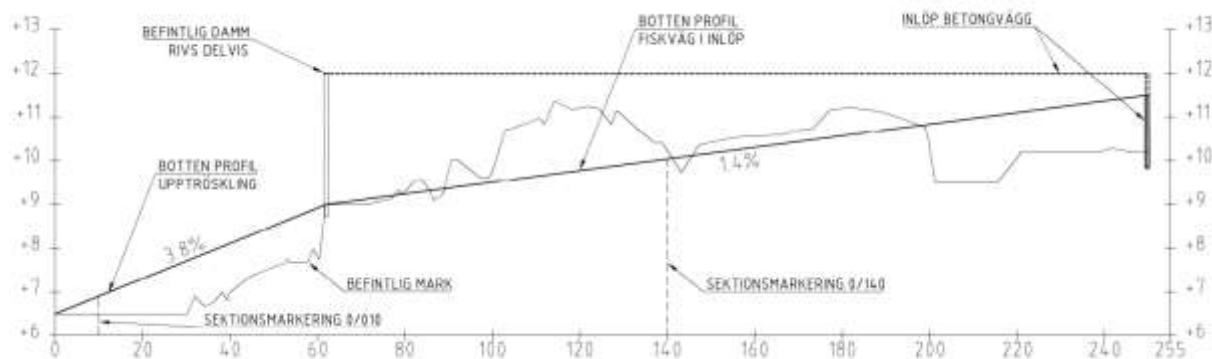
7 INLÖP

7.1 KORT OM TENIKEN

Ett inlöp anläggs i det befintliga vattendraget, uppströms den dämmande konstruktionen. Det aktuella vattnet delas upp av en skiljekonstruktion, se exempel från Hemsjö i Mörrumsån (Figur 11). På ena sidan skiljekonstruktionen behålls den höga vattenspegeln, medan motsatt sida används för att skapa fiskvägen, som genom sin längsgående sluttning tar upp nivåskillnaden mellan nedre och övre vattenyta. Vid högre vattenflöden i systemet strömmar vatten över skiljekonstruktionen och ger ett ökat flöde till fiskvägen.

att bygga upp en stigränna nedströms den befintliga dammen kan bergsnivån vid dammen sänkas av genom sprängning. Detta är ett betydande ingrepp i naturmiljön och innebär vidare att även större delen av botten uppströms dammen behöver sänkas av. Alternativet förespråkas därför inte.

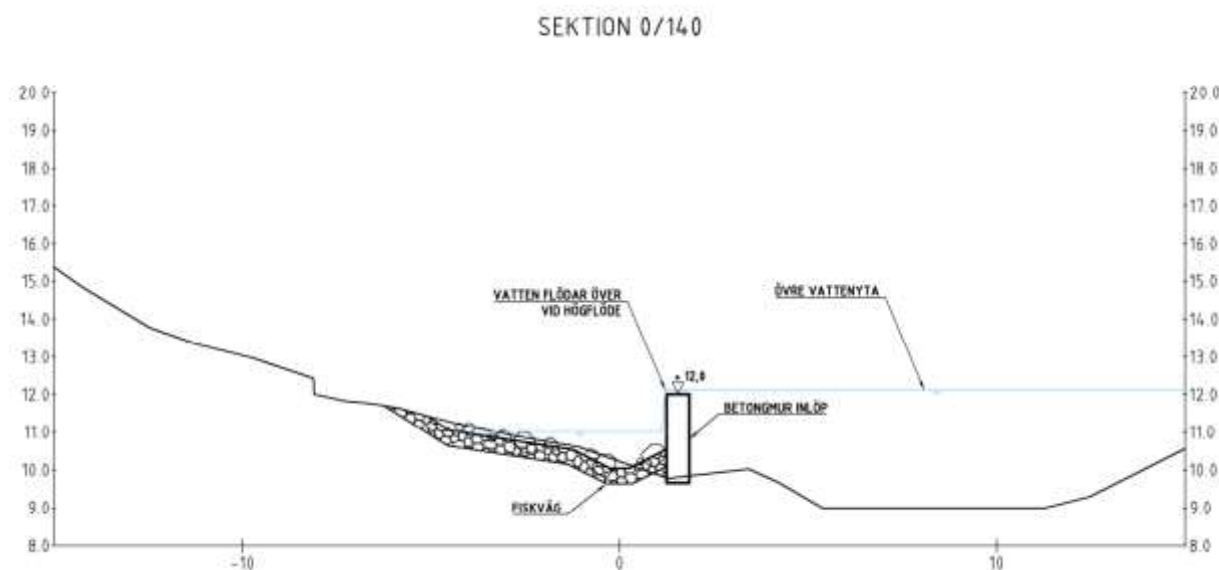
Fiskvägens totala längd (inlöp inklusive upptröskling nedströms dammen) blir totalt ca 250 m med en genomsnittlig lutning om 2% (Figur 13).



Figur 13 - Längdsektion av fiskväg i form av Inlöp och upptröskling.

Från tidigare utredningar av WSP/Ignita år 2014 (se "K-01-0-003, Bef. situation Sediment") framgår att botten av dammen uppströms det befintliga dämnet i huvudsak utgörs av ytligt liggande berg. Inläppet förutsätts därför konstrueras i betong vilket lämpar sig väl för grundläggning på berg. Längre uppströms mot vägbron är botten i dammen inte lika väl kartlagd. Men jordens mäktighet antas vara större och betongkonstruktionen kan eventuellt helt bytas ut mot stålspons liknande exemplet i Figur 11. Det kan också vara så att den kan behöva kompletteras med stålspons som en tätande del av konstruktionen.

Stigränna i inläppet, där fisken ska vandra (Figur 14), byggs upp enligt vedertagna principer för naturlika fiskvägar, d.v.s. med en bottenstruktur av naturligt avrundade stenar i varierande fraktioner för att efterlikna en naturlig strömvattenmiljö. Stigrännan ges en v-formad tvärprofil som är anpassad för fiskvandring vid såväl låga som höga flöden i vattendraget. Inläppet anpassas i likhet med omlöpet för att kunna hantera flöden på upp till ca 3 m³/s.



Figur 14 - Sektion av inläppet, 140m efter fiskvägens insteg

Då planerade arbeten måste ske i torrhet kommer den berörda vattendragssträckan att behöva torrläggas med tillfällig förbiledning av vatten. Torrläggning av arbetsområdet görs genom installation av fångdammar uppströms och nedströms arbetsområdet, vattenledningar med självfall och

pumplösningar. Att torrlägga och leda vattnet förbi arbetsplatsen bedöms möjligt enbart under årets torraste månader, juni till september, då avledningskapaciteten är begränsad jämfört med åns totala medelflöde under de resterande månaderna.

Att anlägga en fiskväg i form av ett inlöp i betong, i ett vattendrag, är en avancerad byggprocess med omfattande arbete. Arbetet kommer därför troligtvis behöva ske i etapper utsträckt över flera säsonger. Med hänsyn till det omfattande och komplicerade utförandet ger förslaget en mycket hög totalkostnad och arbetet bedöms medföra stora miljökonsekvenser i anläggningsskedet jämfört med övriga studerade alternativ.

7.3 KOSTNADER INLÖP

Den uppskattade kostnaden för att anlägga ett inlöp vid Snittingedammen uppgår till drygt 35 miljoner kr. Uppskattningen inkluderar kostnader för projektering, projektledning och entreprenad utförd till färdigställd och slutbesiktad fiskväg.

Uppskattningen inkluderar inte kostnader som exempelvis byggherrekostnader i form av egen nerlagd tid, eventuell inlösen av mark, kostnader i samband med tillståndsansökan, avgifter till myndigheter, drift- och servicekostnader, eventuell sanering av förorenad mark m.m. Även reparation av befintlig dammbyggnad ligger utanför kostnadsuppskattningen men finns redovisad i föregående förstudie, bilaga 1 och uppskattas till 5–10 Mkr.

8 REKOMMENDATION

Att bygga väl fungerande fiskvägar med hög passageeffektivitet har i många fall visat sig vara svårt utifrån ett flertal myndighetsutredningar. Detta beror på flera faktorer men oftast krävs platsspecifika anpassningar, vilket gör att man inte alltid kan utforma en optimal fiskväg utifrån de riktlinjer som finns med avseende på typ, placering, storlek mm. Ofta behöver anpassningar och avvägningar ske mellan ekologi, teknik och ekonomi. I många fall råder det dessutom konkurrens om tillrinnande vatten. Vid Snittingedammen bedrivs emellertid ingen kraftproduktion vilket ger förutsättningar att ta så mycket vatten som möjligt i en fiskväg. Ju mer vatten som kan tas i en fiskväg desto mindre konkurrerande flöde kommer att uppstå, vilket skapar goda förutsättningar för att uppnå hög passageeffektivitet i en fiskväg.

Det finns idag en rad olika lösningar för att på konstgjord väg hjälpa vandrande fisk förbi ett hinder. Traditionellt sett har i första hand tekniska lösningar i form av motströmsrännor, bassängtrappor m.m. använts. Dessa fiskvägar är framför allt anpassade för starksimmande arter som t.ex. lax och öring, vilka historiskt, tillsammans med ål, varit fokusarter för vandring. För mindre simstarka arter som t.ex. flertalet cyprinider (mört, braxen m.fl.) är dessa fiskvägar svårpasserade. De kan också vara svårpasserade för mindre individer av simstarka arter.

På senare tid har man i allt större utsträckning börjat beakta att de flesta arter i ett vattensystem förflyttar sig om än i olika utsträckning. Detta formuleras även i Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter, HVMFS 2019:25, där hydromorfologisk status med avseende på konnektivitet skall klassificeras utifrån hur stor andel vandrande arter som naturligt kan vandra i ett vattendrag (Havs- och vattenmyndigheten, 2020). Idag läggs därför allt större fokus på att konstruera naturlika fiskvägar där man i största möjliga mån försöker efterlikna ett naturligt vattendrag.

8.1 VÄRDERING AV STUDERADE FISKVÄGSFÖRSLAG

För att kunna ge en rekommendation av lämpliga fiskvägslösningar finns flera viktiga aspekter att beakta och värdera. I detta fall har tekniska, miljömässiga och ekonomiska aspekter för respektive förslag från såväl den tidigare förstudien, som denna utredning (utökad förstudie) beaktats och en inbördes jämförelse har gjorts, se nedan. Även juridiska förutsättningar ha tagits i beaktande d.v.s. vilka möjligheter finns att få tillstånd till en viss typ av fiskväg.

Generellt är den viktigaste aspekten att beakta vid byggnation av fiskväg konnektiviteten (möjlighet till passage), men samtidigt kommer byggt tekniska förutsättningar, ekonomi och juridiska aspekter att påverka vad som är rimligt eller möjligt att åstadkomma. Då Bräkneån ingår i Natura 2000-område bedöms miljökonsekvenserna under anläggningsskedet att få stor betydelse. I Tabell 1 nedan presenteras beaktade aspekter med en förklaring av deras innebörd.

Det bör poängteras att vissa bedömningar baseras på erfarenhet från andra likande projekt. Några djupare analyser och konsekvensbedömningar har inte inrymts i detta uppdrag. I den fortsatta processen vid t.ex. framtagande av miljökonsekvensbeskrivning (MKB) och teknisk beskrivning (TB) kommer fördjupade utredningar och bedömningar att behöva genomföras.

Tabell 1. Begreppsförklaring av värderade aspekter för val av fiskvägslösning vid Snittingefallet.

Aspekter	Begreppsförklaring
Konnektivitet	Möjligheter för organismer att kunna förflytta sig i ett vattensystem. Kan för vissa arter vara livsavgörande. Den primära funktionen med en fiskväg är att uppnå hög effektivitet dvs goda möjligheter till förflyttning upp- och nedströms (konnektivitet).
Stömhabitat	Många arter är beroende av strömmande vatten för lek, reproduktion, uppväxt, födosök mm. Generellt är dessa miljöer artrika. Strömvattenmiljöer har minskat till följd av mänsklig påverkan i de flesta vattensystem. Åtgärder för att återskapa strömmande vatten beskrivs som en viktig åtgärd i bevarandeplanen för Bräkneåns Natura 2000-område.
Anläggningskomplexitet	Hur omfattande byggnadsåtgärder som krävs för att etablera fiskvägen.
Ekonomi ink drift underhåll	Kostnader för att anlägga och drifva fiskväg inklusive underhåll av damm. Anläggningskomplexitet avspeglas ofta i denna aspekt.
Miljökonsekvenser byggnation i Natura 2000-område	Hur stora miljökonsekvenser kan fiskvägen förväntas ge upphov till under anläggningsskedet och hur stor bedöms påverkan på Natura 2000 bli.
Möjlighet att erhålla tillstånd	Hur bedöms möjligheten att få tillstånd till en viss typ av fiskväg.

För de studerade fiskvägsförslagen vid Snittingefallet har ovanstående aspekter värderats. Ingående aspekter har viktats för att erhålla ett större genomslag på de viktigaste aspekterna. Till exempel viktas aspekten "konnektivitet" (fiskvägens funktion) högre än aspekten "strömhabitat i fiskväg" d.v.s. värdet av en effektiv fiskväg, värderas högre än värdet av andelen strömhabitat som erhålls i fiskvägen. Av Tabell 2 nedan framgår möjlig maxpoäng per aspekt och således viktförhållanden aspekterna emellan.

De satta poängen och viktförhållandena för ingående aspekter ska **INTE** ses som en absolut sanning och bygger inte på någon exakt vetenskap. Syftet med att tilldela poäng för varje aspekt är att lyfta fram möjligheter och svårigheter med de olika förslagen. Totalsumman ger en fingervisning om vilka alternativ som bör prioriteras och varför.

Utifrån genomförd värdering i Tabell 2 kan man se att de tre fiskvägsalternativen omlöp, slitstrappa och upptröskling faller ut som mer fördelaktiga alternativ än inlöp och Siphon. Det högst rankade fiskvägsförslaget är omlöp, vilket också är det förslag som WSP utifrån nuvarande kunskapsunderlag förespråkar som lösning vid Snittingedammen. Utrivning av dammen har inte ingått som alternativ i utvärderingen, men presteras i tabellen nedan som jämförelse.

Tabell 2. Värdering av aspekter.

Aspekter	Max poäng	Omlöp	Slits-trappa	Siphon	Inlöp	Upp-tröskling	Ut-rivning
Konnektivitet	50	45	40	25	45	45	50
Stömhabitat	10	5	2	1	5	6	10
Anläggningskomplexitet	10	8	5	10	1	5	8
Ekonomi inkl. drift underhåll	50	25	20	20	10	20	50
Miljökonsekvenser byggnation (Natura 2000)	20	15	18	20	1	5	20
Möjlighet erhålla tillstånd (risk)	50	50	40	1	20	25	50
Genomförandeanalys (miljö, teknik, ekonomi, juridik)		148	125	77	82	106	188

8.2 OMLÖP-REKOMMENDATION TILL VAL AV FISKVÄGSLÖSNING VID SNITTINGEFALLET

Utifrån studerade fiskvägsförslag, med bibehållen uppströmsvattenyta som förutsättning, rekommenderar WSP i nuläget att ett omlöp byggs i enlighet med vad som anges i den första förstudien (bilaga 1). Med ett omlöp möjliggörs vandring för samtliga förekommande fiskarter och individstorlekar. Det finns idag goda erfarenheter från denna typ av fiskvägskonstruktion och tekniken får anses vara en etablerad och mycket bra lösning där de lokala förhållandena medger byggnation av denna konstruktion.

Det föreslagna omlöpet har dimensionerats för att kunna hantera flöden upp till ca 3 m³/s vilket motsvarar Bräkneåns medelvattenföring. Detta innebär att fiskvägen kan hantera hela åns vattenflöde under 65 % av tiden. Dessa förutsättningar, tillsammans med ett optimalt placerat insteg, ger förutsättningar för att erhålla en hög passageeffektivitet även vid högre flöden. Genom fiskvägen erhålls dessutom ca 250 m strömhabitat vilket bedöms vara värdefullt med beaktande av förekommande limniska arter.

Omlöpet, till skillnad mot inlöpet och upptrösklingen, kan till stor del anläggas utanför befintlig vattenväg vilket underlättar arbetets utförande. Det medför även att miljökonsekvenserna under byggskedet bedöms bli ringa och att miljön i Natura 2000-området inte påverkas på ett betydande sätt. Att arbetet till största delen kan utföras på land medför också lägre kostnader.

Miljökonsekvenserna till följd av dammsäkerhetshöjande åtgärder har inte bedömts då det i dagsläget är oklart vilka åtgärder som kommer att krävas. WSP konstaterar dock att samtliga förslag kräver dammsäkerhetshöjande åtgärder med undantag för upptrösklingen, där befintlig damm rivs och ny damm anläggs längre uppströms.

Anläggandet av omlöpet innebär markarbeten och viss avverkning av vegetation. I dagsläget är det inte klagt om vilka naturvärden som påverkas och i vilken grad detta påverkar möjligheten att få tillstånd. Trots detta bedöms förutsättningarna för att erhålla tillstånd bättre än för övriga förslag. En förutsättning för att kunna ansöka om tillstånd är dock att rådighet kan erhållas över berörda fastigheter.

8.3 ÖVRIGA FÖRSLAG

8.3.1 Slitstrappa

Slitstrappa är en etablerad lösning som rätt utformad fungerar bra för de flesta arter och tillväxtstadier men ofta något sämre för svaga simmare och små individer. I vissa fall kan lösningen vara bättre än en naturlig fiskväg, då i första hand för lax o havsöring. I detta fall bedöms dock detta inte vara fallet då den naturliga fiskvägen är dimensionerad för att hantera 6 gånger så mycket vatten.

I en slitstrappa tillskapas inga habitat likt i omlöpet.

Även slitstrappan kan byggas utanför befintlig vattenväg men anläggningskomplexiteten är större än för omlöpet och kostnaden bedöms vara något högre än för omlöpet. Förutsättningarna för att erhålla tillstånd bedöms som något lägre, i första hand på grund av att bättre lösning finns (omlöp).

8.3.2 Upptröskling

Alternativet upptröskling bedöms vara ett intressant alternativ ur ett biologiskt perspektiv. Det som drar ner denna lösning är att byggnationen bedöms bli komplex och kostsam med potentiellt stora miljökonsekvenser under byggskedet. Möjligheten att erhålla tillstånd till byggnation av ny dammkonstruktion bedöms också vara mer komplicerad. Om en ny dämmande konstruktion kan hanteras som en återställningsåtgärd inom en ansökan om utrivning av befintlig damm och processen därmed kan förenklas, är detta alternativ mycket intressant. Alternativets största fördel är att hela åns flöde alltid tas via fiskvägen. Alternativet skapar också förutsättningar för att kunna tillskapa goda strömvattenmiljöer för fisk och annan fauna och flora.

8.3.3 Siphon

Siphon-fiskvägen är relativt ny och obeprövad teknik som endast byggts vid anläggningar i Nederländerna, Belgien och Storbritannien. För anläggningen finns få utvärderingar gjorda. De utvärderingar som gjorts visar att fiskvägen fungerar för många arter och individstorlekar. Dess funktion för större havsvandrande fisk är dock oklar. Utifrån genomgången material går det inte att dra några entydiga slutsatser gällande dess passageeffektivitet för olika arter och inte för större havsvandrande fisk. De lokala förhållandena där fiskvägarna utvärderats bedöms inte heller vara applicerbara för Snittingefallet.

Det största incitamentet för att inte välja denna lösning är att Siphon-fiskvägen hanterar mycket små mängder vatten (ca 100 l/s). Detta bedöms vara en stor nackdel vid Snittingedammen, där man vill ta så mycket vatten som möjligt i fiskvägen. Det låga flödet från fiskvägen bedöms medföra svårigheter för fisk, framför allt havsöring, att finnas dess ingång. Anläggningen bedöms vara relativt enkel att installera och det kan även ske utanför befintlig vattenväg i likhet med omlöp och slitstrappa.

Även om fiskvägen inte bedöms vara en bra lösning vid Snittingedammen anser WSP att tekniken är mycket intressant och lösning som bör utvärderas för svenska förhållanden. Tekniken bedöms vara särskilt intressant att utvärdera i mindre vattendrag där kraftproduktion bedrivs. En pilotstudie bör genomföras vid någon annan lämplig anläggning.

8.3.4 Inlöp

Endast ett fåtal anläggningar finns idag byggda i Sverige. Dess passageeffektivitet för olika arter och tillväxtstadier bedöms kunna motsvara ett omlöp. Även dess funktion som strömvattenhabitat är densamma.

Utifrån de förhållanden som råder vid Snittingefallet bedöms ett inlöp vara en mycket dålig lösning. Mycket omfattande arbeten kommer att krävas för att installera fiskvägen med stora miljökonsekvenser under anläggningsskedet som följd. Vidare bedöms kostnaderna bli mycket stora. Lösningen rekommenderas därför inte av WSP.

8.3.5 Utrivning

För vattenmiljöer har dammar generellt en negativ effekt då de förändrar den ursprungliga strömvattenmiljön till sjölikande system. Strömmande vatten utgör de sötvattnsmiljöer med högst biologisk mångfald och med generellt höga skyddsvärden. Dessa miljöer har försvunnit på många platser, bl.a. till följd av omfattande utnyttjande av strömmande vatten. Den kanske mest påtagliga negativa konsekvensen till följd av dammar är att konnektiviteten går förlorad d.v.s. möjligheten till fri spridning av flora och fauna i ett vattensystem. Många arter är helt beroende av att kunna vandra för att fullfölja sin livscykel t.ex. öring, många musselarter m.fl. arter.

Att riva ut en damm, i kombination med eventuella anpassningsåtgärder, kan därför vara en åtgärd som medför stora positiva effekter för den naturliga ekologin i ett vattensystem. Samtidigt ska man vara medveten om att dammutrivningar kan medföra negativa konsekvenser både på kort och lång sikt, beroende på vilka värden som beaktas (särskilt sociala och kulturella värden). Någon djupare analys av potentiella miljö- och/eller andra konsekvenser till följd av en utrivning har inte skett i detta uppdrag. Jämfört med övriga presenterade förslag bedöms dock miljökonsekvenserna bli små. Ingen hänsyn till värdet av en bibehållen vattenspegel, eller annan kulturmiljö ligger dock till grund för denna bedömning.

Att studera en utrivning av Snittingedammen har inte ingått i den här eller föregående utredning.

Då dammen är i mycket dåligt skick, eventuellt i så dåligt skick att den inte bör repareras, kan dammsäkerhetshöjande åtgärder innebära att dammen måste rivas ut och ersättas med ny damm. Utifrån genomförd kostnadsuppskattning för de dammsäkerhetshöjande åtgärder går det därför att bryta ut kostnaden för utrivning. Utrivning som separat post och fristående från övriga åtgärder, uppskattas till ca 1,5 Mkr. Uppskattningen inkluderar kostnader för projektering, projektledning och entreprenad utförd till färdigställd och besiktad utrivning. Uppskattningen inkluderar inte kostnader som exempelvis byggherre-kostnader i form av egen nerlagd tid, kostnader i samband med tillståndsansökan, eventuell sanering av förorenad mark m.m.

Som tidigare nämns har Snittingefallet under lång tid utnyttjats för att ta tillvara på vattnets kraft genom kvarnar, sågar och kraftproduktion. Om och i vilken omfattning dessa aktiviteter har inneburit att fallet har förändrats är inte känt. Man kan dock på goda grunder anta att åtgärder har vidtagits för att vinna fallhöjd. Vid enbart en utrivning är det därför inte säkert att man återgår till de naturliga referensförhållandena eller att fiskvandring möjliggörs i önskad omfattning, ytterligare anpassningar kan därför behöva ske. Hur omfattande åtgärder som krävs och om de är motiverade har inte studerats i detalj. Men om en uppträskling förutsätts, likt den som föreslås nedanför dammen för fiskvägsalternativet inlöp (avsnitt 7 ovan), tillkommer en kostnad om ca 5 Mkr. Utrivningen uppskattas därmed kunna variera mellan 1,5 Mkr- 6,5 Mkr enligt ovan inkluderade poster.

Vid en sammanvägd bedömning och i jämförelse med övriga studerade förslag framstår utrivning (med eller utan anpassningsåtgärder) som den mest kostnadseffektiva lösningen. Vidare föreligger inga framtida kostnader för drift och underhåll. Även ur fiskvandringssynpunkt bedöms en utrivning skapa bäst förutsättningar för hög passageeffektivitet då hela flödet tas på samma plats. Genom en utrivning tillskapas dessutom en relativt lång strömsträcka till gagn för åns strömvattenberoende arter.

Åtgärderna bedöms kunna genomföras med relativt liten påverkan på vattendragets och närområdets biologiska värden. Åtgärderna bedöms inte heller stå i konflikt med utpekade Natura 2000 arter, en utrivning ligger snarare i linje med områdets bevarandeplan. Förutsedda negativa konsekvenser av en utrivning bedöms vara påverkan på kulturmiljö och landskapsbild till följd av att vattenspegeln uppströms sänks av.

Förutsättningarna för att vinna framgång med en utrivning i domstol bedöms som mycket god, då tillstånd till utrivning alltid ska medges.

9 SKYLDIGHETER FÖR UNDERHÅLLSSKYLDIGA AV DAMMAR I DAMMSÄKERHETSKLASS B

Oftast är dammanläggningens ägare även underhållsskyldig för anläggningen. Att vara underhållsskyldig för en damm innebär ett stort ansvar. I miljöbalken 11 kap. 18 § står det bland annat att *"Den som är skyldig att underhålla en damm för vattenreglering ska ersätta skada som orsakas av att anläggningen inte ger avsett skydd mot dammhaveri. Detta gäller även om varken den underhållsskyldige eller någon som den underhållsskyldige svarar för har vållat skadan."* Denna lydelse innebär ett så kallat strikt ansvar vid dammhaveri och har funnits med i miljöbalken sedan 1997.

Förutom miljöbalken utgår stora delar av regelverket kring dammsäkerhet ifrån tre förordningar om dammsäkerhet¹. Svenska kraftnät är den myndighet som har föreskriftsrätt inom dammsäkerhet och dessutom är tillsynsvägledande myndighet. Förordningarna och Svenska kraftnäts tillhörande föreskrifter och vägledningar² innebär sammanfattningsvis fem skyldigheter för dammägaren:

- Konsekvensutredning
- Årlig tillsynsavgift till Länsstyrelsen
- Årlig dammsäkerhetsrapportering till länsstyrelsen
- Säkerhetsledningssystem och rutiner för egenkontroll
- Helhetsbedömning av dammsäkerheten

Dessa fem skyldigheter beskrivs översiktligt nedan. I detta dokument används dammägare som synonymt med "den som är skyldig att underhålla en damm". Slutligen sammanfattas omfattningen av detta arbete tillsammans med några rekommendationer till Ronneby kommun.

9.1 KONSEKVENsutredning

Den som är skyldig att underhålla en damm ska se till att det alltid finns en dokumenterad aktuell utredning och bedömning av vilka konsekvenser som ett dammhaveri kan medföra. Förvisso undantas generellt dammar lägre än 5 meter och med mindre magasinvolym än 100 000 m³ från kravet om konsekvensutredning, men länsstyrelsen har rätt att begära in konsekvensutredning även för mindre dammar om ett haveri kan tänkas få konsekvenser med betydelse ur samhällelig synpunkt. För Snittinge damm finns i nuläget ingen dammsäkerhetsklass, men WSP gör bedömningen att Länsstyrelsen kommer att begära in en konsekvensutredning av dammen i samband med tillståndsansökan för till exempel dammsäkerhetshöjande åtgärder eller i samband med upprustning eller konstruktion av fiskväg. Dammägaren ska föreslå en dammsäkerhetsklass, men det är länsstyrelsen som fattar beslut om dammsäkerhetsklass. WSP har genomfört en konsekvensutredning och rekommenderar att Ronneby kommun föreslår dammsäkerhetsklass B för Snittinge damm.

9.2 ÅRLIG TILLSYNSAVGIFT TILL LÄNSSTYRELSEN

Dammägare med dammar i dammsäkerhetsklass är skyldiga att betala in en årlig avgift till länsstyrelsen som ska finansiera länsstyrelsens arbete med tillsyn. Högre dammsäkerhetsklass innebär högre avgift, eftersom mer tid förväntas användas av Länsstyrelsens dammsäkerhetshandläggare för arbetet med dammar i högre dammsäkerhetsklass. För dammsäkerhetsklass B är den årliga avgiften för närvarande 32 000 kr.

¹ SFS 2014:214. Förordningen om dammsäkerhet. Stockholm. Miljödepartementet.; SFS 2014:215 Förordningen om ändring i förordningen (2007:1119) med instruktion för Affärsverket svenska kraftnät.; SFS 2014:216. Förordningen om ändring i förordningen (1998:940) om avgifter för prövning och tillsyn enligt miljöbalken. Stockholm. Miljödepartementet.

² Vägledning avseende Affärsverkets svenska kraftnät föreskrifter och allmänna råd om konsekvensutredning enligt 2 § förordningen (2014:214) om dammsäkerhet.; Säkerhetsledningssystem, helhetsbedömning och årlig dammsäkerhetsrapportering. En vägledning från Affärsverket svenska kraftnät jml. 5-8 §§ förordningen (2014:214) om dammsäkerhet.

9.3 ÅRLIG DAMMSÄKERHETSRAPPORTERING TILL LÄNSSTYRELSEN

Den som är skyldig att underhålla en damm som är klassificerad till dammsäkerhetsklass A, B eller C ska årligen till tillsynsmyndigheten lämna en rapport om dammens egenskaper och de åtgärder som vidtas vid drift och underhåll av dammen för att förhindra ett dammhaveri och för att begränsa skador till följd av ett sådant haveri. Mallar och vägledningar kring denna årliga rapportering finns på Svenska kraftnäts hemsida.

9.4 SÄKERHETSLEDNINGSSYSTEM OCH RUTINER FÖR EGENKONTROLL

Dammägaren ska också upprätta och arbeta efter ett säkerhetsledningssystem, vilket ska omfatta de metoder, rutiner och instruktioner som behöver fastställas och tillämpas ifråga om bland annat:

- Organisation och definierade uppgifter, ansvarsområden och kompetenskrav för den personal som deltar i arbetet med dammsäkerhet.
- Identifiering och bedömning av faror för allvarliga olyckor
- Drift, tillståndskontroll och underhåll

9.5 HELHETSBEDÖMNING AV DAMMSÄKERHETEN

Vart tionde år ska dammägaren utföra en helhetsbedömning av dammens säkerhet. Bedömningen ska även avse verksamhetens organisation, och resultatet av bedömningen ska dokumenteras.

9.6 SAMMANFATTNING OCH REKOMMENDATIONER

Att vara underhållsskyldig för en damm innebär ett stort ansvar och medför skyldigheter. För en damm i dammsäkerhetsklass B innebär det att betala en årlig avgift och rapportera till Länsstyrelsen, upprätta och arbeta efter ett säkerhetsledningssystem och vart tionde år göra en helhetsbedömning av dammens säkerhet. Vad detta kommer att kosta i monetära termer är inte uppskattat i nuläget, men Ronneby kommun skulle kunna kontakta Karlskrona kommun eller Karlshamn Energi AB och fråga hur stora årliga kostnader de har för dammsäkerhetsarbetet med Lyckeby dammanläggning respektive Miens dammanläggning.

10 BILAGOR

Bilaga 1	Snittingedammen Förstudie fiskväg och dammsäkerhet 20190517
Bilaga 2	Plan- och sektionsritning "Siphon"
Bilaga 3	Plan- och sektionsritning "Upptörsklinng"
Bilaga 4	Plan- och sektionsritning "Insteg"

11 REFERENSLISTA

Almcrantz J., Sihlberg L., Brantestad J., Eliasson E., Eriksson L. 2017. Vattenanknutna kulturmiljöer vid Bräkneån. Länsstyrelsen i Blekinge läns rapport 2017:20.

Bergengren J., Eriksson M., Gezelius L., Gustafsson P., Hengren H., Lirås V., Lundberg S., Nilsson A., Olsson I., von Proschwitz T., Schneider L., Wengström N., Zinko U., Årnfelt E., Österling M. 2016. Målarmusslans återkomst till nytta för människa, djur och natur. Länsstyrelsen i Skåne län projekt UC4LIFE.

Calles O., Degerman E., Wickström H., Christiansson J., Gustafsson S., Näslund I. 2013. Anordningar för upp och nedströmspassage av fisk vid vattenanläggningar. Havs- och vattenmyndighetens rapport 2013:14.

Degerman, E. 2008. Ekologisk restaurering av vattendrag. Fiskeriverket & Naturvårdsverket.

VI ÄR WSP

WSP är ett av världens ledande analys- och teknikkonsultföretag. Vi verkar på våra lokala marknader med stöd av global expertis. Som tekniska experter och strategiska rådgivare har vi tillgång till ingenjörer, tekniker, naturvetare, planerare, utredare och miljöspecialister liksom professionella projektörer, konstruktörer och projektledare. Vi erbjuder hållbara lösningar inom Hus & Industri, Transport & Infrastruktur och Miljö & Energi. Med drygt 39 000 medarbetare på 500 kontor i 40 länder medverkar vi till en hållbar samhällsutveckling. I Sverige har vi omkring 4 000 medarbetare. wsp.com

WSP Sverige AB

121 88 Stockholm-Globen
Besök: Arenavägen 7

T: +46 10 7225000
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
wsp.com

