

Vattenkraftens Miljöfond Sverige AB

► **Pilotprojekt Tidan**

Arbetsmetodik och samverkansprocess för
effektiva miljöåtgärder

Uppdragsnr. 1061276 Datum 2020-07-02



Uppdragsgivare Vattenkraftens Miljöfond AB
Kontaktperson Claes Hedenström

Konsult Norconsult AB
Uppdragsledare Per Granström
Handläggare Axel Emanuelsson, Per Granström
Granskning Albin Månsson

Foton från Länsstyrelsen i Västra Götaland (Pär Blomqvist).

Norconsult 

Detta dokument är framtaget av Norconsult AB som del av det uppdrag dokumentet gäller. Upphovsrätten tillhör Norconsult. Beställaren har, om inte annat avtalats, endast rätt att använda och kopiera redovisat uppdragsresultat för uppdragets avsedda ändamål.



Vattenkraftens Miljöfond Sverige AB

▶ **Pilotprojekt Tidan**

Arbetsmetodik och samverkansprocess för
effektiva miljöåtgärder

Axel Emanuelsson och Per Granström

Innehåll

1	Bakgrund och syfte	7
1.1	Bakgrund	7
1.2	Syfte	8
1.3	Avgränsning	8
2	Områdesbeskrivning	10
2.1	Avrinningsområde och hydrologi	10
2.2	Morfologiskt tillstånd	11
2.3	Konnektivitet	11
2.4	Hydrologisk regim	11
2.5	Naturmiljö	14
2.6	Kulturmiljö	18
2.7	Jordbruk	19
2.8	Miljökvalitetsnormer för vatten	20
2.9	Vattenkraft	23
3	Pilotprojekt Tidan	26
3.1	Pilotprojektets arbetsmetodik	26
3.2	Samverkansmöten	26
3.3	Inventering av underlag	26
3.4	Komplettering av underlagsmaterial	27
3.4.1	Fiskförekomst	27
3.4.2	Habitatkartering	27
3.4.3	Underlagsdata i biflöden till Tidan	28
3.4.4	Uppgifter om kraftverk	28
3.4.5	Besök vid respektive anläggning	29
3.4.6	Djupförhållanden	29
3.5	Test av befintliga modeller för prioritering	30
3.5.1	Prioriteringsverktyg från Karlstads universitet	30
3.5.2	PRIO-Kliv	30
3.5.3	SÅV-modellen	30
3.6	Metodik som använts för prioritering av åtgärder i Tidan	32
3.7	Steg 1 – Analys av Tidans förutsättningar	33
3.7.1	Vattendragsspecifika förutsättningar för Tidan	33
3.7.2	Generella målbilder Tidan	34
3.7.3	Specifika målbilder för anläggningar i Tidan	34

3.8	Steg 2 – Framtagning av åtgärdsförslag vid varje anläggning	36
3.9	Steg 3 – Bedömning av nyttor	37
3.9.1	Parametrar för att kvantifiera nytta	38
3.9.2	Beräkning av parametervärden	39
3.9.3	Sammanvägning av parametrar	42
3.10	Steg 4 – Bedömning av kostnader	43
3.10.1	Investeringskostnader	43
3.10.2	Löpande kostnader	43
3.11	Steg 5 – Prioritering	45
3.11.1	Åtgärdsutrymme för produktionsbortfall	45
3.11.2	Åtgärdsutrymme för investeringskostnader	46
3.11.3	Åtgärdsutrymme som legat till grund för prioritering	46
3.11.4	Prioritering av åtgärder - Scenario 1:	46
4	Fyra studerade scenarier	50
4.1	Scenario 1	51
4.2	Scenario 2	51
4.3	Scenario 3	54
4.4	Scenario 4	54
4.5	Jämförelse mellan scenario 1–4	57
5	Diskussion och slutsatser	59
5.1	Samverkan	59
5.2	Kartläggning av förutsättningar och komplettering av underlagsmaterial	59
5.3	Analys av förutsättningar och målbilder	61
5.4	Framtagande av åtgärdsförslag	61
5.5	Bedömning av nyttor och kostnader	62
5.6	Prioritering	64
5.7	Urval av slutsatser:	65

Bilagor

1. Resultat från SÄV-modellen
2. Utredda åtgärder vid samtliga anläggningar
3. Sammanställning kostnader och nyttor scenario 1–4
4. Bedömning av olika scenariers påverkan på MKN



Figur 1. Strömsträcka vid Kronkvarn i Tibro. Foto: Länsstyrelsen i Västra Götaland.

1 Bakgrund och syfte

1.1 Bakgrund

Den energipolitiska överenskommelsen som träffades mellan Socialdemokraterna, Moderaterna, Miljöpartiet de gröna, Centerpartiet och Kristdemokraterna innebär att Sverige ska ha moderna miljökrav på vattenkraften. Sverige ska både genomföra EU:s ramdirektiv för vatten och samtidigt uppnå målet att ha 100 procent förnybar elproduktion till år 2040.

För att uppnå moderna miljövillkor i en prövning ska det finnas ett nationellt helhetsperspektiv med avvägningar mellan behovet av åtgärder som förbättrar vattenmiljön och behovet av en nationell effektiv tillgång till vattenkraftsel.

2019 gav regeringen Havs- och vattenmyndigheten, Energimyndigheten och Svenska Kraftnät i uppgift att ta fram ett förslag till nationell plan (NAP) för omprövning av vattenkraften. Syftet med planen är att omprövningarna av vattenkraftens miljövillkor ska leda till både största möjliga nytta för vattenmiljön och samtidigt en nationell effektiv tillgång till vattenkraftsel. Planen beskriver samordning och vägledning inför omprövningarna, definierar begreppen vattenmiljönytta och effektiv tillgång till vattenkraftsel samt ger förslag till genomförande och uppföljning. Avsikten är att vattenkraft som påverkar en vattenförekomst, ett vattendrag eller ett avrinningsområde ska prövas inom en prövningsgrupp och även att arbetet med genomförandet av planen ska fördelas över en längre tid. En tidplan styr när anläggningarna inom en prövningsgrupp ska lämna in sina ansökningar till miljödomstolen. En samverkansprocess bör ske på regional nivå, inom och mellan prövningsgrupper för att bland annat få fram ett samlat regionalt underlag. Förutsatt att regeringen beslutar om planen för omprövning av vattenkraften börjar arbetet med omprövningar 2022 och beräknas sedan pågå under 20 år.

Idag saknas ofta underlag, resurser och inte minst metoder för att kunna göra välgrundade avvägningar mellan miljö- och energiintressen vilket gör att det finns en risk att åtgärder förbises eller att mindre lämpliga åtgärder genomförs så att pengar och resurser används på ett icke optimalt sätt. Målet bör vara att uppnå moderna miljövillkor på ett resurs- och kostnadseffektivt sätt samtidigt som även måluppfyllnad av andra miljömål rörande klimat och förnybar energi möjliggörs.

Med bakgrund av detta har åtta vattenkraftsföretag bildat Vattenkraftens Miljöfond Sverige AB. Miljöfonden ska bidra med ekonomisk ersättning för genomförande av miljöåtgärder utdömda av domstol. För att eftersträva ändamålsenliga och kostnadseffektiva åtgärder för miljön och elproduktionen ska genomförandet bygga på dialog med verksamhetsutövare och andra intressenter för att bland annat säkerställa att fakta och underlag tas fram innan beslut om slutliga åtgärder fattas. Avvägningar bör baseras på fakta som är vetenskapligt underbyggda och framtagna med en transparent metodik. Därför krävs effektiva processer, välbeprövad metodik och god samverkan mellan olika intressenter. Myndigheter, verksamhetsutövare och Miljöfonden har därmed ett intresse av att hitta en gemensam syn på hur och i vilken omfattning som underlag tas fram. I Miljöfondens arbete ingår att föra en dialog med verksamhetsutövare kring de underlag som finns och

om kompletterande underlag behövs innan en omprövning påbörjas. Den arbetsmetodik som tillämpas bör vara förankrad hos berörda intressenter så att det underlag som tas fram kan användas såväl för fondens arbete som inom vattenförvaltningen gällande eventuell översyn av klassning, normsättning och framtagande av åtgärdsförslag med mera.

1.2 Syfte

Syftet med detta pilotprojekt har varit att testa och utvärdera en arbetsmetodik inför det kommande arbetet med den nationella planen. Projektet har syftat till att testa samverkan, framtagande av underlag samt bedömning av effektiva miljöåtgärder för en del av ett avrinningsområde eller prövningsgrupp. Utvärderingen och genomförandet har skett i samverkan med berörda verksamhetsutövare, länsstyrelser och vattenmyndighet samt Miljöfonden.

Vidare har ett viktigt delsyfte varit att testa eller hitta en lämplig arbetsgång för att prioritera bland olika miljöåtgärder genom att väga miljönyttan mot kostnaderna.

Tidan valdes som pilotvattendrag eftersom det är relativt representativt för ett vattendrag i södra Sverige med många småskaliga kraftverk och med många ägare. Avsikten är dock inte att komma fram med ett slutgiltigt åtgärdsförslag för Tidan vars prövning enligt förslaget till den nationella planen ligger först 2029.

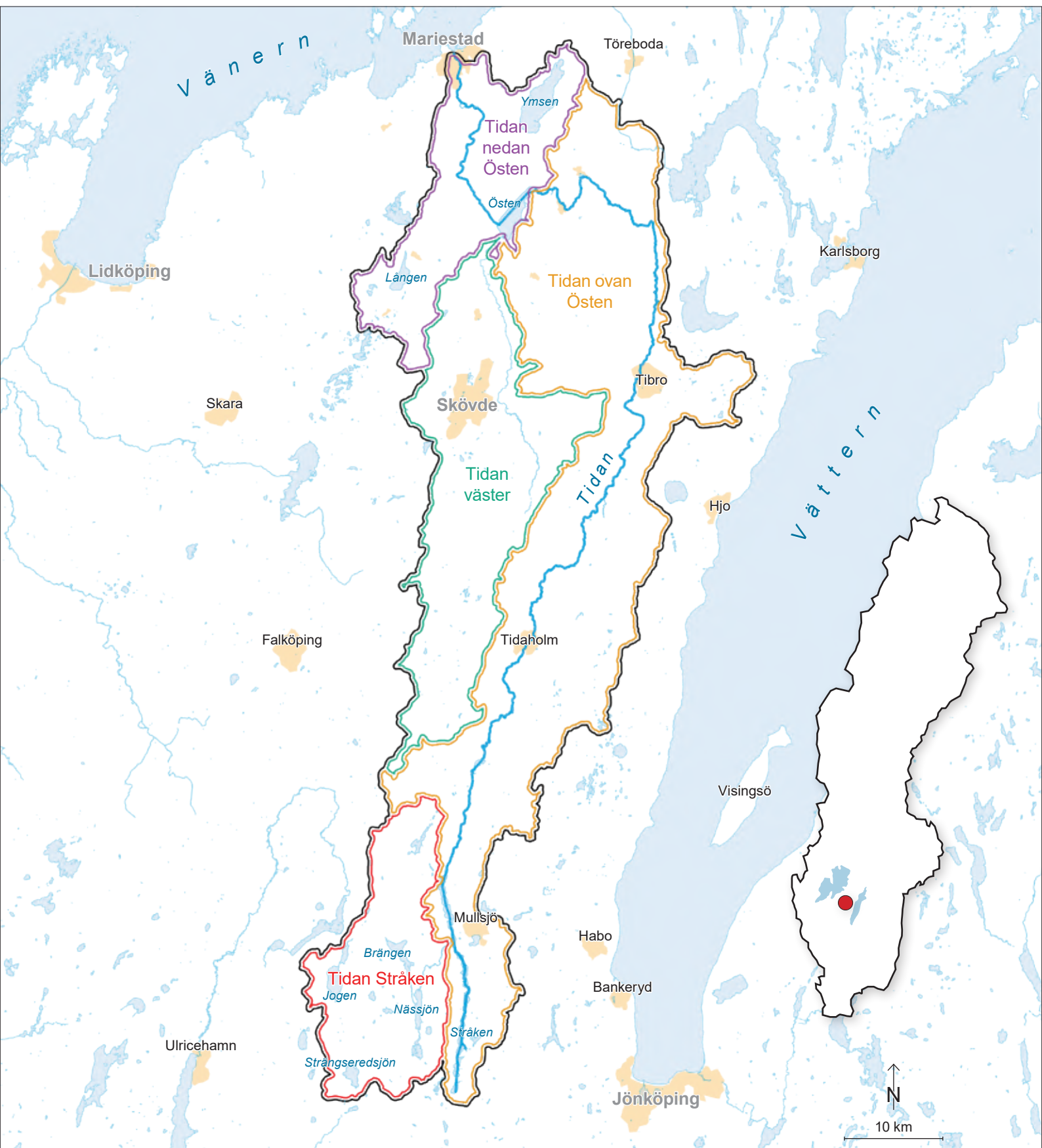
1.3 Avgränsning

I den nationella planen är Tidans avrinningsområde uppdelad i fyra prövningsgrupper. För att avgränsa arbetet har pilotprojektet valt att jobba med tre av de fyra grupperna. Prövningsgrupperna *Tidan nedan Östen*, *Tidan ovan Östen* och *Tidan Stråken* omfattas av pilotprojektet medan *Tidan väster* inte ingår i pilotprojektet, vilket betyder att biflödet Ösan inte ingår. Inte heller andra biflöden har inkluderats i någon större omfattning utan fokus har legat på Tidans huvudfåra vilket ingått i förutsättningarna.

Arbetet med prioritering mellan olika miljöåtgärder i projektet handlar i förlängningen om vilka åtgärder som ska bekostas av Vattenkraftens miljöfond, dvs de vattenkraftsanläggningar som ansökt om att vara med och som uppfyller kraven. Inom pilotprojektet har dock även dammar som inte är med i nationella planen inkluderats. Detta eftersom alternativet att inte inkludera dem skulle försvåra möjligheterna att få något helhetsgrepp om vattensystemet.

Tidigt i projektet bestämdes att föreslagna åtgärder i pilotprojektet ska utformas frikopplade från miljö kvalitetsnormerna (MKN). Istället har åtgärder utformats för att maximera den förväntade nyttan i förhållande till kostnaderna. Åtgärdernas nytta i förhållande till MKN liksom möjlighet att nå gällande MKN utvärderas istället separat.

Eftersom fonden endast kan bekosta åtgärder kopplade till vattenkraft har fokus lagts på miljöåtgärder kopplade till vattenkraft. Åtgärder så som återställande av dikningsföretag och kanalisering, återskapande av våtmarker och svämplan mm. utreds därför inte i pilotprojektet.



Figur 2. Översiktskarta över de fyra prövningsgrupperna i Tidans avrinningsområde där pilotprojektet har omfattat områdena "Tidan nedan Östen", "Tidan ovan Östen" och "Tidan Stråken".

2 Områdesbeskrivning

Tidan är ett vattendrag med rik biologisk mångfald och intressanta kulturmiljöer. Fisk-faunan är artrik med bland annat viktiga lekplatser för asp, öring och gös i Tidans nedre delar. Högre upp i vattensystemet förekommer exempelvis stationära och lokala bestånd av öring. I Tidans övre delar och i biflöden till vattendraget förekommer flodpärlmussla. Tidan och dess omgivning är dock kraftigt påverkat av mänskliga aktiviteter som påverkat den ursprungliga biologiska mångfalden negativt.

2.1 Avrinningsområde och hydrologi

Tidans avrinningsområde ligger inom Västra Götalands och Jönköpings län. Avrinningsområdet är totalt ca 2 230 km² stort och medelvattenföringen vid mynningen till Vänern är ca 21 m³/s. Huvudfåran är totalt ca 160 km lång och har sina källområden i Ulricehamns, Habo och Mullsjö kommuner. Den nedersta delen av vattendraget närmast mynningen till Vänern kantas först av Mariestads tätort och upp till sjön Östen följer sedan en ca 20 km lång sträcka som huvudsakligen rinner genom ett ganska flackt odlingslandskap. Sjön Östen utgör ett Natura2000-område skyddat främst för sitt rika fågelliv. Sjön omges av värdefulla strandängar och ett småskaligt odlingslandskap. Till Östen mynnar vattensystemets största biflöde Ösan.

Uppströms Östen följer ett varierat landskap med skogs- och jordbruksmark, värdefulla kulturmiljöer och ett antal tätorter. Bland annat passerar vattendraget genom samhällena Tibro och Tidaholm och uppe vid sjön Stråken ligger Mullsjö. Totalt sett dominerar avrinningsområdet av skogsmark (46 %) och jordbruksmark (27 %). Större delen av Tidan består idag av lugnflytande sträckor, där ån är nedskuren i slättlandets lera.



Figur 3. Tidan vid Tibrokvärn. Foto: Länsstyrelsen i Västergötland.

Tidan har länge nyttjats för vattenkraft och det finns fortfarande ett 40-tal dammläggningar i vattendraget varav 37 dammar idag nyttjas för att producera vattenkraftsel. Förutom de dammar som finns kvar idag återstår också rikligt med rester efter dammar som idag är mer eller mindre utrivna eller förfallna.

Problem med övergödning finns framför allt i vattendragets nedre delar där Tidan ofta omges av jordbruksmark. Området består till största delen av kalkrik berggrund och lerjordar och några omfattande försurningsproblem förekommer därför inte. Stora delar av stränderna är mycket påverkade av rensningar, rätningar och saknar naturlig botten och skyddande träd.

2.2 Morfologiskt tillstånd

Längre strömvattensträckor i Tidan återfinns idag i vattendragets övre del där Ettaks strömmar och Turaströmmarna är de längsta strömmarna som finns kvar i vattendraget. För övrigt återstår endast kortare sträckor med strömmande vatten mellan dammarna. Även just nedströms dammarna kan det finnas kortare strömsträckor kvar men eftersom dessa ligger nedströms kraftverksdammar finns sällan någon tillförsäkrad minimivattenföring som säkerställer att sträckorna långsiktigt kan fungera som bra strömvattenmiljöer. Studier visar också att fisk som öring generellt är stressade på sådana sträckor (Törnblom, Angelstam, Degerman, & Tamaro, 2017).

Det finns idag ett fyrtiotal dammar i Tidans huvudflöde som sammantaget dämmer in en betydande andel av de ursprungliga strömvattensträckorna. Uppskattningsvis återstår mindre än en fjärdedel av de ursprungliga strömsträckorna.

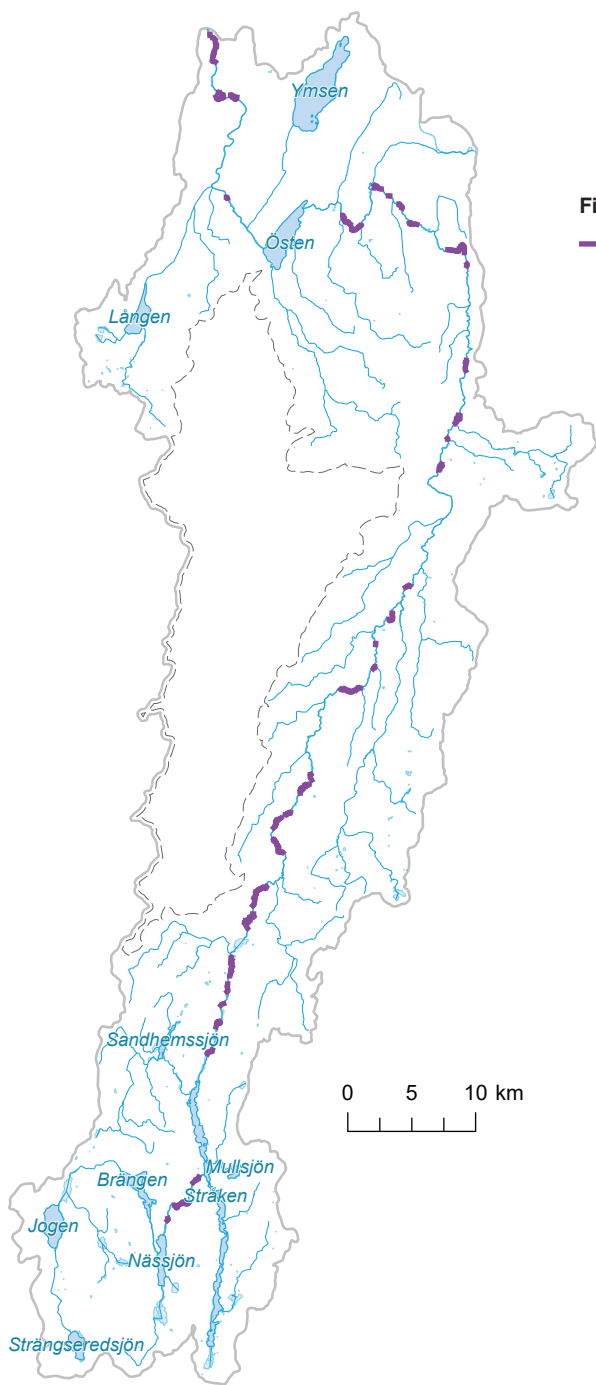
2.3 Konnektivitet

Totalt sett finns över 42 dammar i Tidan på sträckan mellan Nässjön och Vätern eftersom det på flera ställen finns flera vattendragsgrenar med dammar (**Figur 7**). Av dessa utgör 30 vattenkraftsanläggningar som producerar el och sju andra dammar som innebär vandringshinder för fisk. Inga dammar i Tidan bedöms ha utgjort något naturligt definitivt vandringshinder för vattenlevande organismer. Det finns inte heller några andra naturliga vandringshinder i Tidan. Några passager där dammar idag ligger, exempelvis vid Vråkefors och Lunne, har sannolikt varit lite svårare passager där endast mer simstarka arter normalt haft möjlighet att passera.

2.4 Hydrologisk regim

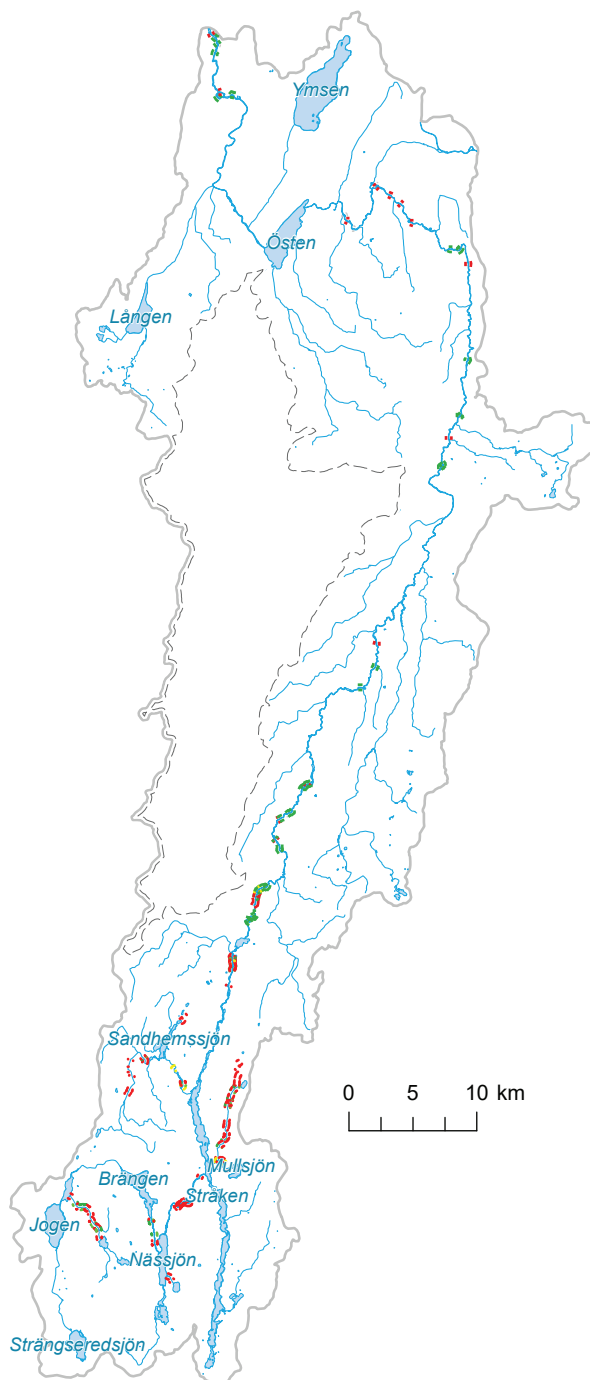
Alla kraftverk i Tidan förutom Kyrkekvarn (där regleringen av Stråken sker utan egentlig koppling till kraftproduktionen) är mer eller mindre att betrakta som strömvattenkraftverk som därför i stort sett inte påverkar flödesregimen mer än mycket lokalt just i anslutning till anläggningen. Därutöver finns sannolikt ett okänt antal sjöar, och kanske även dammar inom Tidans vattensystem, belägna uppströms huvudfåran, som regleras i någon mån och som till viss del därför också påverkar flödet i Tidans huvudfåra.

Sjön Stråken (207,6 möh) ingår i Tidans vattensystem och är en ungefär 20 kilometer lång näringsfattig klarvattensjö i den övre delen av Tidans avrinningsområde. Sjön har en yta på ca 9,3 km² och det största djupet är 37,5 m. Tillrinningsområdet till sjön är ca 406,7 km² stort och består av skogsmark med en mindre andel myr- och jordbruksmark.







Figur 4. Ursprungliga strömsträckor i Tidan.

— Ursprungliga strömsträckor



Figur 5. Biotopkartering av uppväxtområden för öring i återstående strömsträckor i Tidan.

- Uppväxtområden för öring
-  Goda till mycket goda uppväxtområden
 -  Tämligen goda uppväxtområden
 -  Möjliga men inte goda uppväxtområden
 -  Inte lämpligt uppväxtområde

Figur 6.

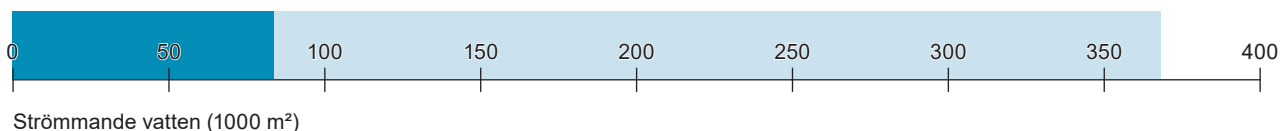
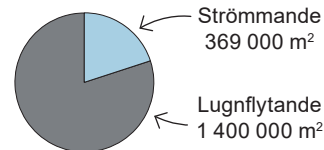
HISTORISKA STRÖMSTRÄCKOR

Förhållande mellan areal befintligt strömmande vatten och ursprungligt strömmande vatten



Befintliga strömsträckor Ca. 84 000 m² Ursprungliga strömsträckor idag indämda eller torrlagda, ca. 285 000 m²

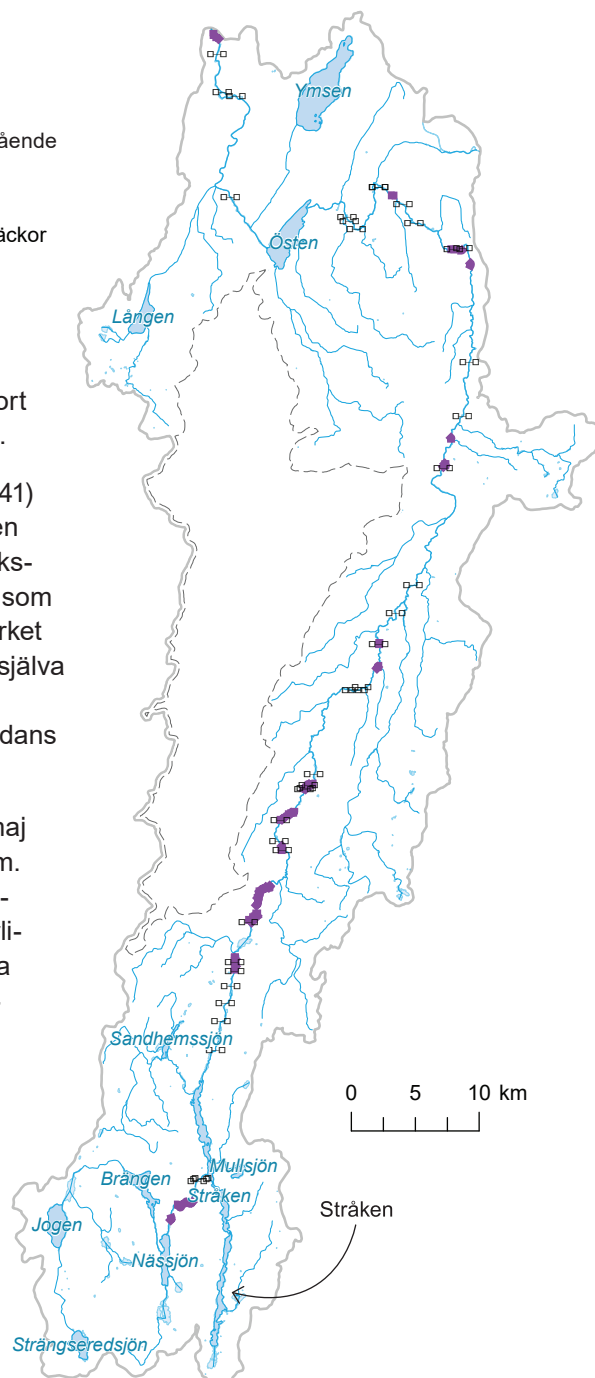
URSPRUNGLIG FÖRDELNING

Ström/lugnflytande vatten i Tidan



Figur 7. Dammar och återstående strömsträckor i Tidan idag.

-  Dammanläggningar
-  Idag befintliga strömsträckor



Sjöns biologiska mångformighet anses hög, främst beroende på en artrik fiskfauna, en stor sjöyta med stort maxdjup, ett stort flikighetstal samt en mångformig strand- och vattenvegetation.

Stråken regleras enligt vattendom (AM 13/1941 och AM 25/1941) där tillståndet innehåses av Tidans Regleringsförening, som är en genom domen fastställd sammanslutning av samtliga kraftverksägare nedströms sjön Stråken. Sjön regleras vid i Kyrkekvarn som är det första kraftverket nedströms sjön. Dammen och kraftverket ägs av en enskild kraftverksägare och har inget att göra med själva regleringen. Avbördningen till Tidan och vattennivån i Stråken regleras genom kraftverket och dammen enligt direktiv från Tidans Regleringsförening.

Dämningsgränsen i sjön är 208,29 m och sänkingsgräns 1 maj - 15 augusti 207,20 m. Övrig tid är sänkingsgränsen 206,79 m. Sjöns medelvattenyta är höjd i och med regleringen men dämnings- och sänkingsgränserna går inte utöver Stråkens naturliga vattennivåer. Sänkingsgränsen 206,79 m är lagd på lägsta uppmätta nivå innan regleringen och den övre dämningsgränsen 208,29 m är lagd på den nivå sjön naturligt skulle ha vid ett opåverkat utflöde på 25 m³/sek. Vattennivån i sjön mäts enligt vattendomen vid Broholm där nivån avläses genom en telepegel.

Syftet med regleringen av Stråken är att öka lågvattenföringen både sommar och vinter. Innan regleringens tillkomst drabbades kraftverken nedströms Stråken av mycket låga flöden under sommaren och ibland även vintertid. Av den anledningen tog några kraftverksägare



Figur 8. Dammanläggningen vid Kyrkekvarn vid Stråkens utlopp. Foto: Länsstyrelsen i Västra Götaland.

initiativ till regleringen av Stråken på 1940-talet med syfte att spara vatten från vår och höst som sedan skulle kunna fördelas ut under lågflödesperioderna sommar och vinter.

Regleringsgraden i Stråken är relativt liten vilket leder till små förändringar i flödesförhållandena jämfört vad det skulle vara naturligt. Den största flödesförändringen beroende på regleringen består i att lågvattenföringen ökat vid nederbördsfattiga perioder och vid långvarig kyla. Regleringsprincipen som tillämpas bygger på att vattennivån i sjön normalt sett sjunker från början av januari till slutet på mars för att sedan stiga under april då magasinet fylls upp. I maj börjar nivån sjunka så att vattennivån vanligen når ca 207,20 m den 15 augusti. Efter 15 augusti kan nivån sjunka ytterligare som max 0,4 m. Med vatten från höstregnen stiger vattennivån fram till december då magasinet är fullt.

Den största nivåförändringen som regleringen av Stråken orsakar är en förhållandevis längre period av hög vattennivå i sjön (nära dämningssgränsen) än om regleringen inte skulle funnits. Det är sällsynt att Stråken inte blir uppfyllt av vårfloden vilket gör att sjön i princip alltid är hög någon gång varje år och vissa år kan vara hög under långa perioder (Haglund, 2019).

2.5 Naturmiljö

Tidän har en rik biologisk mångfald med en fiskfauna som bland annat hyser lekplatser för asp (Rödlistning 2020: NT=nära hotad), öring (Rödlistning 2020: LC=livskraftig) och gös (Rödlistning 2020: LC=livskraftig) i de nedre delarna. Högre upp i vattensystemet förekommer flodpärlmussla (Rödlistning 2020: EN=starkt hotad) och stationära bestånd av exempelvis öring.

Tidans huvudfåra berörs av flera skyddade områden. Tidans kvillar där vattendraget rinner genom Mariestad är skyddat som biotopskyddsområde. Kvillområdet är ett värdefullt lek- och uppväxtområde för asp och även utter (Rödlistning 2020: NT=nära hotad) brukar återfinnas i området. I området finns även svämlövskog. Tidans kvillar har ström-

sträckor som ligger förhållandevis nära Tidans mynning i Vänern vilket gör det särskilt värdefullt som lek- och uppväxtområde samt födosöksområde för flera andra av Vänerns/Tidans fiskarter bland andra id (Rödlistning 2020: LC=livskraftig), vimma (Rödlistning 2020: NT=nära hotad), färna (Rödlistning 2020: NT=nära hotad) och gös.

Ungefär 25 kilometer uppströms Tidans mynning till Vänern ligger sjön Östen. Östen är en av landets mest värdefulla fågelsjöar och dess omgivande strandängar är viktiga rastlokaler för fåglar under flyttning vår och höst. Östen skyddas både som naturreservat och som Natura 2000-området Östen, som skyddas genom EU:s fågeldirektiv (SPA). Enligt bevarandeplanen för Natura 2000-området SE0540062 Östen utgörs de prioriterade bevarandevärdena av de stora mängder flyttfåglar samt andra fågelarter som nyttjar området för häckning och/eller födosök. Kungsfiskare (Rödlistning 2020: VU=sårbar) är en av de arter som pekas ut i bevarandeplanen (Länsstyrelsen Västra Götalands län, Bevarandeplanen för Natura 2000-området SE0540062 Östen, 2018). Arten är beroende av strandbrinkar vid lämpliga vattendrag. Kanalisering av åar liksom bortrensning av strandbuskage omöjliggör eller försvårar häckning. Östen är för övrigt utpekad för sjöfågel med ganska svag koppling till strömmande vatten i Tidan. Sjön är också ett s.k. Ramsar-område (Ramsarkonventionen = en internationell konvention för skydd av våtmarker som är värdefulla för fågellivet) och ingår dessutom i riksintresseområden för naturvärden, friluftslivet och kulturmiljön.

Vidare upp längs Tidan kommer man först till Natura 2000-området Svebråta – Hedvigsnäs, just uppströms Tibro, och sedan till Natura 2000-området Eldslyckan – Kobonäs, nedströms Tidaholm. I dessa Natura 2000-områden som skyddas genom EU:s art- och habitatdirektiv (SCI) har de öppna fuktmaderna och hävdade gräsmarkerna med värdefulla madsystem pekats ut som särskilt angelägna att bevara. I bevarandeplanerna för Natura 2000-områdena anges för vattendraget (naturtyp 3260) att befintliga vattenkraftsanläggningar utgör ett hot genom att utgöra vandringshinder och förändra vattenregimen genom reglering och onaturlig vattenhushållning.

Enligt bevarandeplanen för Natura 2000-området SE0540322 Svebråta-Hedvigsnäs är det prioriterat att åtgärda vandringshindren vid två kraftverk runt Tibro och dessutom tre kraftverk uppströms till Blikstorp för att man ska kunna flerdubbla sträckan med god konnektivitet i upp- och nedströms riktning och i bästa fall även kan koppla ihop sträckan med Natura 2000-området Eldslyckan – Kobonäs som ligger längre uppströms. Den hydrologiska regimen ska nå minst god status och minimitappning ska garanteras vid samtliga kraftverk (Länsstyrelsen Västra Götalands län, Bevarandeplan för Natura 2000-området SE0540322 Svebråta-Hedvigsnäs, 2017).

Bevarandeplanen för Natura 2000-området SE0540309 Eldslyckan-Kobonäs anger att prioriterade åtgärder är att åtgärda vandringshinder vid tre kraftverk/dammar i centrala Tidaholm och tre kraftverk/dammar vid Fröjered. På så sätt flerdubblas sträckan med god konnektivitet i upp- och nedströms riktning. Även här ska den hydrologiska regimen nå minst god status och minimitappning ska garanteras vid samtliga kraftverk (Länsstyrelsen Västra Götalands län, Bevarandeplan för Natura 2000-området SE0540309 Eldslyckan-Kobonäs, 2017).

Mellan Tidaholm och sjön Stråken finns Natura 2000-området Ettaks strömmar som skyddas genom EU:s art- och habitatdirektiv (SCI). Området utgör även ett naturreservat. Enligt bevarandeplanen för Natura 2000-området SE0540168 Ettaks strömmar utgörs bevarandemålen bland annat av att vattendragssträckorna ska uppfylla minst indikator-

värde 2 enligt System Aqua när det gäller vattenståndsvariationer och att vattenlevande organismer ska ha fria vandringsvägar inom objektet. Populationer av typiska fiskarter ska uppnå en viss status eller öka och populationen flodpärlmussla ska bibehållas eller öka. Andel flodpärlmusslor kortare än 5 cm skall utgöra mer än 10 %, som ett mått på fungerande rekrytering (Länsstyrelsen Västra Götalands län, Bevarandeplan för Natura 2000-området SE0540168 Ettaks strömmar , 2005).

Flera särskilt värdefulla forsar och strömsträckor innehåller en mycket artrik bottenfauna med ett antal hotade och sällsynta arter som exempelvis flodpärlmussla. Reproducerande bestånd av öring finns i stort sett inom hela vattensystemet. Strömstare är ganska vanligt förekommande längs Tidan och kungsfiskaren häckar regelbundet i avrinningsområdet. Utter observeras numera ofta i anslutning till Östen och vidare upp längs bland annat Tidans huvudflöde. Det finns sparsamt med uppgifter om bottenfauna men på en lokal i Tidan vid Ullervad har bottenfaunan undersökts sedan 1988. Statusen för bottenfaunan har pendlat mellan ej påverkad av näringsämnen och organiskt material och betydligt påverkad men sammantaget bedöms dock bottenfaunan vara obetydligt påverkad av näringsämnen och organiskt material och det finns höga naturvärden (Nordberg, 2004).

Flodpärlmussla har funnits och finns sannolikt kvar i små bestånd i Tidans mellersta och övre delar liksom i flera av vattendragets biflöden. Dokumenterade förekomster finns i Gärebäcken, i Tidans huvudflöde i anslutning Gärebäckens utflöde, i Ettaks strömmar liksom i ett antal lokaler i Tidan och biflöden uppströms Stråken. Flodpärlmussla (EN -Starkt hotad) är knuten till strömmande vattendrag med grus- och stenbottnar. Musslans föryngring kräver reproducerande bestånd av lax eller öring samt ett permanent vattenflöde med hög vattenhastighet och klart, syrgasrikt, näringsfattigt vatten.

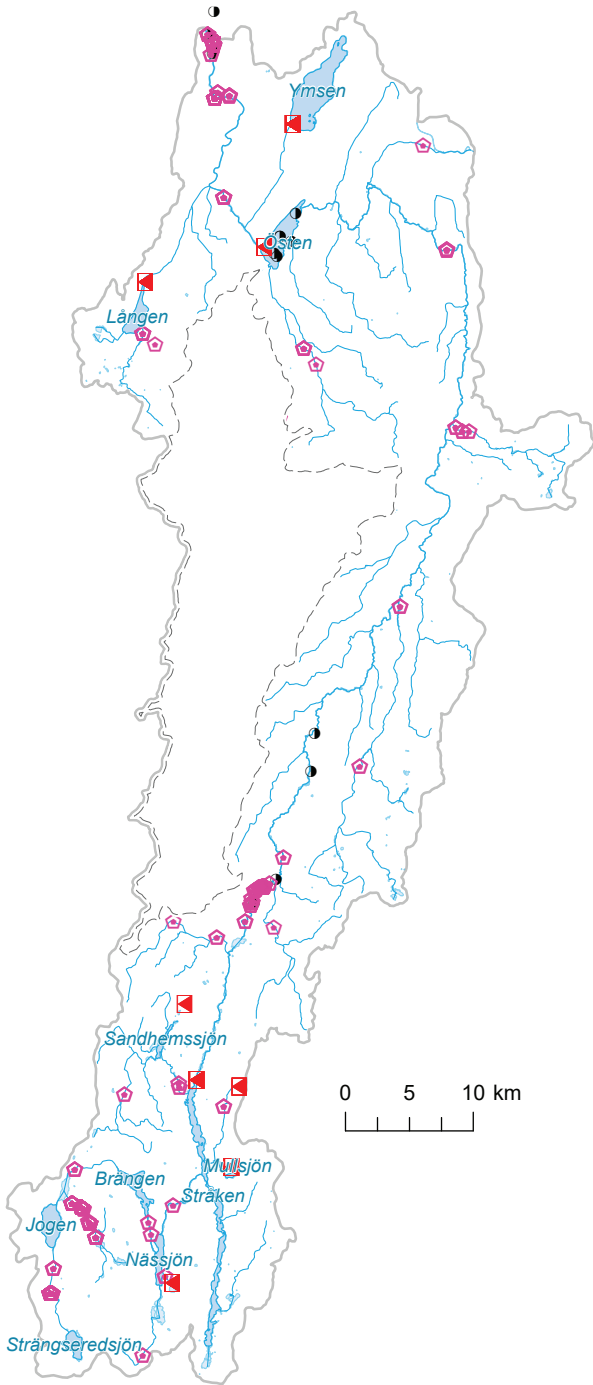
Kring sjön Östen liksom längs flera vattendragssträckor finns ett strandängar som karaktäriseras av en artrik och hävdberoende örtflora och samtidigt också utgör värdefulla rast- och häckningslokaler för ett antal fågelarter. Längs vattendraget växer ett antal sällsynta och hotade arter. Bland andra förekommer safsa och klockgentiana vilka båda gynnas av återkommande översvämningar.

Asp (NT- Nära Hotad) lever i större sjöar och vattendrag men vandrar upp i strömmande vatten för att leka. Den finns sparsamt i Vänern, i Tidans nedre del samt i Östen och på en sträcka uppströms Östen.

Vimma (NT- Nära Hotad) är en stmfisk som uppehåller sig nära botten i sjöar och lugnt flytande åar. Vimma leker över grunda, be vuxna stenbottnar i rinnande vatten. Den förekommer från Vänern upp till ungefär Tidavad.




Ål (CR- Akut Hotad) finns i vattensystemet idag men det är oklart om den i modern tid på naturlig väg kunnat nå Vänern då passage av Göta älvs kraftverk och vattenfall vid Trollhättan är mycket svår. Förekomsten av ål i Vänern liksom i Tidan bygger idag på utsättningar. De ålar som sätts ut i eller vandrar upp i Tidan nyttjar vattensystemet som uppväxtområde. Uppgifter gör gällande att arten förekommer i Vänerns vattensystem, med Tidan, sedan 1800 på grund av tillkomsten av Trollhättans slussar. (Degerman & Ekman, De stora blå - fisk och miljö i våra fyra största sjöar, 2004)

Förutom dessa fiskarter förekommer även, mört, färna, gers, braxen, abborre, elritsa, gädda, benlöja, björkna, sutare, öring, nejonöga (ej bestämd), lake, stensimpa, sarv, stäm, nors och regnbåge i olika delar av Tidan.

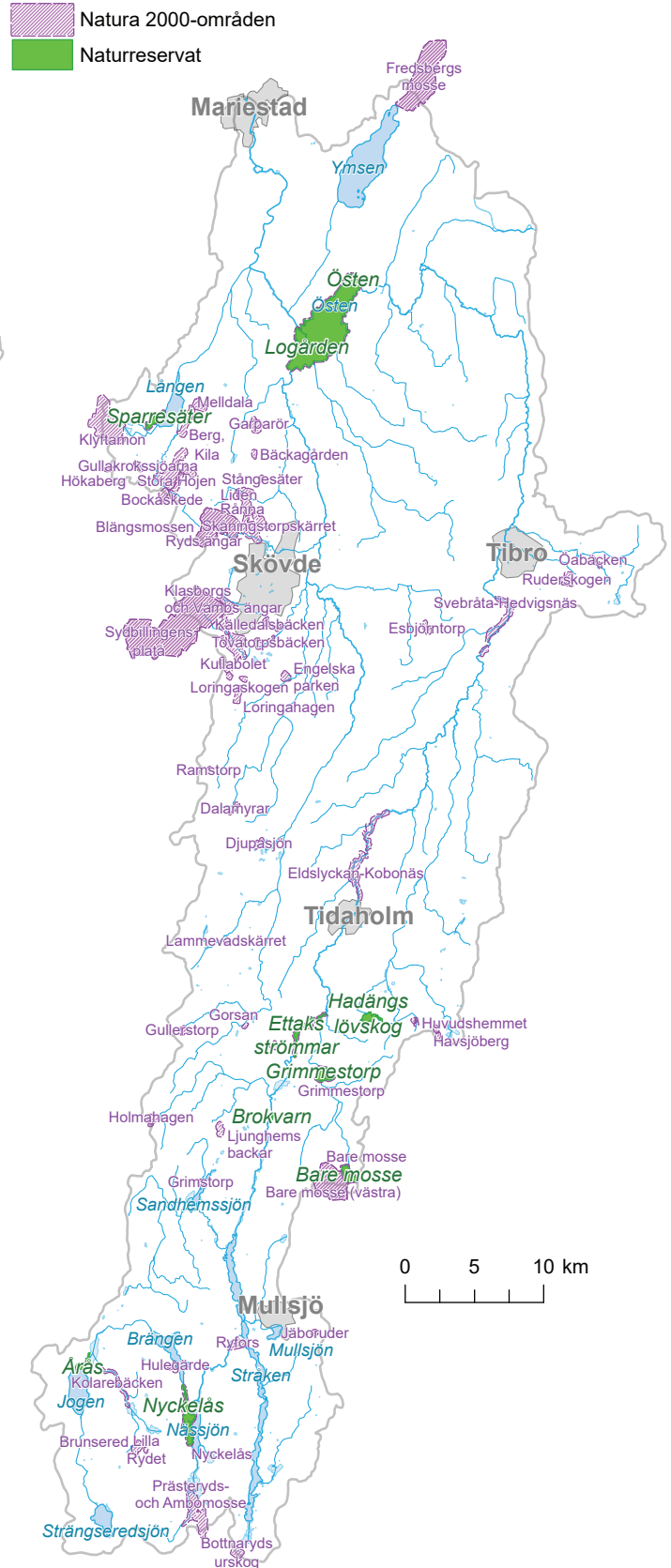


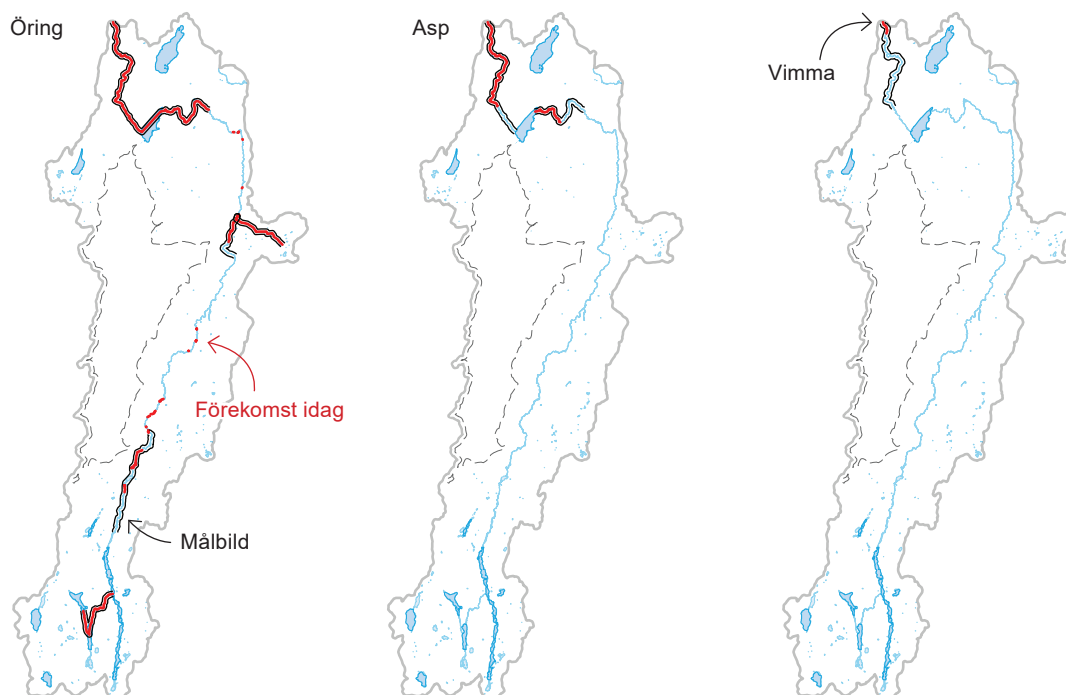
Figur 9. Genomförda provfiske och eDNA-studier i Tidan.

Undersökningsinsats

-  eDNA
-  Sjöprovfisken (NORS)
-  Elfisken (SERS)

Figur 10. Skyddade naturreservat och Natura 2000-områden inom Tidans avrinningsområde.





Figur 11. Olika fiskarters utbredning i Tidans avrinningsområde (röd = befintlig utbredning, svart = målbild); öring, asp och vimma.

2.6 Kulturmiljö

Det har funnits rikligt med småskaliga kvarnar och sågar utmed Tidan som tidigt användes som kraftkälla. Eftersom tillgången på vattenkraft och skog var god anlades även olika bruk längs Tidans dalgång under 1700-talet. Även ett av landets större linspinnerier och en tändsticksindustri har varit knutna till Tidan.

Ofta återfinns miljöproblem i form av fysisk påverkan i mer eller mindre värdefulla kulturmiljöer. Kulturmiljöer som kvarnar, smedjor, vattenkraftverk, industrier eller flottningslämningar kan ofta orsaka olika typer av miljöproblem i rinnande vatten. Det finns alltså en möjlig konflikt mellan samhällets målsättningar för kulturmiljöerna, som säger att de ska bevaras, användas och utvecklas, och målsättningarna för biologisk mångfald och vattenkvalitet med mera, där samma kulturmiljöer kan utgöra hinder som behöver åtgärdas för att få en god vattenmiljö. Denna målkonflikt uppstår även i miljö kvalitetsmålet Levande sjöar och vattendrag och dess precisering om bevarande av både natur- och kulturmiljöer. Det gör att det kan finnas en målkonflikt mellan exempelvis biologisk mångfald och miljö kvalitetsmål och mål kopplade till kulturmiljön som måste hanteras. Ofta finns dock ganska goda förutsättningar för att kunna beakta värdena i kulturmiljöerna och ändå kunna uppnå de biologiska och ekologiska målen.

Det är helt nödvändigt att det finns ett bra underlag framtaget även när det gäller även kulturmiljövärdena längs ett vattendrag när man tar fram åtgärdsförslag kopplat till vattenkraftens miljöanpassning eftersom detta i vissa fall kommer att avgöra vad och hur man kan göra. Förutom bra underlag angående kulturmiljövärden behövs även riktlinjer



Figur 12. Kulturmiljöer längs Tidan. Till vänster Annefors kvarn, till höger dammen vid Elverket i Tidaholm.
Foto: Länsstyrelsen i Västergötlands län.

och vägledning om man ska hantera avvägningen mellan naturvärden och kulturmiljövärden. Det är en förutsättning för att länsstyrelserna och miljödomstolarna ska kunna göra avvägningar mellan olika samhällsintressen.

I Tidan gäller tyvärr ungefär samma förutsättningar som i flertalet andra vattendrag i Sverige att kunskapsunderlag för kulturmiljöer vid vattendrag delvis saknas vilket innebär en stor svårighet när man måste göra avvägningar och prioriteringar gentemot andra viktiga mål. Pilotprojektet har inte möjlighet funnits att söka efter eller att ta fram bra underlag för att kunna beakta kulturmiljöaspekterna längs Tidan. De bedömningar och åtgärdsalternativ som utreds inom projektet beaktar därför inte att man sannolikt kommer att behöva kompromissa och anpassa åtgärdsförslagen i vissa delar för att kunna värna viktiga kulturmiljöer.

2.7 Jordbruk

Markanvändningen i Tidans avrinningsområde domineras av skogs- och jordbruksmark. Övergödning är ett av de dominerande miljöproblemen i Tidans avrinningsområde. Flera av ytvattenförekomsterna klarar inte kraven på god status med avseende på näringsämnen.

2.8 Miljökvalitetsnormer för vatten

För att skydda och förbättra vatten inom EU beslutades år 2000 om det så kallade ramdirektivet för vatten, även kallat Vattendirektivet. I direktivet finns krav på vad EU-länderna minst ska klara av, vad gäller vattenkvalitet och tillgång på vatten. Vattendirektivet infördes i svensk lagstiftning år 2004. Fem länsstyrelser som utgör vattenmyndigheter ansvarar med stöd av Havs- och vattenmyndigheten för genomförandet av vattenförvaltningen i Sverige.

I hela Tidans åtgärdsområde har vattenmyndigheten pekat ut totalt 53 ytvattenförekomster. 41 av vattenförekomsterna utgörs av vattendragssträckor och 12 vattenförekomster är sjöar. 52 av dessa vattenförekomster klassas som naturliga vatten. 47 av ytvattenförekomsterna bedöms idag ha måttlig ekologisk status, tre har god status och tre har otillfredsställande status. Ingen vattenförekomst uppnår god kemisk ytvattenstatus, utan har undantag – mindre stränga krav gällande bromerade difenyler och kvicksilver och kvicksilverföreningar.

Vandringshinder för fiskar och andra vattenlevande djur, framför allt i form av dammar för vattenkraftsproduktion, är en de mest betydande fysiska förändringarna i Tidan. Men andra morfologiska förändringar är också vanligt förekommande. Stora delar av Tidan är i hög grad förändrade och påverkade av rensningar, rätningar så att vattendraget saknar naturliga stränder, bottnar och skyddande träd.

Tabell 1. Sammanställning över vattenförekomster (vattendrag) i Tidans huvudflöde på sträckan från Vätern upp till Nässjö där. ES=ekologisk status, MKN=miljökvalitetsnorm, NV =naturligt vatten, UEG =uppnår ej god kemisk status, D =dålig status, O = otillfredsställande status, M =måttlig status, G =god status, H = hög status, - =ej klassad (Vattenmyndigheten VISS, 2020). Tabellen fortsätter på nästa sida.

Namn Vattenförekomst (vattendrag)	MKN	Ekologisk status	Tillkomst/härkomst	Kemisk status	ES Biologi			ES Fys/kem		
					Påväxt/kiselasger	Bottenfauna	Fisk	Näringsämnen	Försurning	Särskilda förorenande ämnen
Tidan: Stråken - Nässjön	GES 2027	M	NV	UEG	-	-	M	H	H	-
Tidan - Korsberga till Madängsholm	GES 2021	M	NV	UEG	G	H	M	G	-	G
Tidan - Tidan till Tibro	GES 2027	M	NV	UEG	M	H	M	M	-	G
Tidan - Djurans inflöde till Lillåns inflöde	GES 2021	M	NV	UEG	-	-	M	G	-	G
Tidan - inloppet i Östen till Vad	GES 2027	M	NV	UEG	-	-	M	M	-	G
Tidan - Per-Lars gård till Östens utlopp	GES 2027	M	NV	UEG	-	-	M	O	-	G
Tidan - Knutstorp till Per-Larsgården	GES 2027	M	NV	UEG	-	-	M	O	-	G
Tidan - Mariestad till Knutstorp	GES 2027	M	NV	UEG	M	-	M	M	-	G
Tidan - Lillåns inflöde till Yans inflöde	GES 2021	M	NV	UEG	-	-	M	G	-	G
Tidan - Lillåns inflöde till Havrabäckens inflöde inkl Gimmenesjön	GES 2021	M	NV	UEG	-	-	M	-	-	G
Tidan: Havrabäcken - Stråken	GES 2021	M	NV	UEG	-	-	M	G	G	G
Tidan - bifurkation runt Trilleholm	GES 2027	M	NV	UEG	M	H	M	M	-	G

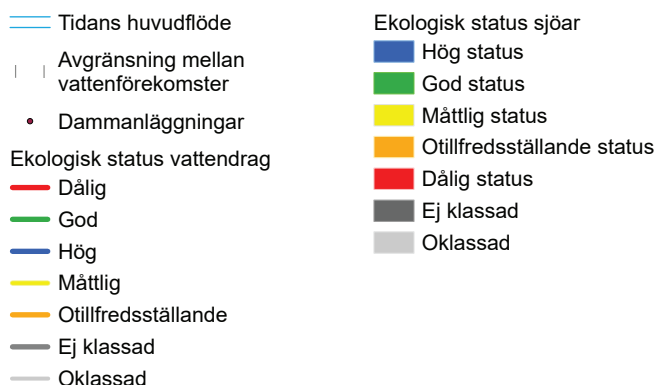
Tabell 2. Sammanställning över vattenförekomster (sjöar) i Tidans huvudflöde på sträckan från Väneren upp till Nässjö där. ES=ekologisk status, MKN=miljö kvalitetsnorm, NV =naturligt vatten, UEG =uppnår ej god kemisk status, D =dålig status, O =otillfredsställande status, M =måttlig status, G =god status, H =hög status, - =ej klassad (Vattenmyndigheten VISS, 2020).

Namn Vattenförekomst (sjö)	MKN	Ekologisk status	Tillkomst/härkomst	Kemisk status	ES Biologi					ES Fys/kem				ES Hydromorf			
					Växtplankton	Påväxt/kiselalger	Bottenfauna	Makrofyter	Fisk	Näringsämnen	Ljusförhållanden	Syrgasförhållanden	Försurning	Särskilda förorenande ämnen	Konnektivitet i sjöar	Hydrologisk regim i sjöar	Morfologiskt tillstånd i sjöar
Stråken	GES	M	NV	UEG			-	-	G	H	G		G	-		O	-
Östen	GES 2027	M	NV	UEG	G		-	M	M	M	D	H	-	G	O	-	G

Namn Vattenförekomst (sjö)	MKN	Skyddade områden										
		Dricksvattenförsörjning, Artikel 7	Badvatten	Natura 2000 SPA Fågeldirektivet	Andra EU skyddade områden	Fiskvatten	Natura 2000 SCI Habitatdirektivet	Lokalt skydd	Nationellt skydd	Nitratkänsliga områden	Musselvatten	Avloppsvattendirektivet
Stråken	GES											x
Östen	GES 2027			x					x			x

- Hög status
- God status
- Måttlig status
- Otillfredsställande status
- Dålig status
- Ej klassad

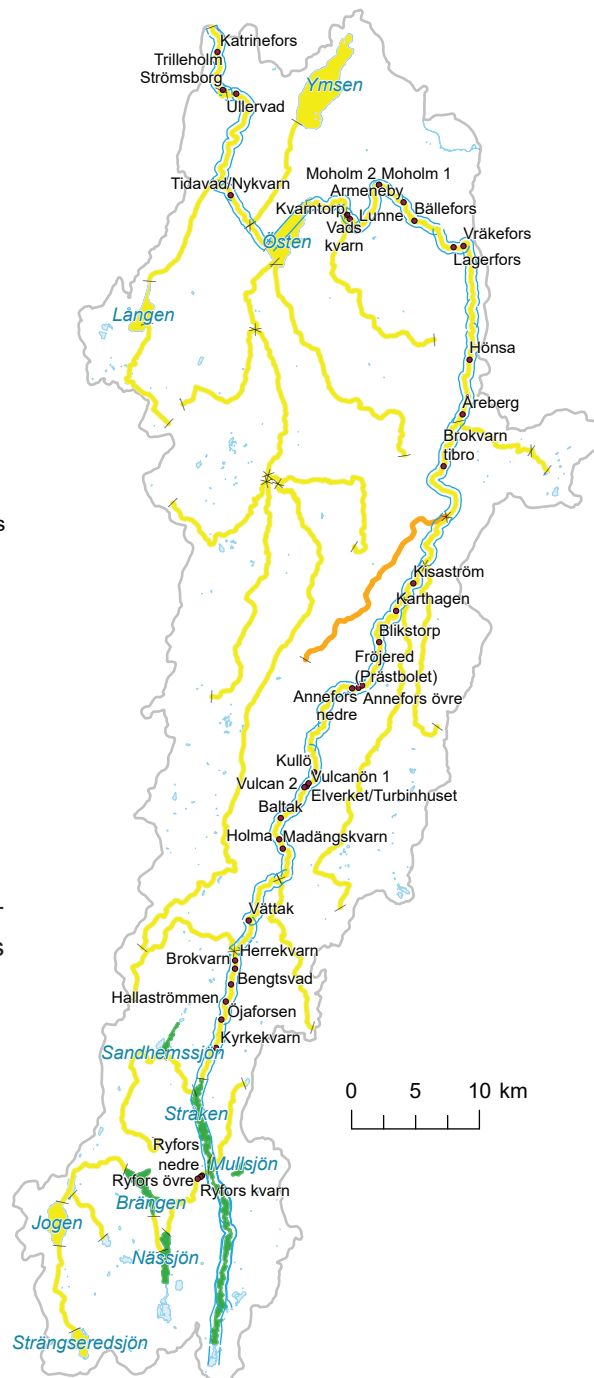
Figur 13. Ekologisk status. 12 vattendrags-vattenförekomster och 2 sjövattneförekomster i Tidans huvudfåra mellan Vänern och Nässjön (bakgrundsdata från Vattenmyndigheten - VISS, 2020).

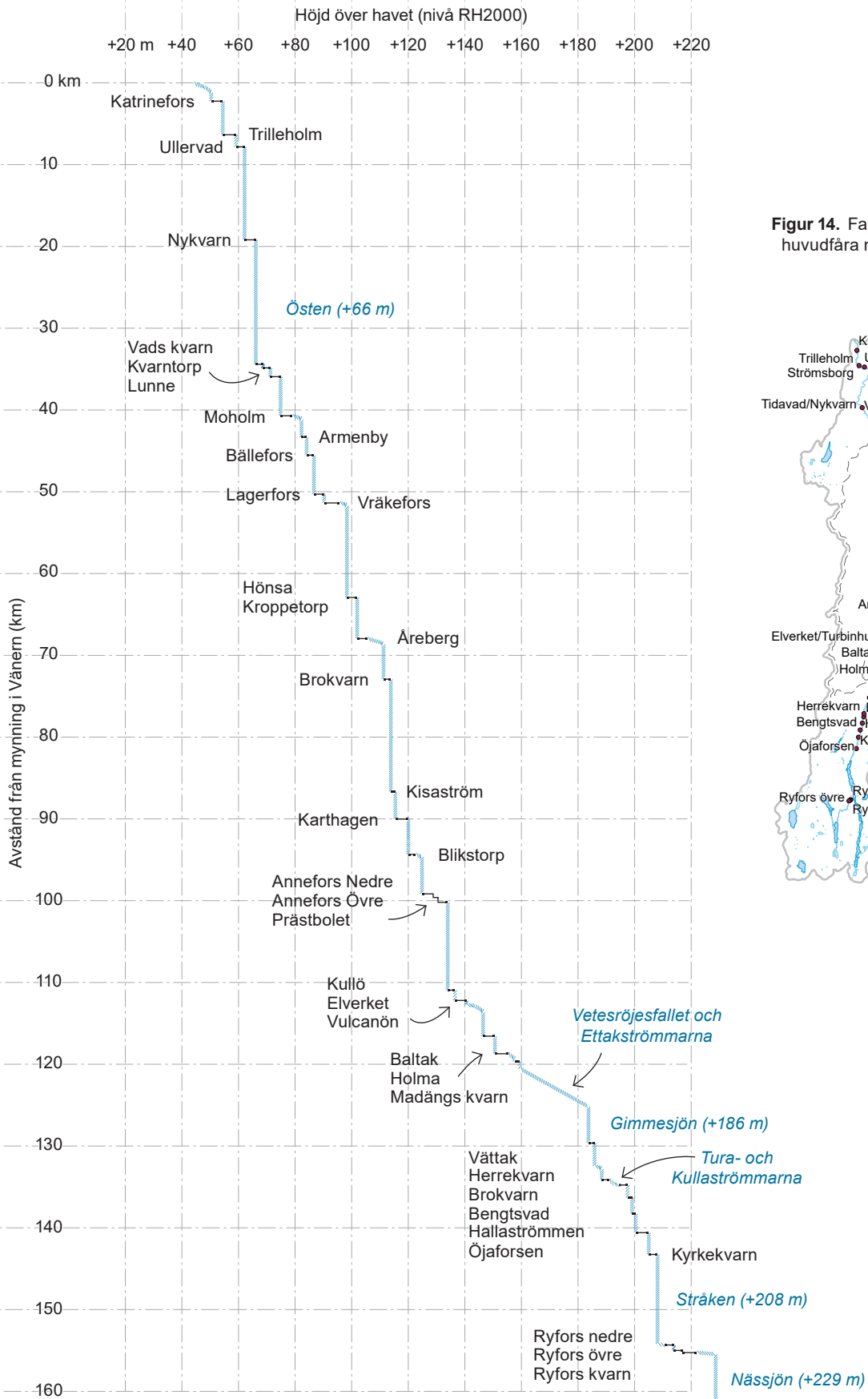


För att uppnå god ekologisk status krävs att fria vandringsvägar för det biologiska livet återskapas i de sjöar och vattendrag där detta saknas (figur 4). Vidare krävs konnektivitet för att sediment, växtsporer, organiskt material och liknande ska kunna transporteras i systemet. I Tidan finns totalt sett ett förbättringsbehov i 42 vattenförekomster på grund av fysisk påverkan. I de flesta vattenförekomsterna behöver vandringshinder åtgärdas och i hälften av förekomsterna behöver också delar av strandzonen återställas (VISS Förvaltningsplan för Västerhavets vattendistrikt 2016–2021).

2.9 Vattenkraft

Totalt finns 29 vattenkraftanläggningar i Tidan mellan Vänern och Nässjön. Utöver dammarna i anslutning till dessa kraftverk finns ytterligare ett tiotal dammar som antingen utgörs av spärrdammar i anslutning till kraftverken eller som är dammar och damm rester utan egentlig funktion idag. Sammantaget är 30 dammar kopplade till 26 av vattenkraftsanläggningarna anmälda till den nationella planen (**Tabell 3** och **Figur 14**).





Figur 14. Fallprofil över Tidans huvudfåra mellan Vätern och Nässjön.



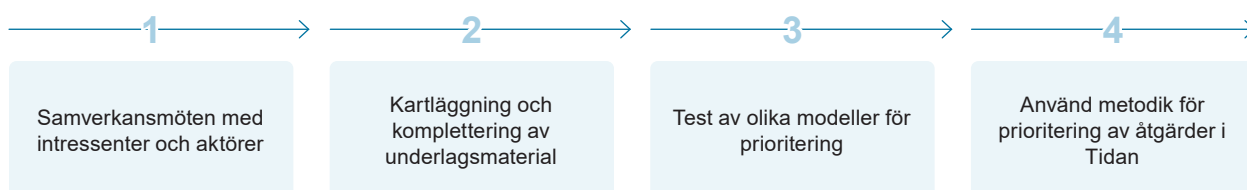
Tabell 3. Vattenkraftverk och dammar i Tidans huvudfåra. Anläggningar utan vattenkraftsproduktion har gråmarkerats.

Anläggning	MQ (m ³ /s)	Fallhöjd (m)	Qmax (m ³ /s)	Qmin (m ³ /s)	Effekt (MW)	Medelårsproduktion (GW/h/år)	Turbin	Varvtal	Löphjuls-diameter
Katrinefors	19.5	4.2	20	2	0.6	3	Kaplan	-	-
Trilleholm	19.3	4.8	25	2	0.97	5.5	Kaplan	-	-
Ullervad	19.1	2.9	18	3.5	0.53	2.2	Kaplan	-	-
Tidavad	18.31	3.7	20	3.5	0.51	2.5	Kaplan	-	-
Vads kvarn	11.4	2.2	10.2	1.5	0.185	0.9	3 Francis	-	-
Kvarntorp	11.4	2.7	7	2	0.136	0.8	Francis	-	-
Lunne	11.4	3.9	15	1.5	0.41	1.9	1 Kaplan, 1 Francis	-	-
Moholm	11.2	4.2	16	2	0.46	1.9	Francis, 6 st på samma axel	-	-
Armeneby	11.1	1.9	9	1.5	0.25	0.2	1 Francis	-	-
Bällefors	11.1	2.6	9	1.2	0.17	0.8	3 Francis	-	-
Lagerfors	11.1	3	-	-	-	-	-	-	-
Vråkefors	11.1	5.5	9	1.8	0.41	2.3	1 Kaplan	-	-
Hönsa	11.1	3.5	15	1.5	0.33	1.3	3 Francis	-	-
Åreberg	10.9	3.3	10	1	0.2	1	2 Francis, 1 propeller	-	-
Brokvarn tibro	10.4	2.1	8	1.5	0.25	0.75	Semikaplan	-	-
Kisaström	8	2	9	2.2	0.125	0.5	1 Kaplan	-	-
Karhagen	8.0	4.5	8.5	2	0.29	1.5	1 Kaplan	-	-
Blikstorp	7.98	3	6.71	0.78	0.22	0.6	Semikaplan	-	-
Annefors nedre	7.55	4	6.5	1.2	0.25	1.3	1 Kaplan	-	-
Annefors övre	7.55	2	3	1	0.05	0.25	1 Francis	-	-
Fröjered	7.55	3.5	10	1.5	0.23	1.2	2 Francis	-	-
Kullö	7.4	2.4	5.5	1.5	0.06	0.27	2 Francis	-	-
Elverket	7.4	4.4	-	-	-	-	-	-	-
Vulcan	7.4	2.5	-	-	-	-	-	-	-
Baltak	7.4	4	-	-	-	-	-	-	-
Holma	7.4	4.8	6.5	1.2	0.21	1.2	4 Francis	-	-
Madängskvarn	6.96	1.8	1.5	1	0.015	0.03	2 Francis	-	-
Vättak	6.96	2.3	5	1	0.05	0.3	2 Francis	-	-
Herrekvarn	6.96	2.2	3	0.8	0.035	0.23	1 Francis	-	-
Brokvarn	5.67	2	2	2	0.015	0.045	Fast propeller	-	-
Bengtsvad	5.28	1.5	-	-	-	-	-	-	-
Hallaströmmen	5.28	1.2	-	-	-	-	-	-	-
Öjaforsen	5.28	4.7	8	1	0.3	1.5	1 semikaplan, 1 francis	-	-
Kyrkekvarn	5.28	2.8	6	1.2	0.1	0.5	2 semikaplan	-	-
Ryfors nedre	2.77	5.5	4	0.8	0.1	0.4	1 Francis	-	-
Ryfors övre	2.77	6.3	4	0.8	0.1	0.4	1 Francis	-	-
Ryfors kvarn	2.77	6.3	-	-	-	-	-	-	-
Totalt:		124.2				35.3			

3 Pilotprojekt Tidan

3.1 Pilotprojektets arbetsmetodik

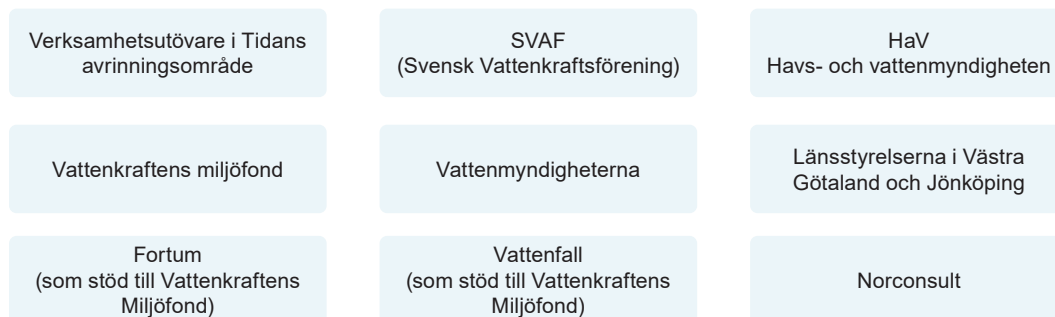
Projektet har genomförts i flera olika faser. Det har varit en pågående process där samtliga parameterar har behandlats i olika omgångar (**Figur 15**).



Figur 15. Pilotprojektets arbetsmetodik.

3.2 Samverkansmöten

Genom hela processen har samverkansmöten hållits där många olika intressenter och aktörer deltagit, varav de mest frekventa redovisas i (**Figur 16**). Mötena har huvudsakligen hållits som fysiska möten i Skövde och Göteborg.



Figur 16. Huvudsakliga aktörer och intressenter som deltagit i samverkansmöten för pilotprojekt Tidan.

3.3 Inventering av underlag

- Fiskförekomst: fanns till viss del. Presenteras i kap 2.
- Habitatkartering: saknades helt och hållet för stora delar.
- Heltäckande kartläggning av kraftverk: saknades.
- Underlagsdata för biflöden: saknades i stor utsträckning.

Trots att tillgången på underlagsmaterial var skralt i Tidan är detta knappast något unikt. I många vattensystem runt om i landet bedöms tillgången på underlagsdata vara väsentligt sämre än i Tidan. Både för pilotprojektet och för det fortsatta arbetet med den nationella planen är bristen på underlagsmaterial en viktig fråga att hantera.

Inom projektet har det pågått en kontinuerlig diskussion om hur mycket underlagsmaterial som krävs för att kunna ta fram en prioriteringsordning. För prioriteringens skull vore det självfallet bra med så mycket underlagsmaterial som möjligt. Men provfisken och fysiska habitatkarteringar är kostsamt att ta fram. Dock kan GIS användas för ett få en god övergripande bild av till exempel strömsträckor.

Eftersom metodiken ska kunna skalas upp för att kunna tillämpas även på övriga provningsgrupper får inte kraven på underlagsdata vara så högt satta att det inte är genomförbart i praktiken. Inför det kommande arbetet med den nationella planen bedöms detta vara en stor utmaning.

Inom pilotprojektet har resonemanget förts att metodiken måste möjliggöra att det går att börja grovt med begränsat dataunderlag för att därefter kunna komplettera och förfina underlaget där behovet är som störst.

Viktigt är ofta att prioritera åtgärder till områden i närheten av befintliga naturvärden så att värdekärnor kan uppstå. Det är ofta en förutsättning för att den naturliga floran och faunan ska kunna kolonisera restaurerade/åtgärdade områden.

3.4 Komplettering av underlagsmaterial

Inom pilotprojektet har dataunderlaget behövt kompletteras på nedanstående delar.

3.4.1 Fiskförekomst

Olika fiskarters förekomst och utbredning har bedömts med stöd av ungefär 350 genomförda elprovfisken (SERS, 2019) på vattendragssträckor och sjöprovfisken (NORS, 2019) från Östen och Stråken under perioden 1983–2018 (**Figur 9**). Ungefär 30 olika lokaler har provfiskats varav ca 12 ligger i Ettaks strömmar. Även undersökningar där eDNA har använts som ett verktyg för att identifiera fiskarter både på vattendragssträckor i Mariestad, Tidaholm och Ettaks strömmar samt i sjön Östen under 2019 (Källman, 2019).

Med stöd av dessa undersökningar tillsammans med länsstyrelsernas lokalkunskap har olika fiskarters, och även flodpärlmusslans, utbredningsområden uppskattats. Underlagen ger en ganska bra uppskattning av vilka arter som förekommer och ungefär var de finns men däremot är det svårt att bedöma de olika arternas genetiska- och populationsstatus med befintligt underlag. För att med bättre precision kunna bedöma de olika fiskarternas utveckling och tillstånd skulle det krävas avsevärt mycket mer undersökningar.

3.4.2 Habitatkartering

I Sverige finns en standardiserad metodik för biotopkartering för att så objektivt som möjligt kunna kartlägga habitat i vattendrag (Gustafsson, Peter m.fl., 2017). Metodiken är dock tidskrävande och att biotopkartera hela Tidans huvudfåra bedömdes ta orimligt stora resurser i anspråk som inte rymdes i projektet. En metodik som bygger på att samtliga vattendrag behöver vara biotopkarterade bedöms heller inte vara genomförbar framgent i arbetet med den nationella planen eftersom tillgången på underlagsdata i form av biotopkartering ofta är dålig.

Underlag hämtades till att börja med in från verksamhetsutövarna som har en god lokal-kännedom och kunde på en karta rita in var Tidan är lugnflytande och var återstående strömområden finns.

För de övre delarna av Tidan i Jönköpings län fanns biotopkarteringar och således bra underlag om strömsträckor och hur stora arealer strömvatten som finns idag. För större delen av Tidans huvudfåra saknades däremot sådana viktiga uppgifter nästan helt. Därför genomförde Länsstyrelsen i Västra Götaland en riktad inventering av strömmande vatten under sommaren 2019. En GIS-analys genomfördes av höjddata inom Tidans huvudfåra där lutningen längs vattendraget beräknades utifrån sträckor om 50 m. De sträckor där lutningsdata indikerade att det borde finnas strömmande vatten inventerades sedan i fält enligt i första hand delarna A-Vattenbiotop och D-Vandringshinder i undersökningstypen Biotopkartering i vattendrag (Gustafsson, Peter m.fl., 2017).

I analysen identifierades samtliga av de sedan tidigare kända strömsträckorna och även några nya mindre. Metodiken har även testats i ett större arbete med vattendrag i Bergslagen (Tamario & Degerman 2018).

Möjligen saknas en del kortare strömvattensträckor i detta underlag men den gjorda kompletteringen resulterade i ett betydligt bättre kunskapsläge av befintliga strömvattensträckor i Tidans huvudflöde.

Den kartläggning av hydromorfologi och habitat som gjordes kan sammanfattas av följande punktlista där högre kvalitet uppnås ju längre ned man kommer i listan. Även resursbehovet ökar dock. De tre översta punkterna genomfördes för att komplettera dataunderlaget.

- Erfarenhetsmässig kännedom. Åtminstone större strömområden är sällan okända i områden där det bor mycket människor.
- GIS-analys för att hitta ytterligare områden.
- Besök vid områdena för att bekräfta vad som kommit fram i tidigare steg. Nerskalad eller standardiserad biotopkartering vid utvalda sträckor.
- Standardiserad biotopkartering längs hela vattendraget.

Även om det för varje steg framkom mer och bättre information kan det konstateras att de huvudsakliga dragen egentligen erhöles redan vid det första steget.

3.4.3 Underlagsdata i biflöden till Tidan

Underlagsdata för Tidans biflöden har i stor utsträckning saknats. Eftersom avgränsningen varit sådan att fokus legat på Tidans huvudfåra har heller inte några större ansträngningar gjorts inom projektet för att ta reda på mer om biflödena. Biflödet Gärebäcken har dock inkluderats eftersom detta pekats ut av Länsstyrelsen i Västra Götaland som ett viktigt biflöde med förekomst av flodpärlmussla.

3.4.4 Uppgifter om kraftverk

När det gäller underlag rörande förekommande dammar och vattenkraftsanläggningar så fanns ganska bra uppgifter om befintliga dammar och kraftverksanläggningar. Underlag från SMHI:s dammregister, länsstyrelserna och Svensk vattenkraftsförening (SVAF) användes för att identifiera dammanläggningar mellan Vänern och sjön Stråken vilka sedan besöktes i fält av Länsstyrelsen under 2019. Under fältbesöken gjordes en enkel yttre beskrivning av anläggningarna.

Uppgifter om kraftverken tillhandahölls av SVAF och verksamhetsutövare. Tack vare dem kunde information om slukförmåga, drivvattenföring, normalårsproduktion, turbintyp med



Figur 17. Strömvattenmiljö vid Ettaks strömmar söder om Tidaholm. Foto: Länsstyrelsen i Västergötland.

mera inhämtas. Information om kraftverken fanns även att hämta via internet men den informationen visade sig ofta vara felaktig.

3.4.5 Besök vid respektive anläggning

Inom projektet gjordes fältbesök vid samtliga vattenkraftsanläggningar i Tidans huvudfåra av Länsstyrelsen i Västra Götaland och av Norconsult. Vid fältbesöken dokumenterades anläggningarna för att ligga till grund för åtgärdsförslag vid respektive anläggning.

3.4.6 Djupförhållanden

Inga data avseende djupförhållanden i ån fanns sedan tidigare. Valet gjordes att inte genomföra några ekolodningar i nuläget för att komplettera det befintliga underlagsmaterialet. Djupförhållanden är svåra att skatta med GIS och kräver ofta fältinventering.

Till varje komplettering har en avvägning gjorts av hur mycket extra information som fås ut i förhållande till vad det kan kosta att ta fram det.

I nuläget har det inte bedömts vara helt nödvändigt att ta fram den informationen. Längre fram i processen skulle detta kunna ändra sig, men då kanske man inte behöver ekoloda samtliga lokaler utan endast sådana där utslaget av ekolodningen skulle kunna få inverkan på prioriteringen av åtgärder.

3.5 Test av befintliga modeller för prioritering

Det finns ett antal metoder för prioritering utarbetade sedan tidigare. Inom pilotprojektet har ett av syftena varit att testa ifall någon av dessa kan fungera för arbetet inom den nationella planen. Inom pilotprojektet har tre olika metoder i större eller mindre omfattning testats vilka beskrivs nedan. Var och en av metoderna har bedömts ha delar som kan användas men ingen av metoderna har bedömts kunna uppfylla behovet till fullo. Vissa delar av de testade metoderna har använts till den valda arbetsmetodiken i pilotprojektet. Där de inte bedömts som tillräckliga har modifieringar och tillägg gjorts.

3.5.1 Prioriteringsverktyg från Karlstads universitet

Ett verktyg för åtgärdsrioritering framtaget vid Karlstads universitet för prioritering av åtgärder i Gavleån (Calles, Gustafsson, Olsson, & Gullberg, 2015) utvärderades testades översiktligt. Verktyget frångicks dock snabbt eftersom det inte bedömdes kunna fungera för Tidan. Anledningen var huvudsakligen att verktyget som utvecklades för Gavleån främst bedöms vara inriktat på havslevande lekvandrande fisk som vandrar uppåt i systemet för att nå lekrområden. I Tidan finns motsvarande lekvandring av sjölevande fisk endast i begränsad omfattning.

Från prioriteringsverktyget har ett fiskindex hämtats till arbetsmetodiken i pilotprojektet. Fiskindexet är en vidareutveckling från ett tidigare index (Pini Prato E, 2011) och beskrivs under kapitel 3.9.2.

3.5.2 PRIO-Kliv

Vidare övervägdes metodiken PRIO-Kliv (Jansson, Degerman, Widén, & Malm Renöfält, 2017) att användas som metodik för prioritering men valdes bort. Delvis berodde detta på att tillgången på underlagsdata bedömdes vara för låg i Tidan. Beslut togs om att PRIO-Kliv skulle testas inom det andra pilotprojektet, Alsterån, där tillgången på underlagsdata var större. Inom detta pilotprojekt skulle istället SÅV-modellen testas vilken beskrivs nedan. I den metodik som slutligen användes i pilotprojekt Tidan har delar dock inspirerats av PRIO-Kliv. Exempelvis när det gäller bristanalys samt fokus på värdekärnor.

3.5.3 SÅV-modellen

SÅV (Samlad Åtgärdsplan för Vatten) togs fram av Länsstyrelsen i Jönköpings län när man såg ett behov av en strategi för vattenarbetet med många miljöproblem och begränsade resurser. När man arbetar med SÅV-modellen börjar man i steg 1 och 2 med att göra en geografisk avgränsning av åtgärdsområden och en sedan en prioritering mellan dessa områden utifrån naturvärden och miljöproblem. I steg 3 och 4 sätts först mål på åtgärdsområdena för att ge en bild av vad det är man vill uppnå och sedan sammanställs de åtgärder som krävs för att målen ska uppnås. Åtgärdsförslagen kan grundas på mål och åtaganden som finns i de vattenanknutna miljömålen, Vattenförvaltningen samt Art- och habitatdirektivet som sedan vid behov kompletteras. Slutligen sker i steg 5 en prioritering mellan åtgärderna efter hur mycket de bidrar till att målen uppnås. Även en bedömning av kostnadseffektivitet, genomförbarhet, motstående intressen med mera ingår. Metoden är transparent och gör det tydligt på vilka grunder prioriteringarna gjorts. Slutresultatet ska ses som en vägledande prioritering vid planering och genomförande av åtgärder (Langhelle, 2017).



**Samlad åtgärdsplan
för vatten**
Länsstyrelsen i
Jönköpings län, 2017

I pilotprojektet har enbart åtgärder kopplat till fysisk och hydrologisk påverkan behandlats. Åtgärdsförslagen har hämtats från Vattenmyndigheten (VISS) och består exempelvis i att möjliggöra fiskvandring, återskapa av habitat, minimitappning i torrfåra, reglering av magasin osv. En prioritering av åtgärder i Tidan med hjälp av SÅV-modellen resulterar i en lista med åtgärdsförslag, kopplade till en påverkande anläggning eller verksamhet, där åtgärdens bidrag till måluppfyllelse får mer eller mindre höga poäng. Resultat innefattar även ett värde på hur många mål av måluppfyllelsen varje enskild åtgärd är med och bidrar till. SÅV-modellen resulterar i att fiskvägslösningar i nedre delen av Tidan har högst prioritet. För övrigt ges även ett antal anläggningar kopplade till värdefulla och mer vandringsbenägna fiskarter relativt sett högre prioritet.

Sammanfattningsvis är erfarenheten av SÅV-modellen att olika bedömningar kommer in i ett tidigt skede och därmed till viss del blir styrande för hur den slutliga prioriteringen blir. Modellen ger ungefär samma resultat som en ren expertbedömning av vilka åtgärder som är viktigast men med den skillnaden att det med SÅV är tydligt och transparent hur och på vilka grunder som prioriteringen har gjorts. Det finns möjligheter att vidareutveckla SÅV så att den blir mer anpassad till att prioritera åtgärder för miljöanpassning av dammar och vattenkraftverk, något som inte gjorts inom pilotprojektet. Om en justerad modell skulle kunna fungera tillräckligt bra är dock oklart (Bilaga 1).



Figur 18. Strömvattenmiljö vid Ekängen-Dalasågen i Tidan. Foto: Länsstyrelsen i Västra Götaland.

3.6 Metodik som använts för prioritering av åtgärder i Tidan

Eftersom ingen av de testade modellerna eller metodikerna fullt ut bedömdes uppfylla behovet växte en ny arbetsmetodik fram där vissa delar har hämtats från tidigare beskrivna metodiker och andra delar är nya. I detta avsnitt beskrivs den arbetsmetodik som till slut användes inom pilotprojektet.

En utgångspunkt för den metodik som används för prioritering är att den behöver vara så objektiv att olika aktörer ska kunna använda den och fortfarande komma fram till i stort sett samma resultat. Idealiskt sett hade metodiken därför varit helt och hållet frikopplad från expertbedömningar och fullt ut byggt på fakta och fördefinierade regler. I samma idealscenario skulle enbart data matas in i modeller som genererar objektiva prioriteringar. En sådan metodik bedöms inte vara möjlig att ta fram av flera anledningar, bland annat följande:

- Tillgången på underlagsdata bedöms inte vara tillräcklig varken för Tidan eller för andra vattendrag. Kostnaderna för att inhämta all den data som skulle krävas bedöms vara orimligt hög. Där dataunderlaget är otillräckligt behöver antaganden göras för att fylla luckorna, med risk att osäkerheten i dessa antaganden är större än i de ursprungliga bedömningarna man ville komma ifrån.
- Idealt skulle en bristanalys ske för varje avrinningsområde för att se vilka värden (arter, habitat och processer) som försvunnit eller reducerats. Det som är en brist i ett område kanske ska prioriteras där, medan det i ett annat område kan förekomma i överflöd. Detta innebär att dagens naturvärde är relativt, dels temporalt dels spatialt. Regler saknas för hur sådana prioriteringar ska göras.
- Fördefinierade regler för hur naturvärden ska värderas skulle krävas för en objektiv modell vilka inte finns. Hur värderas exempelvis värdet av en öring i ett vattendrag mot en ål i ett annat, eller en viss habitattyp mot en annan? Hur dessa värden ska betygsättas kan inte bli annat än en bedömning. Värderingar krävs både nationellt och lokalt inom avrinningsområdet.

Det bedöms alltså inte vara möjligt att ta fram en metodik som helt och hållet är frikopplad från expertbedömningar. Vår bedömning är att detta är acceptabelt så länge som det är tydligt och transparent vad som är en bedömning och vad som är databaserat. Antaganden och osäkerheter är godtagbara så länge detta redovisas. Helst ska även bedömningarna och data redovisas separat. För de expertbedömningar som ändå görs krävs vidare att en metodik anges för att det fullt ut ska vara transparent.

Om metodiken ska vara möjlig att använda i en bredare kontext inom den nationella planen får inte arbetsmetodiken vara så resurskrävande att den inte kan genomföras pga. för höga kostnader. En viktig aspekt i den frågan är vilket krav metodiken ställer på tillgängligt dataunderlag eftersom detta är så varierande för olika vattensystem.

En grundprincip vi arbetat efter och som vi tror är viktig är att det därför måste finnas en viss flexibilitet i krav på underlagsdata. Data ska kunna samlas in i olika omgångar så att resurser för datainsamling läggs där de gör mest nytta. Det ska alltså vara möjligt att komma igång med en prioritering med ett något skvalt dataunderlag som därefter successivt kan kompletteras efter var behov finns.

3.7 Steg 1 – Analys av Tidans förutsättningar

Syftet med detta steg är identifiera viktiga platsspecifika förutsättningar för det aktuella vattendraget, i detta fall Tidan. Platsspecifika förutsättningar kan vara sådant som att identifiera befintliga värden, artsammansättning, värdekärnor, hot mot dessa, kraftverkens förutsättningar, etc. Utifrån givna förutsättningar tas målbilder fram för vattendraget. Dessa ligger senare till grund för vilka åtgärder som utformas vid respektive anläggning.

3.7.1 Vattendragsspecifika förutsättningar för Tidan

Utifrån den underlagsdata som samlats in gjordes en analys av Tidans förutsättningar. Dessa var bland annat:

- Antalet kraftverk och dammar i Tidans huvudfåra uppgår till 37 och huvuddelen av alla tidigare strömområden är indämda. Endast ungefär en fjärdedel av ursprungligt strömhabitat finns kvar, resten är indämt eller fungerar som spillfåror. Strömvattenhabitat är således en bristvara.
- I stora delar av systemet saknas strömvattenhabitat fullständigt. Åtgärder som syftar till fiskpassage för strömlevande fisk är meningslösa eller har liten nytta ifall det inte finns något habitat att vandra till.
- Fallhöjden för kraftverken ligger i regel runt ca 2–4 m. Utifrån de fall där turbinernas utformning är kända rör det sig ofta om Kaplan-turbiner vilket gör att turbindödligheten för nedströmsvandrande fisk generellt antas vara relativt låg. Uppgifter om löphjulsdiameter och varvtal har inte funnits tillgängligt som underlag för en eventuell modellering.
- Utbyggnadsvattenföringen hos kraftverken ligger i regel något under medelvattenföringen. Detta innebär att spill förekommer regelbundet och att produktionspåverkan av minimitappning är lägre än om inget naturligt spill hade förekommit.
- Lekvandrande sjölevande öring och asp från Vätern förekommer nedströms nedersta kraftverket i Tidan, Katrinefors.
- Lekvandrande sjölevande asp från Östen förekommer nedströms Vads kvarn.
- Lekvandrande sjölevande öring från Stråken förekommer nedströms nedersta kraftverket i Ryfors.
- Flodpärlmussla förekommer i systemet på flera platser, ingen föryngring har kunnat påvisas.
- Regleringspåverkan förekommer via reglering av Stråken. Regleringen bedöms inte påverka vattendraget i någon nämnvärd negativ omfattning. Den skulle till och med kunna vara positiv på grund av att minimiflödet blir något högre. Påverkan på sjön Stråken (strandvegetationen exempelvis) har inte beaktats.
- En fråga som diskuterats mycket är den kopplad till ål. Det är omdiskuterat i vilken mån ål kunnat passera Olidan i Göta älv och nå Vätern med biflöden. Troligtvis har ålen inte kunnat ta sig upp i Vätern före år 1800 (Degerman & Ekman, De stora blå - fisk och miljö i våra fyra största sjöar, 2004). Förekomsten av ål i Vätern är dock god vilket beror på att utsättning sker (Sandberg, 2017). Frågan har diskuterats om åtgärder ska genomföras i Tidan för att möjliggöra passage av ål i uppströms och nedströms riktning.

- Det finns totalt fyra Natura2000-områden i Tidans huvudflöde där bevarandeplanerna i varierande omfattning gäller arter och habitat kopplat till Tidans vattendrag. I bevarandeplanerna pekas också flera bevarandemål ut som har direkt koppling till vattenkraftens påverkan på vattendraget.

3.7.2 Generella målbilder Tidan














Med avstamp i ovanstående listade förutsättningar har följande övergripande målbild för Tidan tagits fram.

- Strömvattenhabitat är en bristvara och bör återskapas i så stor omfattning som möjligt.
- I synnerhet bör strömvattenhabitat återskapas där det kan komma till gagn för arter med högt skyddsvärde som är direkt beroende av det.
- Anläggande av passagemöjligheter för fisk förbi kraftverk där det finns ett tydligt behov av passerbarhet för att minska fragmenteringen av vattensystemet.
- Åtgärder för nedströmsvandring bör genomföras där lekvandrande fisk förekommer, i synnerhet vid anläggningar med stor andel av totalt tillgängligt lek- och uppväxthabitat uppströms. I synnerhet ifall uppskattad eller modellerad turbindödlighet är stor.
- Möjlighet till föryngring för bestånd av flodpärlmussla. Möjlighet uppnås via goda gynnsamma hydromorfologiska förhållanden samt via vandringsmöjlighet för öring som utgör värd för flodpärlmusslans larvstadie.
- Värdekärnor prioriteras, dvs. områden med intakta naturvärden eller stora områden med återställt habitat och flöde.

3.7.3 Specifika målbilder för anläggningar i Tidan

- Åtgärder för att öka tillgängligt strömvattenhabitat för vandrande asp och öring från Vätern. Åtgärder inkluderar vandringsvägar för att tillgängliggöra habitat, återskapande av habitat samt låglutande fingrindar för att förenkla för nedströmsvandring ifall turbindödligheten ej anses acceptabel.
- Åtgärder för att öka tillgängligt strömvattenhabitat för vandrande asp från Östen. Åtgärder inkluderar vandringsvägar för att tillgängliggöra habitat, återskapande av habitat samt snedställda fingrindar för att förenkla för nedströmsvandring.
- Fria vandringsvägar mellan strömhabitat i Tidan och Gärebäcken.
- Sammankoppling av befintliga strömhabitat i Ettaks strömmar och Turaströmmarna (värdekärna).
- Åtgärder för att öka tillgängligt strömvattenhabitat för vandrande öring från Stråken. Åtgärder inkluderar vandringsvägar för att tillgängliggöra habitat, återskapande av habitat samt snedställda fingrindar för att förenkla för nedströmsvandring.
- Utrivning av dammar som inte är kopplade till vattenkraftproduktion för att utöka arealen strömhabitat i vattensystemet.
- Minimitappning till spillfåror samt biotopvård för att öka arealen strömhabitat. I de fall minimitappningen blir låg kan biotopvård även krävas för att samla vatten till fungerande ekosystem i spillfåror. Här kommer riktlinjer att tas fram från forskningsprojektet Ekospill vid Umeå Universitet och SLU under 2021.

Tabell 4. Specifika målbilder samt övergripande prioritering av åtgärdsgrupper. Se teckenförklaring.

Anläggnings-namn	Övergripande prioritering av åtgärdsgrupper för att nå målbilder	
1. Katrinefors	Möjliggöra fiskvandring vrimma, öring och asp från Väneren till nedströmssidan av Ullervad. Samt att skapa strömhabitat i spillfåror. Högre krav på passerbarhet för både upp- och nedströmsvandrande fisk ju längre ned i systemet man kommer.	 Åtgärder med högst potential att nå målbilder.
2. Trilleholm		
3. Ullervad		
4. Tidavad	Behovet av fiskväg vid Tidavad bedöms som begränsat. Asp finns både i Väneren och i Östen som två separata populationer. Att binda samman dessa bedöms inte vara tillräckligt för att motivera en dyr åtgärd. Biflödet Ösan som mynnar i Östen har inte inkluderats i projektet. Ifall detta hade gjorts hade möjligtvis utslaget blivit annorlunda.	 Åtgärder med medelhög potential att nå målbilder.
5. Vads kvarn	Möjliggöra fiskvandring för asp från Östen till nedströmssidan av Lunne. Samt att skapa strömhabitat i spillfåror. Högre krav på passerbarhet för både upp- och nedströmsvandrande fisk ju närmre Östen man kommer.	 Åtgärder med minst potential att nå målbilder.
6. Kvarntorp		
7. Lunne		
8. Moholm	Små arealer strömhabitat utspridda mellan långa sträckor lugnvatten. Återskapande av habitat vid Lagerfors ökar nyttan av att strömvattenhabitat i anslutning skapas. Potential för lekvandrande strömlevande fisk låg.	 Celler som gråmarkerats visar åtgärder som prioriterats bort och inte inkluderats i åtgärdsförslaget.
9. Armeneby		
10. Bällefors		
11. Lagerfors	Återskapande av indämt strömhabitat eftersom inte någon vattenkraftsproduktion sker.	 Anläggningar som inte har någon vattenkraftsproduktion.
12. Vråkefors		
13. Hönsa		
14. Åreberg	Möjliggöra vandring för öring och flodpärlmussla mellan Gärebäcken och strömhabitat i Tidan.	
15. Brokvarn tibro		
16. Kisaström	Begränsad areal strömhabitat kvar att vandra till. Inga arter beroende av vandring.	
17. Karthagen		
18. Blikstorp		
19. Annefors nedre	Syfte att skapa så mycket strömvattenhabitat som möjligt. Den areal som går att skapa i spillfåror och fiskvägar är dock relativt liten och arealerna bedöms inte som tillräckliga för att hysa stationära bestånd av strömlevande fisk. Strömhabitatet har dock värde för andra organismgrupper. Passageåtgärder har föreslagits men nyttan av dem bedöms som betydligt lägre än ifall vandrande bestånd funnits eller haft potential att komma tillbaka.	
20. Annefors övre		
21. Fröjered		
22. Kullö		
23. Elverket		
24. Vulcan		
25. Baltak	Fiskodling, fiskväg därför olämpligt. Regnbåge planteras ut vilken då skulle kunna spridas i systemet.	
26. Holma	Strömareaalen i spillfåran kan kopplas ihop med värdekärnan uppströms. Arealen är dock relativt liten och nyttan därför begränsad.	
27. Madängskvarn	Binda ihop Ettaks strömmar med befintliga strömområden upp- och nedströms. Skapande av strömhabitat vid Bengtsvad Hallaströmmen där ingen produktion sker. Skapar 2 mil vandringsbart vattendrag i anslutning till de största kvarvarande strömområden.	
28. Vättak		
29. Herrekvarn		
30. Brokvarn		
31. Bengtsvad		
32. Hallaströmmen		
33. Öjaforsen	Begränsad areal strömhabitat kvar att vandra till. Inga arter beroende av vandring.	
34. Kyrkekvarn		
35. Ryfors nedre	Möjliggöra för lekvandrande öring från Stråken att nå befintliga strömvattenhabitat uppströms Ryfors. Åtgärderna har redan meddelats tillstånd i domstol.	
36. Ryfors övre		
37. Ryfors kvarn		

De specifika målbilderna samt åtgärdsgrupper för att nå dem presenteras i **Tabell 4**. Det första prioriterade området är sträckan från Vänern upp till nedströmssidan av kraftverket i Ullervad. Syftet är att möjliggöra fiskvandring för främst vimma, öring och asp från Vänern upp till Ullervad samt att återskapa strömhabitat i spillfåror. Högre krav på passerbarhet för både upp- och nedströmsvandrande fisk eftersträvas ju längre ned i systemet man kommer.

I det andra prioriterade området syftar åtgärderna till att möjliggöra fiskvandring för främst asp från sjön Östen upp till nedströmssidan av Lunne kraftverk. Målet är också här att återskapa strömhabitat i spillfåror där det är möjligt. Högre krav på passerbarhet för både upp- och nedströmsvandrande fisk ju längre ned i systemet man kommer.

I nästa prioriterade område finns idag och har det funnits spridda lokala bestånd av öring och flodpärlmussla i dels Tidans huvudfåra dels i biflödet Gärebäcken. Målsättningen med åtgärdsförslagen är att återskapa och tillgängliggöra strömhabitat i Tidan så att det skapas förutsättningar för öring att vandra mellan strömsträckorna i Tidan och biflöden så att beståndet av flodpärlmussla ges möjlighet till fortlevnad och att återbesätta lokaler där den saknas idag.

I övre delen av Tidan finns ett område med kvarvarande längre strömsträckor. Syftet med åtgärdsförslagen i scenario 1 här är att binda ihop befintliga områden med strömmande vatten upp- och nedströms. Ettaks strömmar samt att återskapande strömhabitat vid exempelvis Bengtsvad och Hallaströmmen. Åtgärderna skulle skapa en ungefär två mil lång vandringsbar vattendragssträcka.

I Lagerfors, Bengtsvad och Hallaströmmen finns 3 dammar som inte är kopplade till produktion av vattenkraft och som därför skulle kunna rivas ut eller till viss del avsänkas för att skapa strömhabitat.

3.8 Steg 2 – Framtagning av åtgärdsförslag vid varje anläggning

Syftet med detta steg är att ta fram konkreta åtgärdsförslag för samtliga anläggningar i vattensystemet för att uppnå de generella och specifika målbilderna som sattes upp i föregående steg.

Åtgärder som övervägts är sådana för passagemöjligheter förbi anläggningarna i uppströms- respektive nedströms riktning, förändrat flödesmönster samt biotopvård. När åtgärdsförslagen tagits fram har principen tillämpats om att hellre göra ett mindre antal åtgärder ordentligt än att göra nedbantade lösningar dåligt fungerande vid samtliga anläggningar.

Inom den nationella planen finns ingen möjlighet eller avsikt att riva ut en anläggning mot verksamhetsutövarns vilja. Utrivning kan endast ske om ägaren vill det och i pilotprojektet var verksamhetsutövarna tydliga med att detta inte var deras avsikt. En av grundförutsättningarna till pilotprojektets åtgärdsförslag var därför att samtliga befintliga kraftverk skulle behållas intakta. Återskapande av strömhabitat via utrivning av dammar har funnits med som alternativ endast vid de dammar där ingen elproduktion förekommer.

Nyttan av en åtgärd kan vara helt beroende av vilka övriga åtgärder som görs i systemet. Till exempel kan nyttan av en fiskväg kan vara stor så länge åtgärder vidtas vid kraftver-

ket nedströms men väsentligt mindre ifall inte åtgärderna vidtas. Antalet kombinationer av olika åtgärder i ett vattensystem är enormt och det är således en stor fördel att slippa räkna kostnader och nyttor för alla tänkbara kombinationer. Arbetsmetodiken bygger därför på att vissa åtgärder klumpas ihop till åtgärdspaket vilka är mer eller mindre beroende av varandra.

Ett viktigt mål med åtgärdsförslagen var att så långt som möjligt möjliggöra fiskvandring där behovet var som störst med tanke på förekommande fiskarter och deras behov och med hänsyn tagen till vilka habitat som tillgängliggörs. Ett annat mål var att återskapa så stora arealer strömmande habitat som möjligt med tanke på att en stor andel strömmande vatten idag är indämda alternativt mer eller mindre torrlagda. De arealer strömmande vatten som återskapas i in- och omlöp blir relativt små och får kanske ett mer lokalt värde men i exempelvis Katrinefors, med hög fallhöjd och lång naturfåra/spillfåra och relativt stor föreslagen minimitappning, skapas större ytor strömvatten.

Samtliga utredda åtgärder presenteras i Bilaga 2 – Utredda åtgärder. Prioritering mellan åtgärder (utöver den övergripande prioriteringen) görs i *Steg 5*.

3.9 Steg 3 – Bedömning av nyttor

I detta steg kvantifieras nyttorna för att senare kunna jämföras mot kostnaderna.

Att bedöma och värdera nyttan av en miljöåtgärd är komplext och det saknas riktlinjer och direktiv för hur värderingar ska göras. Vad som är nytta är en relativ bedömning och varierar mellan olika betraktare. Hur bör exempelvis nyttan av en viss areal återskapat strömvattenhabitat vägas mot nyttan av en fiskpassage? Frågan om hur miljönytta ska definieras och värderas kan inte heller lösas inom ramen för detta projekt.

För att kunna ta fram någon mätbar nytta att jämföra med kostnader har strategin inom pilotprojektet därför varit att utgå från något där det mer eller mindre råder konsensus. Närmare bestämt att det finns en miljönytta med strömmande vatten i vattendrag där detta är en bristvara. I synnerhet ifall det finns lekvandrande fisk i systemet, eller när det finns andra prioriterade/skyddade arter kopplade till strömmande vatten. Tre olika parametrar har använts för att på ett förenklat sätt att beskriva den ekologiska effekter av olika åtgärder. Dessa tre parametrar är de som används för att kvantifiera nyttan.

3.9.1 Parametrar för att kvantifiera nytta

- **A_s = Areal skapat strömvattenhabitat** i ett vattendrag där strömvattenhabitat är en bristvara. Arealen strömvattenhabitat kan antingen vara återskapat eller nyskapat. Återskapat habitat kan exempelvis vara en spillfåra som förses med minitappning eller ett indämt område där dämningen upphör. Nyskapat habitat kan till exempel vara sådant som uppkommer i naturlika fiskvägar eller via biotopvård där det tidigare inte funnits.

Parametern är inte art- eller organismgruppsspecifik utan är knuten till en typ av habitat som påverkas av vattenkraft. Parametern har valts för att representera samtliga organismgrupper knutna till strömmande vatten.

- **A_{iv} = Areal tillgängliggjort strömvattenhabitat** för sjölevande (eller havslevande om det skulle vara aktuellt) lekvandrade fiskarter beroende av strömmande vatten. Arealen kan innefatta dels befintliga arealer strömvattenhabitat som tillgängliggörs genom fria vandringsvägar samt nyskapade/återskapade arealer.

Parametern är specifik för sjölevande fisk som leker i strömmande vatten vilket är en grupp som ofta påverkas av vattenkraft. Strömstationära arter räknas alltså inte in här. Av de förekommande arterna i Tidan är det asp och sjölevande öring som uppfyller kriterierna.

- **A_{kon} = Areal sammankopplat strömvattenhabitat** där båda delområden är tillräckligt stora för att hysa strömstationära fiskbestånd. Parametern har valts ut för att representera nyttan av förbättrad konnektivitet mellan isolerade bestånd. Av de tre parametrarna är detta den som är minst robust och svårast att beskriva kvalitativt. Det är därför möjligt att välja att inte inkludera parametern i sammanvägningen.

Beroende på vilka arter som förekommer i systemets olika delar värderas nyttan med areorna olika beroende på arternas skyddsvärde och mobilitet. För att inkludera denna aspekt kan samtliga parametrar multipliceras med ett fiskindex (Calles, Gustafsson, Olsson, & Gullberg, 2015) för att vikta det ekologiska värdet av parametern. Fiskindex förklaras mer ingående i nästa avsnitt.

Kvalitén på habitatet finns inte med i analysen vilket är en uppenbar brist. Anledningen till detta är att underlagsdata generellt saknas. Det är dock möjligt att i ett senare skede komplettera underlaget om så anses behövas.

Det finns givetvis fler potentiella parametrar som i olika omfattning innebär en miljönytta och som skulle kunna inkluderas. Ett exempel är vandringsmöjligheter för fisk och annan akvatisk fauna mellan lugnflytande vatten. Nyttan av denna parameter är svårare att beskriva kvantitativt vilket är nödvändigt för att det ska kunna användas som underlag för prioritering mellan åtgärder. I Tidan är förekomsten av lugnvattenlevande fiskarter i princip den samma för hela huvudfåran. Information om tätheter i olika bestånd saknas. Det bedöms därför finnas för lite underlagsdata för att ge utslag om vid vilka anläggningar i Tidan en ökad konnektivitet skulle ge störst nytta.

I brist på tillgängliga vägledningar om hur värdet av konnektivitet mellan lugnvatten kan beskrivas kvantitativt har parametern inte inkluderats i detta pilotprojekt. Det bedöms dock vara av stor vikt att vägledningar tas fram för hur denna parameter ska kunna kvantifieras och värderas.

Hur de tre valda parametrarnas nytta ska vägas mot varandra finns det inte någon konsensus kring och deras relativa värde i förhållande till varandra torde även variera mellan olika vattensystem. Därför beskrivs och mäts alla tre parametrarna separat för varje åtgärd så att de kan utvärderas separat. Parametrarna kan även vägas samman vilket beskrivs senare i detta kapitel.

3.9.2 Beräkning av parametervärden

Fiskindex

Vissa fiskarter är helt beroende av att kunna vandra för att kunna fullfölja sin livscykel medan andra arter kan vandra ifall möjligheten finns. (Näslund, Degerman, Calles, & Wickström, 2013) Behovet av vandring har sammanfattats i ett fiskindex för respektive art i en rapport från Karlstads universitet (Calles, Gustafsson, Olsson, & Gullberg, 2015). Indexet är en sammanvägning av skyddsvärde och mobilitet och ju högre siffra desto större är det bedömda värdet av konnektivitet. Fiskindex för en viss plats beräknas genom att summera värdet för samtliga förekommande och potentiellt förekommande arter. Olika strömlevande fiskarters index presenteras i **Tabell 5**.

Beräkning av areal strömvattenhabitat som skapas i fiskvägar och spillfåror (A_s och A_{IV})

För att ge en så rättvisande bild som möjligt av hur mycket habitat som kan skapas i fiskvägarna bör arealen på något sätt kopplas till flödet även i de initiala uppskattningarna. I en spillfåra bör habitatet som kan skapas rimligen kunna bli större med en mintappning om tex 2 m³/s än en om 0,5 m³/s.

För att få fram siffror att räkna med till beräkningen har antagandet gjorts att bredden på vattenytan är proportionell mot flödet. Olika schaboner har använts för naturlika fiskvägar respektive spillfåror. För fiskvägar har det förenklande antagandet har gjorts att 1 m³/s ger 3 m bredd på strömfåran vilket utifrån Mannings formel erhålls i en stenig fåra med 2% lutning, 2 m bottenbredd och släntlutning 1:2.

För spillfåror har har schablonen 6 m bredd per m³/s använts. Detta erhålls via Mannings formel i en stenig fåra (mannings tal = 15), 2% lutning, 0,25 m vattendjup, platt botten och släntlutning 1:2.

Det antagna sambandet blir en överskattning eller underskattning beroende på ifall fåran är brantare eller flackare. Eller beroende på fårans morfologi. Vidare är sambandet i verkligheten inte heller linjärt. Men felet i den beräknade arealen bedöms detta skede vara acceptabelt och beräkningen görs likadant i hela systemet.

Ifall noggrannare uppskattningar krävs för vissa anläggningar kan detta göras till exempel med hjälp av provtappningar eller via hydraulisk modellering (Havs- och Vattenmyndigheten, 2020). Anledningen till att provtappningar och hydrauliska modelleringar inte föreslås genomföras direkt är att de resurser som skulle krävas. Som tidigare nämnts görs kompletteringar istället i takt med att behovet uppstår.

Beräkning av indämd areal strömvattenhabitat (A_s och A_{IV})

Av det strömhabitat som en gång funnits i Tidan är ca 75% idag indämt av dammar. Åtgärder som minskar indämningen är därför det som har störst potential att återskapa betydande areal strömvattenhabitat.

Tabell 5. Olika strömlevande fiskarters index.

Anläggning	Fiskfaktorvärde (Ki) Ki= (Vc+Mob) ²						Summa fiskfaktorvärde (F) vid varje anläggning (F=ΣKi)
	Asp	Färna	ld	Vimma	Öring	Flodpärl- mussta	
Katrinefors	16.0	6.3	12.3	20.3	16.0		70.9
Trilleholm	16.0	6.3	12.3	20.3	16.0		70.9
Ullervad	16.0	6.3	12.3	20.3	16.0		70.9
Tidavad	16.0	6.3	12.3	20.3	16.0		70.9
Vads kvarn	16.0	6.3			16.0		38.3
Kvarntorp	16.0	6.3			16.0		38.3
Lunne	16.0	6.3			16.0		38.3
Moholm		6.3			16.0		22.3
Armeneby		6.3			16.0		22.3
Bällefors		6.3					6.3
Lagerfors		6.3			16.0		22.3
Vräkefors		6.3			16.0		22.3
Hönsa		6.3			16.0		22.3
Åreberg		6.3			16.0	72.3	94.6
Brokvarn tibro		6.3			16.0	72.3	94.6
Kisaström		6.3					6.3
Karthagen		6.3					6.3
Blikstorp		6.3			16.0		22.3
Annefors nedre		6.3			16.0		22.3
Annefors övre		6.3					6.3
Fröjered		6.3					6.3
Kullö		6.3					6.3
Elverket/Turbinhuset		6.3			16.0		22.3
Vulcan		6.3			16.0		22.3
Baltak		6.3			16.0		22.3
Holma		6.3			16.0		22.3
Madängskvarn		6.3			16.0		22.3
Vättak		6.3			16.0	72.3	94.6
Herrekvarn		6.3			16.0	72.3	94.6
Brokvarn		6.3			16.0	72.3	94.6
Bengtsvad		6.3				72.3	78.6
Hallaströmmen		6.3				72.3	78.6
Öjaforsen		6.3					6.3
Kyrkekvarn		6.3					6.3
Ryfors nedre					16.0		16.0
Ryfors övre					16.0		16.0
Ryfors kvarn					16.0	72.3	88.3

För att med någorlunda precision kunna bedöma vilken areal strömmande vatten som kan återskapas vid en anläggning krävs kännedom om bottenförhållanden uppströms dammen för att kunna upprätta hydrauliska modeller. I fallet med Tidan har kunskap om djupförhållanden dock saknats i hela systemet.

Istället för att genomföra ekolodningar och upprätta hydrauliska modeller för varje anläggning har istället en förenkling gjorts för beräkningarna där arealen indämt strömhabitat är proportionell mot fallhöjden på anläggningen. Lutningen på de indämda strömsträckorna har antagits vara 0,5% vilket är den medellutning som kvarvarande strömområden i Tidan, exempelvis Ettak och Turaströmmarna, har.

Antagandet innebär givetvis en grov förenkling och representerar ofrånkomligt vissa anläggningar bättre än andra. För anläggningar där utrivningar övervägs behöver antagandet ersättas med ekolodning för att bättre kunna skatta storleken på den strömareal som kan återskapas genom hydrauliska modelleringar.

Bedömning av nytta med sammankopplat habitat (A_{kon})

Vandringsvägar som länkar samman olika strömhabitat bedöms kunna ha ett värde genom att genetiskt utbyte kan ske mellan tidigare isolerade populationer. Ju mindre avståndet är mellan två arealer strömhabitat desto större bedöms sannolikheten vara att de har nytta av varandra. Det är påvisat att närliggande strömhabitat mellan dammar innebär en positiv effekt på strömlevande öring. (Törnblom, Angelstam, Degerman, & Tamario, 2017). Vid någon punkt är avståndet troligtvis så stort att längden lugnvatten mellan strömhabitatet verkar som en barriär (Törnblom, Angelstam, Degerman, & Tamario, 2017). Det är inte utrett var gränsen går och det finns heller inte någon definitiv gräns. Gränsen för vilken längd lugnflytande vatten som krävs för att utgöra en barriär mellan strömstationära bestånd har uppskattats till ca 3 km (Törnblom, Angelstam, Degerman, & Tamario, 2017). Siffran varierar mellan 1–5 km beroende på förekomst av sjöar, flödesmängd, och artsammansättning (Degerman, Muntligen, 2020). I artrika system är predationstrycket mot migration större för arter som öring. Vidare, ifall det finns sjöar på vägen är migrationsmöjligheterna små eftersom det är svårare för vandrande fisk att orientera sig. Slutligen underlättas navigeringen i större system med ett tydligt flöde. I pilotprojektet har gränsvärdet 5 km använts för att räkna konservativt.

Hur stor en strömareal behöver vara för att hysa livskraftiga bestånd av strömstationär öring har undersökts i en studie av SLU (Törnblom, Angelstam, Degerman, & Tamario, 2017). Studien pekar på att det verkar finnas ett samband mellan en strömareals storlek och sannolikheten för förekomst av strömlevande öring. För strömsträckor över 270 m förekom stationär öring i 50% av fallen. Över 400 m var förekomsten närmare 100%. I vissa fall påträffades öring dock även på korta sträckor. Vattendraget som undersöktes var i snitt 13 m brett vilket innebär att sträckan 270 m motsvarar ca 3000 m².

När det gäller vandrande öring som i princip bara behöver ett strömhabitat för lek och uppväxt så kan habitatets storlek vara mindre. Hur litet beror på dess kvalitet (produktionsförmåga) och överlevnaden vid ut- och återvandringen.

Hur denna studie kan tillämpas på andra vattendrag är inte uppenbart. I pilotprojektet har därför på grund av osäkerheterna en mindre areal ansatts som gräns, 500 m². Sammankoppling av strömhabitat har alltså bedömts utgöra en nytta för arealer över 500 m² vardera som ligger mindre än 5 km ifrån varandra har en nytta. Nyttan har bedömts som den sammanlagda arealen. Som tidigare nämnts är parametern A_{kon} betydligt mindre

robust än övriga två. Med anledning av detta har den givits en lägre viktning i sammanvägningen vilket beskrivs i nästa avsnitt.

3.9.3 Sammanvägning av parametrar

Arbetsmetodiken behöver erbjuda en möjlighet att väga samman parametrarna till en sammanvägd nytta även om detta innebär ett steg i riktning ifrån mätbara data och mot bedömningar.

Den sammanvägda nyttan har i projektet beräknas enligt:

$$\text{Sammanvägd nytta} = A_s \cdot v_1 + A_{lv} \cdot v_2 + A_{kon} \cdot v_3$$

Där värdet på viktningfaktorerna v_1 , v_2 , v_3 sätts mellan 0 och 1 så att summan av dem uppgår till 1. När sammanvägningen presenteras ska även de ursprungliga parametrarna samt viktningen framgå för att på så sätt uppnå en transparens i vad som är databaserat och vad som är bedömningar.

I pilotprojektet har nedanstående viktningfaktorer använts utifrån följande bedömningar.

$v_1 = 0.4$ / Parametern A_s är inte art- eller organismgruppsspecifik utan är knuten till en typ av habitat som påverkas av vattenkraft. Strömhabitat i Tidan är en bristvara vilket gör att viktningfaktorn satts till att utgöra 40% av sammanvägningen.

$v_2 = 0.4$ / Parametern A_{lv} är specifik för sjölevande fisk som leker i strömmande vatten vilket är en grupp som är direkt beroende av vandringen. I Tidan är det asp och sjölevande öring som förekommer och som avses. Viktningfaktorn har även den satts till att utgöra 40% av sammanvägningen.

$v_3 = 0.2$ / Parametern A_{kon} representerar nyttan av sammankoppling av stationära bestånd. Även om bestånden gynnas av sammankoppling är de inte direkt beroende av det för sin överlevnad. Vidare är parametern svår att beskriva kvantitativt vilket gör att ett lägre viktningvärde valts, 20%.

3.10 Steg 4 – Bedömning av kostnader

3.10.1 Investeringskostnader

För att på ett enkelt sätt få fram kostnader för åtgärderna har schablonkostnader per fallhöjdsmeter använts. Utifrån anläggningens förutsättningar har en av tre olika schablonkostnader använts (låg, medel, hög). Schablonerna kommer dels från erfarenheter i egna projekt dels från en sammanställning utförd av Vattenfall (Carlström, 2017) vilken även används i Havs- och Vattenmyndighetens vägledning för fisk och faunapassager (Havs- och vattenmyndigheten, 2020). De schabloner som använts har en mindre spridning än i ovan nämnda sammanställning eftersom det finns en mindre variation av förutsättningar inom Tidan än nationellt. Utifrån val av åtgärd vid fältbesök samt utifrån anläggningens platsspecifika förutsättningar har låg, medelhög eller hög schablon har valts till kostnadsbedömningen.

Schablonkostnader är en grov förenkling förknippade med osäkerheter, men noggrannheten bedöms dock för ändamålet vara fullt tillräcklig i detta skede. Osäkerheterna i bedömning av nyttan i åtgärderna är betydligt större på grund av dataunderlag samt att det som tidigare beskrivits är så svårt att beskriva nyttor. Förprojektering av varje åtgärd samt noggrannare kostnadsbedömningar har därför inte bedömts ha något större värde i detta skede. Förprojektering och noggrannare kostnadsbedömningar bedöms däremot vara viktiga i ett potentiellt senare skede i processen när ett preliminärt urval gjorts av åtgärder som man avser gå vidare med.

Tabell 6. Schablonkostnader som använts till kostnadsberäkningarna angivet som miljoner kr per fallhöjdsmeter, hektar (ha) eller per flöde (m³/s).

Schablon	Omlöp (Mkr/m)	Inlöp (Mkr/m)	Teknisk fiskväg (Mkr/m)	Fingrind (Mkr/m ³ /s)	Biotopvård (Mkr/ha)
Låg	0.3	0.5	0.3	0.02	-
Medel	0.5	1	1	0.07	0.2
Hög	1	1.5	2	0.3	-

3.10.2 Löpande kostnader

Löpande kostnader i form av produktionsförluster vid kraftverken har beräknats med hjälp av produktionsmodellen BEPPE, utarbetat av Vattenkraftens miljöfond (Hedenström, 2020). Modellen utgår från tidsserier för dygnsmedelvattenföring från SMHI:s modellerade värden (S-HYPE) och beräknar vilket effektivt spill en vald minimitappning leder till. Det effektiva spillet är det spill som tas från vattenkraftsproduktionen och som leder till en produktionsförlust. Beräkningarna bygger även på kraftverkets slukförmåga, drivvattenföring och medelårsproduktion.

Beräkningarna tar fram hur många procent mindre vatten som går genom turbinerna på grund av ett givet spill och räknar från medelårsproduktionen en produktionsförlust. För att omsätta produktionsförlusten till en årlig kostnad har ett elpris om 40 öre/kWh använts. De årliga löpande kostnaderna har räknats om till ett nuvärde för att kunna slås ihop med investeringskostnaderna. Kalkylräntan som använts är 6% vilket tycks vara den räntesats som domstolarna enats om i vattenkraftsmål på senare tid. Antal år i kalkylen har satts till 50 år för nuvärde av produktionsbortfall i form av minimitappning. Ersättning ska betalas för produktionsbortfall permanent.

Tabell 7. Kostnader för samtliga utredda åtgärder vid anläggningarna i Tidans huvudfåra. Ingen prioritering har gjorts i detta skede.

Anläggningsnamn	Anläggningsinfo			Produktionsförluster				Schabloner		Kostnader					
	Fallhöjd (m)	Qmax (m3/s)	Medelårsproduktion (GWh/år)	Spill (m3/s)	Effektivt spill (m3/s)	Produktionsförlust tot (%)	Produktions-förlust (GWh)	Produktions-förlust (Mkr/år)	Schablon. Inv. uppstr. (Mkr/m)	Schablon. Inv. nedstr. (Mkr/m3/s)	Nuvärde produktionsförluster (Mkr)	Investering uppströms (Mkr)	Investering nedströms (Mkr)	Investering biotopvård	Summa alla kostnader
Katrinefors	4.2	20	3	3.7	2.7	19.8%	0.60	0.24	0.50	0.30	3.75	2.10	6.00	0.18	12.0
Trilleholm	4.8	25	5.5	2.5	2.0	13.8%	0.76	0.30	0.30	0.30	4.78	1.44	7.50	0.03	13.7
Ullervad	2.9	18	2.2	1.0	0.8	5.9%	0.13	0.05	0.50	0.30	0.82	1.45	5.40	0.02	7.7
Tidavad	3.7	20	2.5	1.0	0.8	5.7%	0.14	0.06	1.00	0.30	0.90	3.70	6.00	0.00	10.6
Vads kvarn	2.2	10.2	0.9	1.0	0.6	9.2%	0.08	0.03	0.50	0.30	0.52	1.10	3.06	0.01	4.7
Kvarntorp	2.7	7	0.8	1.0	0.5	8.0%	0.06	0.03	0.50	0.30	0.40	1.35	2.10	0.01	3.9
Lunne	3.9	15	1.9	1.0	0.8	8.9%	0.17	0.07	0.50	0.30	1.07	1.95	4.50	0.01	7.5
Moholm	4.2	16	1.9	0.5	0.4	4.8%	0.09	0.04	1.00	0.07	0.57	4.20	1.12	0.01	5.9
Armeneby	1.9	9	0.2	1.0	0.6	8.0%	0.02	0.01	0.30	0.30	0.10	0.57	2.70	0.01	3.4
Bällefors	2.6	9	0.8	1.0	0.6	7.8%	0.06	0.03	0.50	0.30	0.39	1.30	2.70	0.01	4.4
Lagerfors	3	-	-	-	-	0.0%	0.00	0.00	0.50	-	0.00	1.50	0.00	0.16	1.7
Vråkefors	5.5	9	2.3	1.0	0.6	8.3%	0.19	0.08	0.30	0.30	1.20	1.65	2.70	0.01	5.6
Hönsa	3.5	15	1.3	1.0	0.8	9.4%	0.12	0.05	0.50	0.30	0.77	1.75	4.50	0.01	7.0
Åreberg	3.3	10	1	1.0	0.6	8.2%	0.08	0.03	1.00	0.30	0.51	3.30	3.00	0.01	6.8
Brokvarn tibro	2.1	8	0.75	1.0	0.6	8.3%	0.06	0.02	0.50	0.07	0.39	1.05	0.56	0.01	2.0
Kisaström	2	9	0.5	0.3	0.2	3.5%	0.02	0.01	1.00	0.30	0.11	2.00	2.70	0.00	4.8
Karthagen	4.5	8.5	1.5	0.5	0.4	6.8%	0.10	0.04	0.50	0.30	0.64	2.25	2.55	0.00	5.4
Blikstorp	3	6.71	0.6	0.5	0.3	5.3%	0.03	0.01	0.50	0.07	0.20	1.50	0.47	0.00	2.2
Annefors nedre	4	6.5	1.3	0.5	0.3	5.8%	0.08	0.03	0.50	0.30	0.48	2.00	1.95	0.01	4.4
Annefors övre	2	3	0.25	0.5	0.1	3.3%	0.01	0.00	0.30	0.30	0.05	0.60	0.90	0.00	1.6
Fröjered	3.5	10	1.2	0.5	0.4	6.9%	0.08	0.03	0.50	0.30	0.53	1.75	3.00	0.01	5.3
Kullö	2.4	5.5	0.27	0.5	0.3	6.4%	0.02	0.01	1.00	0.30	0.11	2.40	1.65	0.00	4.2
Elverket	4.4	-	-	-	-	0.0%	0.00	0.00	0.50	-	0.00	2.20	0.00	0.10	2.3
Vulcan	2.5	-	-	-	-	0.0%	0.00	0.00	1.00	-	0.00	2.50	0.00	0.06	2.6
Baltak	4	-	-	-	-	0.0%	0.00	0.00	0.50	-	0.00	2.00	0.00	0.00	2.0
Holma	4.8	6.5	1.2	1.0	0.7	13.5%	0.16	0.06	1.00	0.07	1.02	4.80	0.46	0.03	6.3
Madängskvarn	1.8	1.5	0.03	1.0	0.1	6.1%	0.00	0.00	0.30	0.30	0.01	0.54	0.45	0.01	1.0
Vättak	2.3	5	0.3	1.0	0.5	12.5%	0.04	0.01	1.00	0.30	0.24	2.30	1.50	0.01	4.0
Herrekvarn	2.2	3	0.23	0.7	0.2	8.0%	0.02	0.01	0.30	0.30	0.12	0.66	0.90	0.00	1.7
Brokvarn	2	2	0.05	0.7	0.1	6.1%	0.00	0.00	0.30	0.30	0.02	0.60	0.60	0.00	1.2
Bengtsvad	1.5	-	-	-	-	0.0%	0.00	0.00	0.30	-	0.00	0.45	0.00	0.12	0.6
Hallaströmmen	1.2	-	-	-	-	0.0%	0.00	0.00	0.30	-	0.00	0.36	0.00	0.03	0.4
Öjaforsen	4.7	8	1.5	0.5	0.4	12.1%	0.18	0.07	1.00	0.30	1.15	4.70	2.40	0.00	8.2
Kyrkekvarn	2.8	6	0.5	0.5	0.4	9.6%	0.05	0.02	0.50	0.07	0.30	1.40	0.42	0.00	2.1
Ryfors nedre	5.5	4	0.4	0.5	0.4	18.1%	0.07	0.03	0.50	0.07	0.46	2.75	0.28	0.01	3.5
Ryfors övre	6.3	4	0.4	0.5	0.4	18.1%	0.07	0.03	0.50	0.07	0.46	3.15	0.28	0.01	3.9
Ryfors kvarn	6.3	-	-	-	-	0.0%	0.00	0.00	0.50	0.07	0.00	3.15	0.00	0.01	3.2
Totalt:			35												168

3.11 Steg 5 – Prioritering

Steg 5 innebär att kostnader och nyttor jämförs för att på så sätt skapa en prioriteringsordning mellan åtgärderna inom ett scenario. Utifrån prioriteringsordningen görs även ett urval av vilka åtgärder som föreslås genomföras.

Vilka åtgärder som tas med och hur många som kan tas med väljs ut i en iterativ process utifrån kostnader och nyttor. Enskilda åtgärder eller grupper av åtgärder läggs till eller tas bort samtidigt som utfallet utvärderas utifrån vilka som ger mest nytta i förhållande till kostnaden. En central fråga i processen är hur många av de potentiella åtgärderna som ska väljas ut i prioriteringen. Ett gängse angreppssätt för att välja ut vilka åtgärder som är rimliga att genomföra är att försöka på förhand sätta upp regler för när en miljöåtgärd är befogad. Det finns dock inte några regler för att avgöra hur stora kostnader som är att betrakta som rimliga och det har visat sig vara mycket svårt att enas om några generella regler.

Inom pilotprojektet har strategin för prioritering istället utgått från andra änden. Att utgå från ett givet åtgärdsutrymme och att därifrån välja ut de åtgärder som ger störst nytta till dess att åtgärdsutrymmet är fyllt. Finns åtgärdsutrymme kvar kan ytterligare en åtgärd väljas ut och ifall åtgärdsutrymmet har övertrassrats behöver åtgärder plockas bort från urvalet. Det finns dock inte något uttalat åtgärdsutrymme definierat för Tidan. I brist på detta har därför egna antaganden gjorts vilka presenteras i avsnitten nedan.

Enligt miljö kvalitetsnormerna gäller att för vatten som inte är kraftigt modifierade ska åtgärder utföras till dess att minst god ekologisk status (GES) uppnås. Det är alltså miljönyttan som sätter gränsen. I de fall ett vatten fastställs som kraftigt modifierat ska minst god ekologiska potential uppnås (GEP). Om klassningen visar sämre status än GES respektive GEP ska ett test utföras för att bedöma om mindre stränga krav kan tillämpas på grund av åtgärderna är omöjliga att genomföra eller innebär orimliga kostnader. Denna test angående mindre stränga krav kräver en samhällsekonomisk analys. Man utgår då från ett åtgärdsutrymme, en kostnad som ska vara rimlig för miljöåtgärderna. I den nationella planen (NAP) utgår man generellt från ett åtgärdsutrymme, satt till en viss produktionsförlust och inte till en viss uppnådd miljönytta.

3.11.1 Åtgärdsutrymme för produktionsbortfall

Inom den nationella planen finns ett riktvärde på nationell nivå om att 2,3% av produktionen som kan avstås för miljöåtgärder. Detta riktvärde har även delats upp per huvudavrinningsområde och motsvarar för hela Göta älvs huvudavrinningsområde produktionsförluster om 4,8% (värt att påpeka här att om man ser Tidan som ett "övrigt avrinningsområde" utan betydelse för reglerkraften motsvarar det istället produktionsförluster om 11,7%). Det finns inget som säger att det går att använda siffran 4,8% rakt av för Tidan men ifall man ändå använder den siffran landar man i att åtgärdsutrymmet för produktionsbortfall är ca 1,7 GWh (utifrån produktionsförluster om 11,7% blir motsvarande siffra 4,1 GWh). I brist på annan vägledning har ett produktionsbortfall är ca 1,7 GWh använts som riktmärke för hur stort åtgärdsutrymmet tillåts vara och vilka åtgärder som ska inkluderas i scenariot. Det finns därmed ingen direkt koppling till att en viss miljöstatus ska uppnås utan enbart vilken kostnad som kan vara acceptabel.

3.11.2 Åtgärdsutrymme för investeringskostnader

Avseende investeringskostnader för åtgärder i den nationella planen finns det inte något uttalat om hur stora kostnaderna får vara. För att ha något riktmärke att utgå från har därför ett räkneexempel utförts. Storleken på Vattenkraftens miljöfond uppgår till 10 Mdr kr. Därutöver tillkommer verksamhetsutövarnas självrisk på 5 Mdr kr, vilket gör att den sammanlagda summan uppgår till 15 Mdr kr.

Sveriges totala elproduktion uppgår till ca 65 TWh/år. För att nå riktvärdet 1,5 TWh beräknas undantag motsvarande 53 TWh/år behöva genomföras. Kvar återstår vattenkraftsanläggningar med en samlad produktion på 12 TWh som ska genomföra åtgärder vilka blir aktuella för en finansiering ifrån Miljöfonden.

Tidans produktion uppgår till 35,3 GWh vilket motsvarar $35,5/12000 = 0,29$ % av den totala produktionen. Ifall antagandet görs att 0,29 % av fonden ska fördelas på Tidan skulle det motsvara att åtgärdsutrymmet är ca 44 Mkr som ska täcka både produktionsbortfall och investeringar. Kostnaden för produktionsbortfallet (4,8 % av 35 GWh) uppgår till ca 18 Mkr vilket innebär att ca 26 Mkr återstår för investeringar. Det finns inget uttalat åtgärdsutrymme men siffran är ändå något att relatera kostnader för till. Av de 37 anläggningar som inkluderats i pilotprojektet ingår 27 i den nationella planen. Det kan konstateras att det finns ett stort glapp mellan det hypotetiska framräknade åtgärdsutrymmet på ca 26 Mkr och kostnaden för åtgärder vid samtliga anläggningar som beräknats till cirka 170 Mkr.

3.11.3 Åtgärdsutrymme som legat till grund för prioritering

På pilotprojektets möten diskuterades vilket åtgärdsutrymme som skulle kunna vara rimligt att använda. Det framräknade utrymmet om 26 Mkr bedömdes innebära en för låg ambitionsnivå och långt ifrån vad som bedöms krävas för att uppnå miljö kvalitetsnormerna. De högst prioriterade grupperna av åtgärder (grönmarkerade i **Tabell 8**) uppgick till en kostnad om ca 50 Mkr. Eftersom inget bestämt åtgärdsutrymme finns att förhålla sig togs beslutet att ett åtgärdsutrymme i den storleksordningen skulle användas. Det använda åtgärdsutrymmet är förvisso mer än dubbelt så stort som det framräknade. Samtidigt innebär det att åtgärder uteblir helt och hållet flertalet anläggningar.

Produktionsbortfallet som scenario 1 leder till uppgår till cirka 8% av produktionen i Tidan vilket ligger över riktvärdet 4,8% som gäller för hela Göta älvs avrinningsområde.

3.11.4 Prioritering av åtgärder - Scenario 1:


Utifrån målbilder, nyttor, kostnader mm. har ett urval av åtgärder gjorts utifrån ovan beskrivna åtgärdsutrymme, vilket benämns Scenario 1. Detta är det scenario som pilotprojektets arbetsmetodik mynnat i. Fokus i prioriteringen har som tidigare beskrivits varit var störst nytta uppnås för det givna åtgärdsutrymmet. Vid anläggningar där nyttan av en åtgärd bedömts vara låg har åtgärden inte inkluderats i scenariot. Utformning av åtgärder samt prioritering har som tidigare nämnts gjorts oberoende av miljö kvalitetsnormerna. Scenariots möjligheter att uppnå miljö kvalitetsnormerna beskrivs i nästa avsnitt.


Prioriteringen presenteras i **Tabell 8**. Anläggningar som grönmarkerats ingår i grupper som bedöms viktigast för att uppnå målbilderna. Gulmarkerade bedöms som något mindre viktiga men som kan genomföras i mån av åtgärdsutrymme. Rödmarkerade bedöms som oviktiga för att nå målbilder och åtgärder vid dessa anläggningar är förknippade med låg nytta. Kostnader och nyttor sammanfattas i **Tabell 9** och **Tabell 10**.


Tabell 8. Prioriterade åtgärder i Scenario 1 samt övergripande prioritering av åtgärdsgrupper.


Anläggningsnamn	Åtgärd uppströmsvandring	Åtgärd nedströmsvandring	Biopovård spillfåra	Spill (m ³ /s)	Övergripande prioritering av åtgärdsgrupper för att nå målbilder
1. Katrinefors	I	F	Ja	3,67	Möjliggöra fiskvandring vrimma, öring och asp från Väneren till nedströmsidan av Ullervad. Samt att skapa strömhabitat i spillfåror. Högre krav på passerbarhet för både upp- och nedströmsvandrande fisk ju längre ned i systemet man kommer.
2. Trilleholm	I	-	Ja	2,48	
3. Ullervad	-	-	Ja	1	
4. Tidavad	-	-	Nej	1	Behovet av fiskväg vid Tidavad bedöms som begränsat. Asp finns både i Väneren och i Östen som två separata populationer. Att binda samman dessa bedöms inte vara tillräckligt för att motivera en dyr åtgärd. Biflödet Ösan som mynnar i Östen har inte inkluderats i projektet. Ifall detta hade gjorts hade möjligtvis utslaget blivit annorlunda.
5. Vads kvarn	I	F	Ja	1	Möjliggöra fiskvandring för asp från Östen till nedströmsidan av Lunne. Samt att skapa strömhabitat i spillfåror. Högre krav på passerbarhet för både upp- och nedströmsvandrande fisk ju närmre Östen man kommer.
6. Kvarmtorp	I	-	Ja	1	
7. Lunne	-	-	Ja	1	
8. Moholm	-	-	Ja	0,5	Små arealer strömhabitat utspridda mellan långa sträckor lugnvatten. Återskapande av habitat vid Lagerfors ökar nyttan av att strömvattenhabitat i anslutning skapas. Potential för lekvandrande strömlevande fisk låg.
9. Armeneby	-	-	Ja	1	
10. Bällefors	-	-	Ja	1	
11. Lagerfors	U	-	Ja	-	Återskapande av indämt strömhabitat eftersom inte någon vattenkraftsproduktion sker.
12. Vråkefors	-	-	Nej	1	Små arealer strömhabitat utspridda mellan långa sträckor lugnvatten. Återskapande av habitat vid Lagerfors ökar nyttan av att strömvattenhabitat i anslutning skapas. Potential för lekvandrande strömlevande fisk låg.
13. Hönsa	-	-	Ja	1	
14. Åreberg	O	-	Ja	1	
15. Brokvarn tibro	-	-	Ja	1	Möjliggöra vandring för öring och flodpärlmussla mellan Gärebäcken och strömhabitat i Tidån.
16. Kisaström	-	-	Nej	0,3	Begränsad areal strömhabitat kvar att vandra till. Inga arter beroende av vandring.
17. Karthagen	-	-	Nej	0,5	
18. Blikstorp	-	-	Ja	0,5	
19. Annefors nedre	-	-	Ja	0,5	Syfte att skapa så mycket strömvattenhabitat som möjligt. Den areal som går att skapa i spillfåror och fiskvägar är dock relativt liten och arealerna bedöms inte som tillräckliga för att hysa stationära bestånd av strömlevande fisk. Strömhabitatet har dock värde för andra organismgrupper. Passageåtgärder har föreslagits men nyttan av dem bedöms som betydligt lägre än ifall vandrande bestånd funnits eller haft potential att komma tillbaka.
20. Annefors övre	I	-	Ja	0,5	
21. Fröjered	-	-	Ja	0,5	
22. Kullö	-	-	Ja	0,5	
23. Elverket	I	-	Ja	-	
24. Vulcan	I	-	Ja	-	Fiskodling, fiskväg därför olämpligt. Regnbåge planteras ut vilken då skulle kunna spridas i systemet.
25. Baltak	-	-	Nej	-	
26. Holma	-	-	Ja	1	
27. Madängskvarn	I	-	Ja	1	Binda ihop Ettaks strömmar med befintliga strömmråden upp- och nedströms. Skapande av strömhabitat vid Bengtsvad Hallaströmmen där ingen produktion sker. Skapar 2 mil vandringsbart vattendrag i anslutning till de största kvarvarande strömmrådet.
28. Vättak	I	F	Ja	1	
29. Herrekvarn	O	A	Ja	0,7	
30. Brokvarn	I	F	Ja	0,7	
31. Bengtsvad	U	-	Ja	-	
32. Hallaströmmen	U	-	Ja	-	Begränsad areal strömhabitat kvar att vandra till. Inga arter beroende av vandring.
33. Öjaforsen	-	-	Nej	0,5	
34. Kyrkekvarn	-	-	Ja	0,5	
35. Ryfors nedre	I	F	Ja	0,5	Möjliggöra för lekvandrande öring från Stråken att nå befintliga strömvattenhabitat uppströms Ryfors. Åtgärderna har redan meddelats tillstånd i domstol.
36. Ryfors övre	I	F	Ja	0,5	
37. Ryfors kvarn	O	-	Ja	-	


Teckenförklaring O = omlöp, I = inlöp, T = teknisk fiskväg, F = fingrind, A = annan åtgärd, B = biopovård

 Åtgärder med högst potential att nå målbilder.

 Åtgärder med medelhög potential att nå målbilder.

 Åtgärder med minst potential att nå målbilder.

 Celler som gråmarkerats visar åtgärder som prioriterats bort och inte inkluderats i åtgärdsförslaget.

 Anläggningar som inte har någon vattenkraftsproduktion.

Tabell 9. Sammanställning av förutsättningar, åtgärder, kostnader, nyttor etc. för Scenario 1. *Tabellen fortsätter på nästa sida.*

	Åtgärd uppströmsvandring	Åtgärd nedströmsvandring	Biotopvård	Mintappning	Passerbar 1/0	Vandrande fisk	Stömhabitat				Kostnader				Skapat habitat (A _s) (m ²)	Skapat habitat/kostnad (A _s /Mkr)
							Vandring beroende arter (Ja/Nej)	Indäm/fortnlagt areal potentiellt stömhabitat vid damm (m ²)	Areal befintligt stömhabitat uppströms aktuell anläggning (m ²)	Areal som skapas av åtgärderna i anslutning till aktuell anläggning (A _s)	Total areal stömhabitat uppströms aktuell anläggning efter åtgärder (m ²)	Inv. kostnad (Mkr)	Prod. förluster (Mkr)	Totalt		
Summa					18		258859	79351	58026	112638	44.8	16.9	61.6	106.2	58026	46175
Katrinefors	I	F	B	3.67	1	70.9	19656	0	18000	2880	8.28	3.75	12.03	0.00	18000	1490
Trilleholm	I	F	B	2.48	1	70.9	22003	0	2880	1740	1.47	4.78	6.25	7.50	2880	401
Ullervad	-	-	B	-	0	70.6	13294	0	1740	0	0.84	0.00	0.84	6.85	1740	251
Tidavad	-	-	-	1	0	70.9	16259	0	0	660	0.00	0.00	0.00	10.60	0	14
Vads kvarn	I	F	B	1	1	38.3	6019	0	660	810	4.17	0.52	4.69	0.00	660	141
Kvarntorp	I	-	B	1	1	38.3	7387	0	810	1170	1.36	0.40	1.76	2.10	810	460
Lunne	-	-	B	1	0	38.3	10670	0	1170	630	0.01	1.07	1.08	6.45	1170	108
Moholm	-	-	B	0.5	0	22.3	11290	1693	630	2263	0.01	0.57	0.58	5.32	630	108
Armeneby	-	-	B	1	0	22.3	5062	0	570	780	0.01	0.10	0.11	3.27	570	535
Bällefors	-	-	B	1	0	6.3	6926	0	780	7992	0.01	0.39	0.40	4.00	780	193
Lagerfors	U	-	B	-	1	22.3	7992	932	7992	932	1.66	0.00	1.66	0.00	7992	4615
Vräkefors	-	-	-	1	0	22.3	14652	2304	0	3354	0.00	0.00	0.00	5.56	0	1
Hönsa	-	-	B	1	0	22.3	9324	0	1050	495	0.01	0.77	0.78	6.25	1050	133
Åreberg	O	-	B	1	1	94.6	8633	5084	495	5714	3.31	0.51	3.82	3.00	495	120
Brokvarn tibro	-	-	B	-	0	94.6	5242	0	630	0	0.40	0.00	0.40	1.61	630	158
Kisaström	-	-	-	-	0	6.3	3840	0	0	0	0.00	0.00	0.00	4.81	0	4
Karthagén	-	-	-	0.5	0	6.3	8640	0	0	420	0.00	0.00	0.00	5.44	0	1
Blikstorp	-	-	B	0.5	0	22.3	5363	2174	420	2474	0.00	0.20	0.20	1.97	420	200
Annefors nedre	-	-	B	0.5	0	22.3	7248	0	300	300	0.01	0.48	0.48	3.95	300	6
Annefors övre	I	-	B	0.5	1	6.3	3624	0	300	263	0.60	0.05	0.65	0.90	300	4
Fröjered	-	-	B	0.5	0	6.3	6342	0	263	360	0.01	0.53	0.53	4.75	263	45
Kullö	-	-	B	0.5	0	6.3	4262	0	360	5214	0.00	0.11	0.11	4.05	360	3185
Elverket	I	-	B	-	1	22.3	7814	3294	5214	6069	2.30	0.00	2.30	0.00	5214	2265
Vulcan	I	-	B	-	1	22.3	0	7246	2775	7246	2.56	0.00	2.56	0.00	2775	1080
Baltak	-	-	-	-	0	22.3	7104	0	0	2880	0.00	0.00	0.00	2.00	0	1
Holma	-	-	B	1	0	22.3	8525	3064	2880	3604	0.03	1.02	1.05	5.26	2880	2750
Madängskvarn	I	-	B	1	1	22.3	3007	26935	540	27625	0.55	0.01	0.56	0.45	540	970
Vättak	I	F	B	1	1	94.6	3842	3750	690	3981	3.81	0.24	4.04	0.00	690	173
Herrekvarn	O	A	B	0.7	1	94.6	3675	4009	231	4429	1.56	0.12	1.68	0.00	231	137
Brokvarn	I	F	B	0.7	1	94.6	2722	0	420	1901	1.20	0.02	1.22	0.00	420	341
Bengtsvad	U	-	B	-	1	78.6	1901	0	1901	1521	0.57	0.00	0.57	0.00	1901	3325
Hallaströmmen	U	-	B	-	1	78.6	1521	0	1521	0	0.39	0.00	0.39	0.00	1521	3890
Öjaforsen	-	-	-	0.5	0	6.3	5956	0	0	210	0.00	0.00	0.00	8.25	0	1
Kyrkekvarn	-	-	B	0.5	0	6.3	3548	0	210	825	0.00	0.30	0.31	1.82	210	680
Ryfors nedre	I	F	B	0.5	1	16.0	831	0	825	825	3.04	0.46	3.49	0.00	825	240
Ryfors övre	I	F	B	0.5	1	16.0	499	0	825	945	3.44	0.46	3.89	0.00	825	210
Ryfors kvarn	O	-	B	-	1	88.3	4188	12126	945	12126	3.16	0.00	3.16	0.00	945	290

Tabell 10. Sammanfattning av kostnader (till vänster) och nyttor (till höger) för Scenario 1.

Kostnad	Mkr
Uppströms åtg.	30,1
Nedströms åtg.	12,6
Biotopvård	0,9
Mintappning	18,1
Utrivning av krv	0
Totalt	62
Påverkan på vattenkraftsproduktionen i Tidan	
Produktionsbortfall (GWh)	2,9
Produktionsbortfall (%)	8,1%

Mätbar nytta	
Skapat habitat (m ²)	39 463
Tillgängliggjort habitat för sjölevande lekvandrande fisk	25 056
Nytta/kostnad	
Skapat habitat/kostnad (m ² /Mkr)	641
Tillgängliggjort habitat för sjölevande lekvandrande fisk/kostnad (m ² /Mkr)	407

Tabell 9 forts.

	A _s				A _{iv}			A _{kon}			Sammanvägd	
	Skapat habitat (A _s) (m ²)	Skapat habitat/kostnad (A _s /kost)	Skapat habitat * fiskindex (A _s *fisk)	Skapat hab*fisk/kostnad (A _s *fisk/kost)	Strömhabitat som skapas eller tillgängliggörs för sjölevande lekvandrande fisk (A _{iv})	Habitat*fiskindex (A _{iv} *fisk)	Habitat/kostnad (A _{iv} /kost)	Sammanlagd areal där både upp- och nedströms arealer är stora nog att hysa lokala bestånd	Akon*fisk	Akon*fisk/kost	Sammanvägd	Sammi/kost
Summa	58026	45175	2827322	1715845	37986	2758579	8953	78984	4540854	2447978	3142531	1437952
Katrinefors	18000	1496	1276200	106058	18000	1276200	1496	0	0	0	1020960	84846
Trilleholm	2880	461	204192	32692	2880	204192	461	0	0	0	163354	26154
Ullervad	1740	2078	122844	146721	1740	122844	2078	0	0	0	98275	117377
Tidavad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vads kvarn	660	141	25278	5392	660	25278	141	0	0	0	20222	4314
Kvarntorp	810	460	31023	17627	810	31023	460	0	0	0	24818	14102
Lunne	1170	1080	44811	41352	0	0	0	0	0	0	17924	16541
Moholm	630	1088	14049	24259	0	0	0	0	0	0	5620	9704
Armeneby	570	5353	12711	119383	0	0	0	0	0	0	5084	47753
Bällefors	780	1938	4914	12209	0	0	0	0	0	0	1966	4884
Lagerfors	7992	4815	178222	107373	0	0	0	0	0	0	71289	42949
Vräkefors	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hönsa	1050	1338	23415	29837	0	0	0	0	0	0	9366	11935
Åreberg	495	129	46827	12244	0	0	0	0	0	0	18731	4898
Brokvarn till	630	1584	59598	149864	0	0	0	0	0	0	23839	59946
Kisaström	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Karthagén	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Blikstorp	420	2068	9366	46122	0	0	0	0	0	0	3746	18449
Annefors nedre	300	622	6690	13878	0	0	0	0	0	0	2676	5551
Annefors övre	300	458	1890	2886	0	0	0	0	0	0	756	1154
Fröjered	263	494	1654	3115	0	0	0	0	0	0	662	1246
Kullö	360	3195	2268	20127	0	0	0	0	0	0	907	8051
Elverket	5214	2263	116272	50459	0	0	0	0	0	0	46509	20184
Vulcan	2775	1086	61883	24215	0	0	0	10541	235054	91980	71764	28082
Baltak	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Holma	2880	2750	64224	61326	0	0	0	0	0	0	25690	24530
Madängskv	540	970	12042	21625	0	0	0	29999	668973	1201326	138611	248915
Vättak	690	171	65274	16146	0	0	0	30685	2902824	718017	606674	150062
Herrekvarn	231	137	21853	13000	0	0	0	7759	734002	436655	155541	92531
Brokvarn	420	344	39732	32526	0	0	0	0	0	0	15893	13010
Bengtssvad	1901	3325	149403	261353	0	0	0	0	0	0	59761	104541
Hallaström	1521	3895	119522	306143	0	0	0	0	0	0	47809	122457
Öjaforsen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kyrkekvarn	210	688	1323	4333	0	0	0	0	0	0	529	1733
Ryfors nedre	825	236	13200	3778	825	13200	236	0	0	0	10560	3022
Ryfors övre	825	212	13200	3390	945	15120	243	0	0	0	11328	2909
Ryfors kvarn	945	299	83444	26411	12126	1070722	3838	0	0	0	461666	146122

Kostnader	
Totalt	61.6 Mkr
Varav utanför NAP	18.6 Mkr

Påverkan på vattenkraftsproduktion	
Produktionsförluster (GWh)	2.87
Andel produktionsförlust i Tidån	8.1%

Viktning	
A _s	0.4
A _{iv}	0.4
A _{kon}	0.2

4 Fyra studerade scenarier

Nationella planens intensjoner är att miljöanpassningen av svensk vattenkraft ska ske så att både största möjliga nytta för vattenmiljön uppnås samtidigt som en nationell effektiv tillgång till vattenkraftsel säkras.

Då flera av målen avseende miljönytta, åtgärdsutrymme, accepterat produktionsbortfall, miljökvalitetsnormer med mera förelåg ett behov av att testa flera olika scenarier. Därför beslutades att effekterna av ytterligare tre scenarier skulle studeras.

Scenario 1

Åtgärder för maximerad miljönytta inom antaget åtgärdsutrymme enligt NAP

Scenariot som pilotprojektets metodik mynnade i. Utformning och urval av åtgärder valts för att maximera miljönyttan inom ramen för det åtgärdsutrymme som antagits vara rimligt. Inga åtgärder görs där nyttan bedöms som liten utan åtgärdsutrymmet fokuseras där nyttan bedöms bli som störst. Inga befintliga kraftverk rivs (given förutsättning).

Scenario 2

Åtgärder som möjliggör fiskvandring förbi alla 34 dammar i Tidans huvudfåra

Scenariot utgår från att fiskväg och fingrind ska byggas vid samtliga anläggningar eftersom detta ofta är vad domstolen kräver.

Scenario 3

Åtgärder som bedöms krävas för att möjligen uppnå MKN för samtliga vattenförekomster i Tidans huvudfåra

I scenariot har åtgärder tagits med i sådan omfattning att Länsstyrelsen bedömer att miljökvalitetsnormerna kan uppnås. Vidare har utrivning av kraftverk inkluderats på några få platser där det bedömts vara det mest kostnadseffektiva åtgärdsalternativet sett till den sammanvägda åtgärds-kostnaden, intrånget i kraftnyttan och miljöeffekterna för att skapa habitat, vilket inte ingick i grundförutsättningarna.

Scenario 4

Åtgärder som bedöms krävas för att sannolikt uppnå MKN för samtliga vattenförekomster i Tidans huvudfåra

Scenariot innehåller samma åtgärder som scenario 3 fast med ytterligare 4 fiskvägar samt ytterligare två utrivningar av kraftverk.

Tabell 11. Studerade scenarier och de åtgärder som ingår.

Åtgärder vid resp. scenario	Scen. 1	Scen. 2	Scen. 3	Scen. 4	Nuläge
Utrivning av damm (ej vattenkraft)	3	3	3	3	0
Utrivning av damm och kraftverk	0	0	3	5	0
Fiskväg med låglutande fingrind och minimitappning (eller likvärdigt)	8	34	25	29	0
Fiskväg med minimitappning utan låglutande fingrind	7	0	0	0	0
Endast minimitappning med biotopvård i naturfåra (vandringshinder kvarstår)	15	0	0	0	0
Ingen åtgärd och ingen minimitappning (vandringshinder kvarstår)	4	0	6	0	37
Summa:	37	37	37	37	37

4.1 Scenario 1

Ett första åtgärdsscenario i pilotprojekt Tidan togs fram med syfte att påbörja processen med att testa ifall det fanns förutsättningar för att hitta en åtgärdsnivå som både verksamhetsutövare och länsstyrelser skulle kunna bedöma vara rimlig. Scenario 1 är alltså det scenario som pilotprojektets metodik mynnat i.

Som tidigare nämnts utgår urvalet av åtgärder i scenariot från ett antaget åtgärdsutrymme, dvs en gräns för hur mycket åtgärderna får kosta. Inom denna ram har de åtgärder som ger störst nytta i förhållande till kostnaden valts ut tills att åtgärdsutrymmet är slut. Vid anläggningar där nyttan av en åtgärd bedöms som liten görs inte någon åtgärd.

Ett försök till bedömning om i vilken utsträckning som åtgärderna leder till att vattenförekomsterna kan nå gällande miljö kvalitetsnorm eller inte har gjorts i samarbete med berörda Länsstyrelser. I tabellen nedan redovisas en sammanfattning av kostnader och nyttor. Mer ingående beskrivningar av kostnader och nyttor finns i bilaga 3 och mer ingående bedömningar av olika scenariers påverkan på MKN finns i bilaga 4.

4.2 Scenario 2

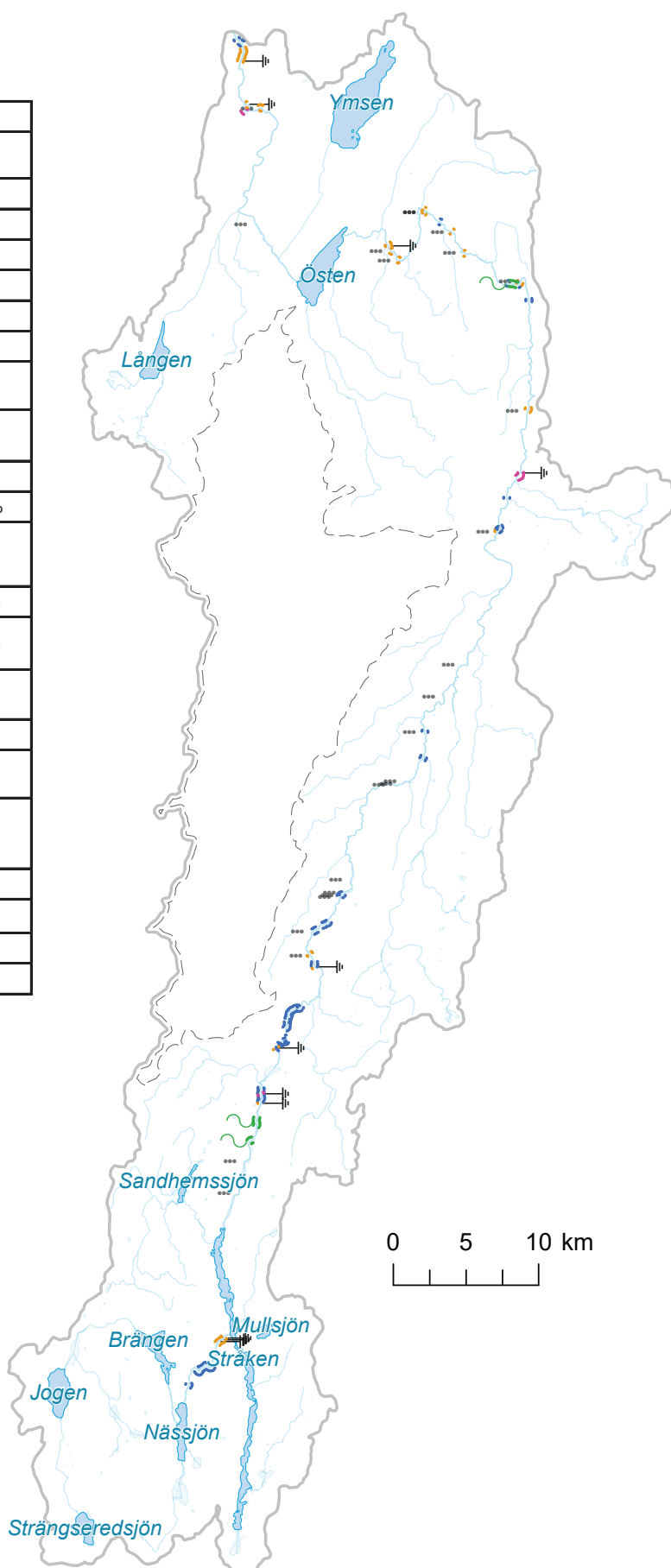
Problemen med konnektivitet är ett av de miljöproblem som i störst utsträckning pekas ut när det gäller vattenförekomsterna i Tidans huvudflöde och som därmed också är en av de åtgärder som är viktigast att åtgärda för att gällande miljö kvalitetsnorm ska kunna nås. Scenario 2 bygger därför på att konnektivetsproblemen vid samtliga dammar i Tidans huvudflöde ska åtgärdas. Vid 13 dammar utgör åtgärdsförslaget inlöp och vid 13 dammar omlöp för att skapa möjlighet till uppströmsvandring respektive låglutande fingrind för att möjliggöra nedströmsvandring. Totalt 8 dammar behöver, beroende på förutsättningarna på platsen, förses med tekniska fiskvägar. Samtidigt ska så stora arealer strömmande vatten som möjligt återskapas genom biotopvård och för att säkerställa lämplig minimitappning. Liksom i scenario 1 ingår också utrivning eller delvis avsänkning av de 3 dammarna vid Lagerfors, Bengtsvad och Hallaströmmen som inte är kopplade till produktion av vattenkraft.

Med scenario 2 byggs fiskvägar längs hela Tidans huvudfåra, från Vänern upp till sjön Nässjön. Det är dock inte säkert i vilken omfattning fiskvandring kommer ske. Den kumulativa passageeffektiviteten blir snabbt låg ifall det är flera fiskvägar i rad som ska passeras även om passageeffektiviteten är hög vid varje enskild fiskväg. Vidare är arealen kvarvarande strömmande vatten i systemet så begränsat att det på många håll inte finns några strömområden att vandra till.


Strömhabitatet som återskapas till en högre kostnad blir endast obetydligt större med detta scenario jämfört med scenario 1 eftersom de strömmade vatten som skapas i in- och omlöp blir relativt små. I tabellen nedan redovisas en sammanfattning av kostnader och nyttor. Mer ingående beskrivningar av kostnader och nyttor finns i bilaga 3 och mer ingående bedömningar av olika scenariers påverkan på MKN finns i bilaga 4.

Tabell 12. Kostnader och nyttor vid scenario 1.

Scenario	1
Kostnad	
Uppströms åtg. (Mkr)	30.1
Nedströms åtg. (Mkr)	12.6
Biotopvård (Mkr)	0.9
Mintappning (Mkr)	18.1
Utrivning av krv (Mkr)	0.0
Totalt (Mkr)	62
Del av kostnad från anläggningar utanför nationella planen	19
Påverkan på vattenkraftsproduktion i Tidan	
Produktionsbortfall (GWh)	2.9
Produktionsbortfall (%)	8.1%
Mätbar nytta	
Skapat habitat (m ²)	58 026
Tillgängliggjort habitat för sjölevande lekvandrande fisk	37 986
Nytta/kostnad	
Skapat habitat/kostnad (m ² /Mkr)	942
Tillgängliggjort habitat för sjölevande lekvandrande fisk/kostnad (m ² /Mkr)	617
Bedömd möjlighet att nå Miljö kvalitetsnormen (MKN) God Ekologisk Status (GES)	
Bedöms kunna nås med åtgärderna	0
Bedöms möjligen kunna nås med åtgärderna	4
Bedöms kunna nås med undantag	2
Bedöms inte kunna nås med åtgärderna	6




Figur 19. Effekter på vandringshinder och tillgängligt strömvattenhabitat med scenario 1.

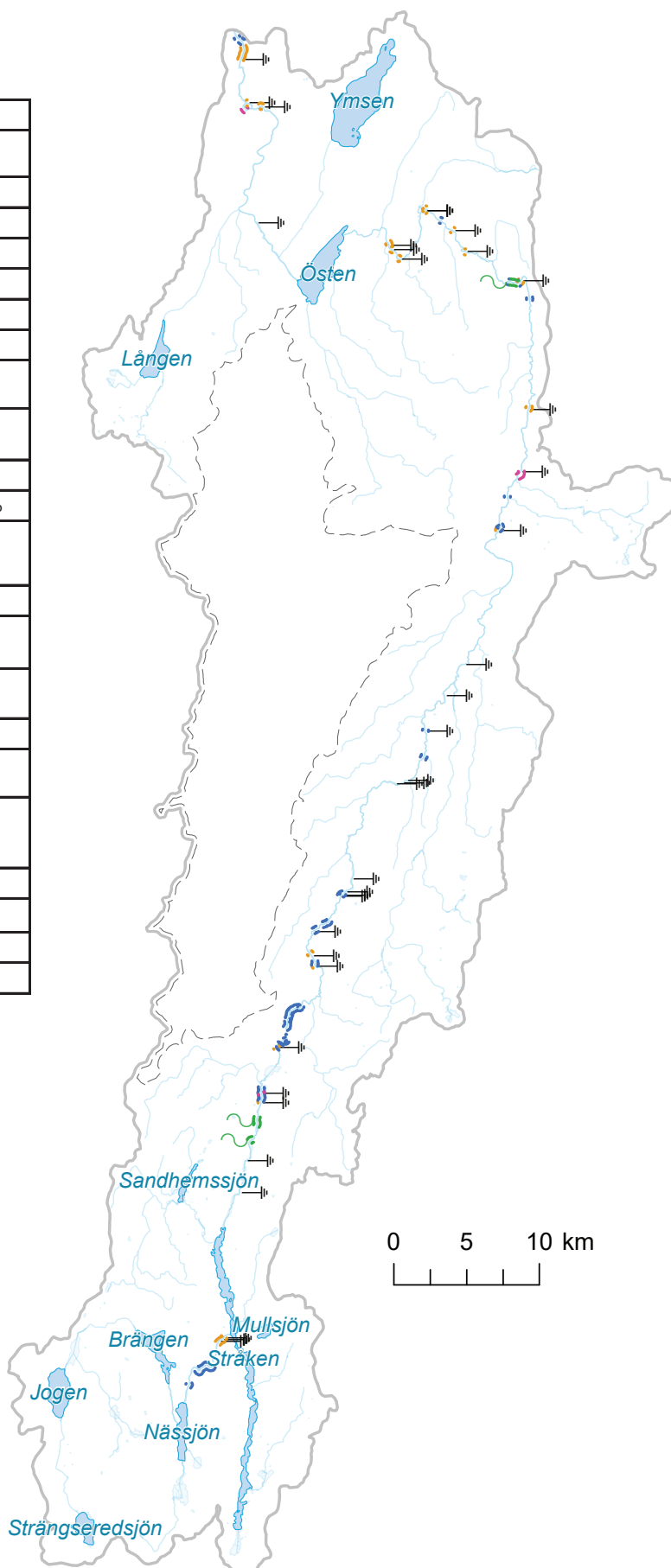
-  Damm med fiskväg
-  Damm som kvarstår som vandringshinder för fisk
-  Utrivning av vandringshinder
-  Befintlig strömsträcka
-  Ny strömsträcka, idag indämd
-  Ny strömsträcka i spillfåran
-  Nytt omlöp

Tabell 13. Kostnader och nyttor vid scenario 2.

Scenario	2
Kostnad	
Uppströms åtg. (Mkr)	72.5
Nedströms åtg. (Mkr)	72.3
Biotopvård (Mkr)	0.9
Mintappning (Mkr)	22.1
Utrivning av krv (Mkr)	0.0
Totalt (Mkr)	168
Del av kostnad från anläggningar utanför nationella planen	21
Påverkan på vattenkraftsproduktion i Tidan	
Produktionsbortfall (GWh)	3.5
Produktionsbortfall (%)	9.9%
Mätbar nytta	
Skapat habitat (m ²)	59 263
Tillgängliggjort habitat för sjölevande lekvandrande fisk	40 849
Nytta/kostnad	
Skapat habitat/kostnad (m ² /Mkr)	353
Tillgängliggjort habitat för sjölevande lekvandrande fisk/kostnad (m ² /Mkr)	243
Bedömd möjlighet att nå Miljö kvalitetsnormen (MKN) God Ekologisk Status (GES)	
Bedöms kunna nås med åtgärderna	7
Bedöms möjligen kunna nås med åtgärderna	1
Bedöms kunna nås med undantag	3
Bedöms inte kunna nås med åtgärderna	1

Figur 20. Effekter på vandringshinder och tillgängligt strömvattenhabitat med scenario 2.

-  Dammsymbol: Dammsymbol med fiskväg
-  Kvarstär-symbol: Dammsymbol som kvarstår som vandringshinder för fisk
-  Utrivningssymbol: Utrivning av vandringshinder
-  Befintlig strömsträcka: Befintlig strömsträcka
-  Ny strömsträcka, idag indämd: Ny strömsträcka, idag indämd
-  Ny strömsträcka i spillfåran: Ny strömsträcka i spillfåran
-  Nytt omlöp: Nytt omlöp



4.3 Scenario 3

Med tanke på att man sannolikt inte kan nå gällande miljö kvalitetsnorm i samtliga vattenförekomster ens med scenario 2 så studerades även effekter och konsekvenser av 2 scenarier som även innehåller avveckling av kraftverk med tillhörande dämning (scenario 3 och 4). Avsänkning av kraftverksdammar och därmed avslutad vattenkrafts verksamhet kan inte krävas med stöd av dagens lagstiftning men eftersom sådana åtgärder har potential att ge relativt sett mycket stor miljönytta, när ursprunglig konnektivitet och indämda strömvattensträckor återskapas, måste även de åtgärds möjligheterna undersökas. Det kan exempelvis finnas tillfällen när kraftverksägaren själv väljer att passa på att avsluta verksamheten.

Scenario 3 omfattar därför avsänkning och avslutad vattenkrafts verksamhet vid 3 dammar som idag nyttjas för vattenkraftsproduktion. Anläggningar där effekterna av avslutad verksamhet har studerats är exempelvis anläggningar där dammen sannolikt kommer att tas bort av andra orsaker, där kraftverket inte är i bruk just nu och anläggningen inte är anmäld till nationella planen och där dammen bedöms ha stor betydelse för möjligheten att uppnå gynnsam bevarandestatus i närliggande Natura 2000-område.

Vid 10 dammar utgör åtgärdsförslaget inlöp och vid 10 dammar omlöp för att skapa möjlighet till uppströmsvandring respektive låglutande fingrind för att möjliggöra nedströmsvandring. Totalt 5 dammar behöver, beroende på förutsättningarna på platsen, förses med tekniska fiskvägar. Samtidigt ska så stora arealer strömmande vatten som möjligt återskapas genom biotopvård och för att säkerställa lämplig minimitappning. Liksom i övriga scenarier ingår också utrivning eller delvis avsänkning av de 3 dammarna vid Lagerfors, Bengtsvad och Hallaströmmen som inte är kopplade till produktion av vattenkraft. 6 dammar som utgör vandringshinder kvarstår med detta scenario. I tabellen nedan redovisas en sammanfattning av kostnader och nyttor. Mer ingående beskrivningar av kostnader och nyttor finns i bilaga 3 och mer ingående bedömningar av olika scenariers påverkan på MKN finns i bilaga 4.

4.4 Scenario 4

Scenario 4 omfattar utöver de som inkluderas i scenario 3, ytterligare 2 anläggningar med avslutad vattenkrafts verksamhet där det idag förekommer vattenkraftsproduktion. Dessutom åtgärdas problem med konnektiviteten vid samtliga övriga anläggningar. Anläggningar där effekterna av avslutad verksamhet har studerats är exempelvis anläggningar där dammen sannolikt kommer att tas bort av andra orsaker, där kraftverket inte är i bruk just nu och anläggningen inte är anmälda till nationella planen och där dammen bedöms ha stor betydelse för möjligheten att uppnå gynnsam bevarandestatus i närliggande Natura 2000-område och värdefulla strömsträckor.

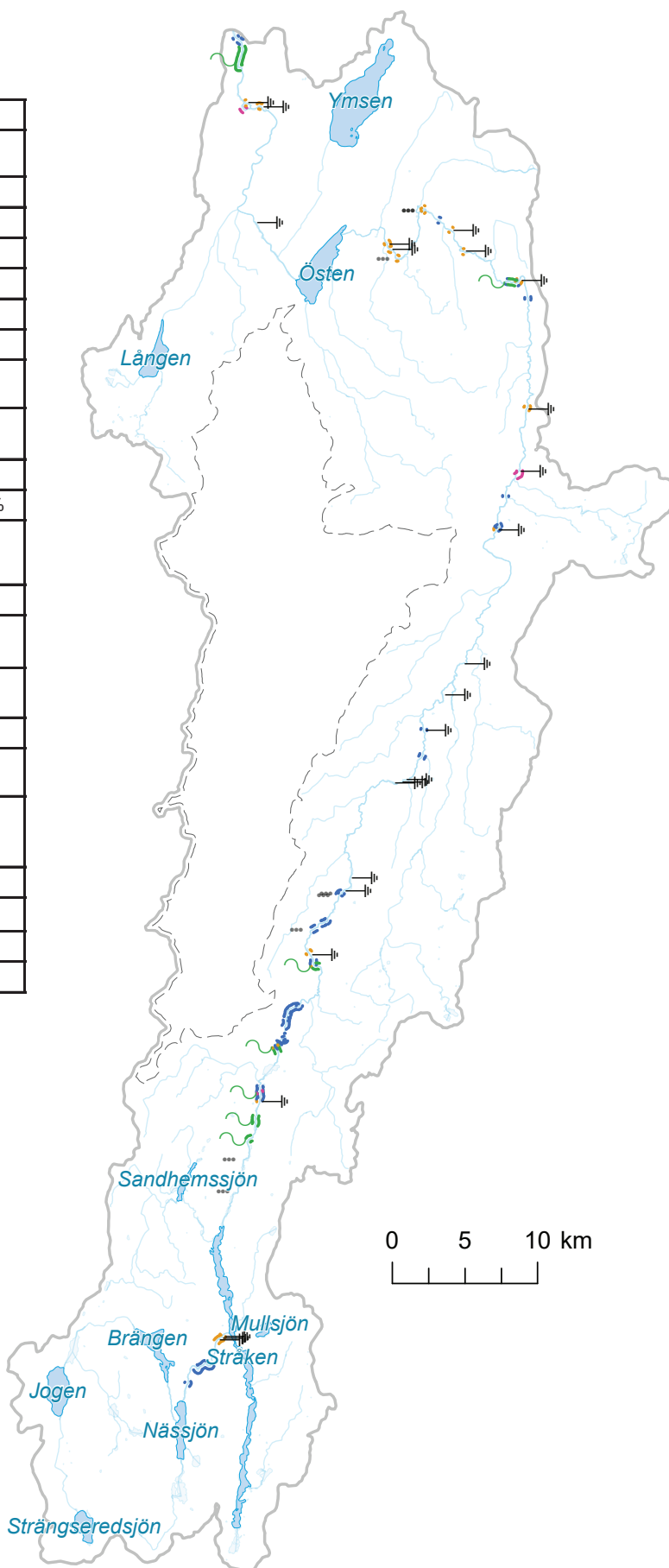
Vid 9 dammar utgör åtgärdsförslaget inlöp och vid 12 dammar omlöp för att skapa möjlighet till uppströmsvandring respektive låglutande fingrind för att möjliggöra nedströmsvandring. Totalt 8 dammar behöver, beroende på förutsättningarna på platsen, förses med tekniska fiskvägar. Samtidigt ska så stora arealer strömmande vatten som möjligt återskapas genom biotopvård och för att säkerställa lämplig minimitappning. Liksom i övriga scenarier ingår också utrivning eller delvis avsänkning av de 3 dammarna vid Lagerfors, Bengtsvad och Hallaströmmen som inte är kopplade till produktion av vattenkraft. Inga vandringshinder kvarstår med detta scenario.

Tabell 14. Kostnader och nyttor vid scenario 3.

Scenario	3
Kostnad	
Uppströms åtg. (Mkr)	52.2
Nedströms åtg. (Mkr)	61.1
Biotopvård (Mkr)	0.8
Mintappning (Mkr)	18.6
Utrivning av krv (Mkr)	8.0
Totalt (Mkr)	141
Del av kostnad från anläggningar utanför nationella planen	17
Påverkan på vattenkraftsproduktion i Tidan	
Produktionsbortfall (GWh)	3.5
Produktionsbortfall (%)	10.0%
Mätbar nytta	
Skapat habitat (m2)	63 541
Tillgängliggjort habitat för sjölevande lekvandrande fisk	37 986
Nytta/kostnad	
Skapat habitat/kostnad (m2/Mkr)	452
Tillgängliggjort habitat för sjölevande lekvandrande fisk/kostnad (m2/Mkr)	270
Bedömd möjlighet att nå Miljö kvalitetsnormen (MKN) God Ekologisk Status (GES)	
Bedöms kunna nås med åtgärderna	6
Bedöms möjligen kunna nås med åtgärderna	4
Bedöms kunna nås med undantag	2
Bedöms inte kunna nås med åtgärderna	0

Figur 21. Effekter på vandringshinder och tillgängligt strömvattenhabitat med scenario 3.

-  Damm med fiskväg
-  Dam som kvarstår som vandringshinder för fisk
-  Utrivning av vandringshinder
-  Befintlig strömsträcka
-  Ny strömsträcka, idag indämd
-  Ny strömsträcka i spillfåran
-  Nytt omlöp

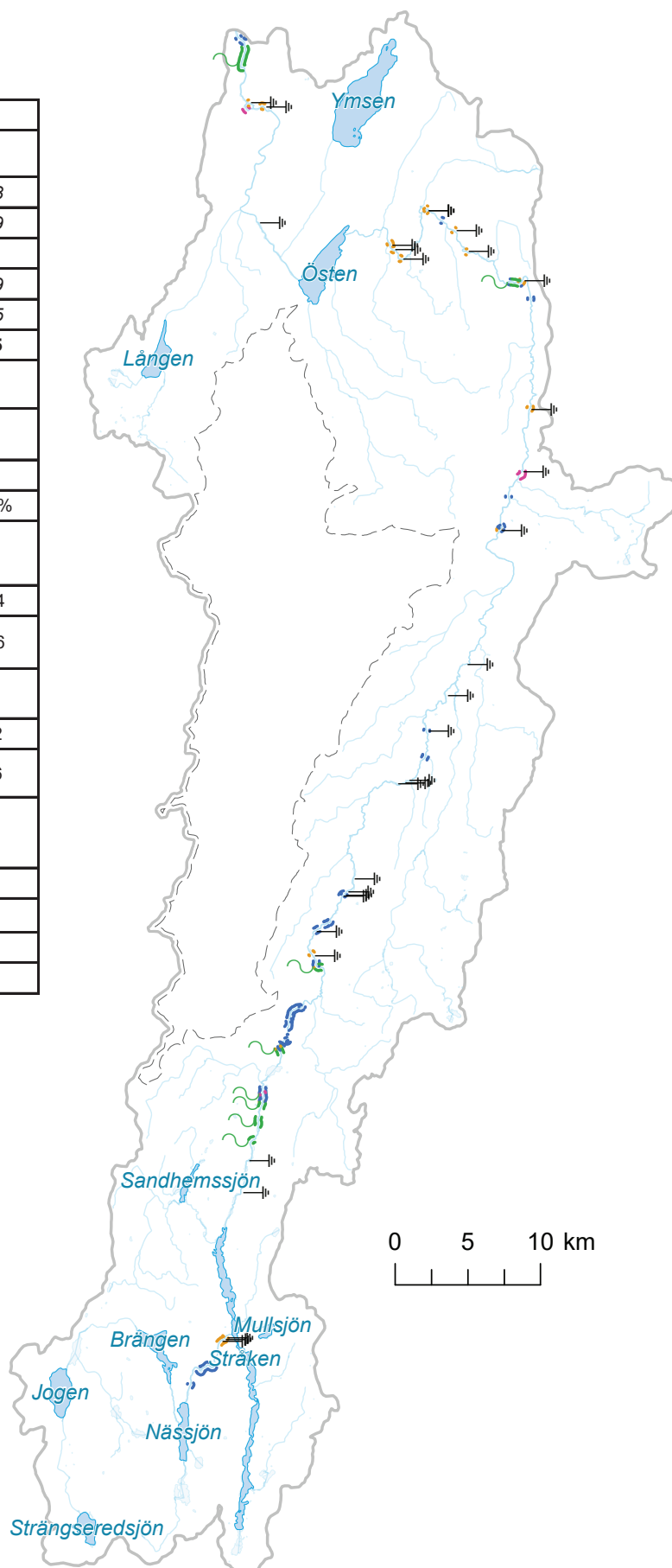


Tabell 15. Kostnader och nyttor vid scenario 4.

Scenario	4
Kostnad	
Uppströms åtg. (Mkr)	66.3
Nedströms åtg. (Mkr)	62.9
Biotopvård (Mkr)	0.9
Mintappning (Mkr)	17.9
Utrivning av krv (Mkr)	27.5
Totalt (Mkr)	175
Del av kostnad från anläggningar utanför nationella planen	22
Påverkan på vattenkraftsproduktion i Tidan	
Produktionsbortfall (GWh)	6.4
Produktionsbortfall (%)	18.3%
Mätbar nytta	
Skapat habitat (m ²)	72 284
Tillgängliggjort habitat för sjölevande lekvandrande fisk	37 986
Nytta/kostnad	
Skapat habitat/kostnad (m ² /Mkr)	412
Tillgängliggjort habitat för sjölevande lekvandrande fisk/kostnad (m ² /Mkr)	216
Bedömd möjlighet att nå Miljö kvalitetsnormen (MKN) God Ekologisk Status (GES)	
Bedöms kunna nås med åtgärderna	9
Bedöms möjligen kunna nås med åtgärderna	1
Bedöms kunna nås med undantag	2
Bedöms inte kunna nås med åtgärderna	0

Figur 22. Effekter på vandringshinder och tillgängligt strömvattenhabitat med scenario 4.

-  Dammsymbol: Dammsymbol med fiskväg
-  Kvarstär-symbol: Dammsymbol som kvarstår som vandringshinder för fisk
-  Utrivnings-symbol: Utrivning av vandringshinder
-  Befintlig strömsträcka: Befintlig strömsträcka
-  Ny strömsträcka, idag indämd: Ny strömsträcka, idag indämd
-  Ny strömsträcka i spillfåran: Ny strömsträcka i spillfåran
-  Nytt omlöp: Nytt omlöp



4.5 Jämförelse mellan scenario 1–4

Utifrån **Tabell 16** kan bland annat följande skillnader utläsas:

- Produktionsbortfallet är betydligt lägre i scenario 1-3 än i scenario 4. Detta beror huvudsakligen på att utrivning av Katrinefors kraftverk inkluderats i scenario 4. Utrivning av Katrinefors står för ca hälften av det totala produktionsbortfallet i scenario 4 (cirka 3 GWh/år). Som jämförelse motsvarar riktvärdet i Göta älvs avrinningsområde (4,8%) cirka 1,7 GWh/år ifall det skulle tillämpas på Tidan.
- Scenario 1 och 2 är jämbördiga i areal skapat habitat trots att kostnaden och antalet fiskvägar är betydligt större i scen. 2. Den areal som skapas i fiskvägar är alltså relativt marginell. Istället är det utrivningar av dammar som är drivande för areal återskapat strömhabitat.
- Kostnaden för produktionsbortfall via minimitappningen baserar sig på elpriset 40 öre/kWh. Ifall tex ett elpris om 20 öre/kWh istället använts hade kostnaden halverats.

Tabell 16. Sammanställning över möjligheten att kunna uppnå gällande miljökvalitetsnorm utifrån en bedömning av de olika utredda scenarierna. (GES = God Ekologisk Status bedöms kunna nås med åtgärderna, GES = God Ekologisk Status bedöms möjligen kunna nås med åtgärderna, UND = God Ekologisk Status bedöms kunna nås med undantag, EJ GES - God Ekologisk Status bedöms inte kunna nås med åtgärderna.

Vattenförekomst från Väneren räknat	Anläggningar inom vattenförekomsten	Vattenförekomst	Natura 2000 SPA Fågeldirektivet	Natura 2000 SCI Art/habitatdirektivet	Längd (m)	Antal dammar	Bedömning av ekologisk status efter åtgärder (möjlighet att uppnå MKN)			
							scenario 1	scenario 2	scenario 3	scenario 4
1	Katrinefors, Trilleholm, Ullervad	Tidan - Mariestad till Knutstorp			17000	3	GES	GES	GES	GES
2	-	Tidan - bifurkation runt Trilleholm			1000	0	GES	GES	GES	GES
3	Tidavad/Nykvarn	Tidan - Knutstorp till Per-Larsgården			5000	1	EJ GES	GES	GES	GES
4	-	Tidan - Per-Lars gård till Östens utlopp	x		2000	0	EJ GES	GES	GES	GES
5	-	Tidan - inloppet i Östen till Vad	x		5000	0	GES	GES	GES	GES
6	Vads kvarn, Kvarnatorp, Lunne, Moholm, Armeneby, Bällefors, Lagerfors, Vråkefors, Hönsa, Åreberg, Brokvarn tibro	Tidan - Tidan till Tibro		x	43000	11	EJ GES	GES	GES	GES
7	-	Tidan - Djurans inflöde till Lillåns inflöde		x	5000	0	GES	GES	GES	GES
8	Kisaström	Tidan - Lillåns inflöde till Yans inflöde			4000	1	UND	UND	UND	UND
9	Karhagen, Blikstorp, Annefors nedre, Annefors övre, Fröjered, Kullö, Elverket/Turbinhuset, Vulcanön, Baltak, Holma, Madängskvarn	Tidan - Korsberga till Madängsholm		x	32000	11	EJ GES	GES	GES	GES
10	Vättak	Tidan - Lillåns inflöde till Havrabäckens inflöde inkl Gimmenesjön		x	9000	1	EJ GES	EJ GES	GES	GES
11	Herrekvarn, Brokvarn, Bengtstorp, Hallaströmmen, Öjaforsen, Kyrkekvarn	Tidan: Havrabäcken - Stråken			12000	6	EJ GES	UND	GES	GES
12	Ryfors nedre, Ryfors övre, Ryfors kvarn	Tidan: Stråken - Nässjön			7000	3	UND	UND	UND	UND

GES	Miljökvalitetsnormen GES -God Ekologisk Status bedöms kunna nås med åtgärderna	UND	Miljökvalitetsnormen GES -God Ekologisk Status bedöms kunna nås med undantag
GES	Miljökvalitetsnormen GES -God Ekologisk Status bedöms möjligen kunna nås med åtgärderna	EJ GES	Miljökvalitetsnormen GES -God Ekologisk Status bedöms inte kunna nås med åtgärderna

- Den totala kostnaden varierar i stor omfattning mellan de olika scenarierna från cirka 60 Mkr för scenario 1 till ca 175 Mkr för scenario 4. Kostnaden för fingrindar är en betydande orsak till de stora skillnaderna mellan scenario 1 och 2. I scenario 1 har fingrindar endast inkluderats i där det finns vandrande fisk som ska kunna passera.
- Nyttan per kostnad utifrån de nyttoparametrar som använts är klart störst i scenario 1. Detta beror på att endast de åtgärderna med högst nytta per kostnad tagits med i urvalet av åtgärder.
- Scenario 1 bedöms inte kunna uppfylla miljö kvalitetsnormen för flera vattenförekomster. Detta beror huvudsakligen på att många anläggningar lämnats utan åtgärd där nyttan bedömts vara låg.
- Inte heller scenario 2 bedöms kunna uppnå miljö kvalitetsnormen för samtliga vattenförekomster trots höga kostnader och fiskvandringsåtgärder vid samtliga anläggningar. Anledningen till detta är att åtgärderna inte bedöms som tillräckliga vid Ettaks strömmar som är ett Natura 2000 område.
- Scenario 3 bedöms möjligen kunna uppnå MKN och scenario 4 bedöms troligen kunna göra det. Skillnaden mot scenario 3 och 4 är en utrivning av kraftverk.



Figur 23. Turaströmmen i Tidan. Foto: Länsstyrelsen i Västra Götaland.

5 Diskussion och slutsatser

Som redan påpekats har inte syftet med detta pilotprojekt varit att ta fram ett skarpt åtgärdsförslag för Tidan utan snare att testa en metodik inför det kommande arbetet med den nationella planen. Även om den metodik som använts för Tidans ska kunna användas på andra vattendrag fungerar den troligtvis bäst på liknande vattendrag med liknade förutsättningar och problematik. Problematiken och krav på metodiken skiljer sig självfallet åt mellan Tidan och exempelvis en stor älv i norra Sverige. Eftersom regleringspåverkan i Tidan är relativt liten och i princip regleras från ett enda magasin, Stråken, har det inte funnits något behov av någon samlad optimering av regleringen. I ett större vattendrag med fler magasin skulle detta vara en betydligt viktigare fråga.

5.1 Samverkan

En förutsättning för att man ska kunna komma fram till väl avvägda och förankrade åtgärder inom och mellan prövningsgrupper och vattenområden är en bra konstruktiv dialog och samverkan mellan Fonden, verksamhetsutövare, länsstyrelser och eventuella övriga intressenter. Samtidigt kommer det många gånger också visa sig vara den kanske svåraste delen att hantera. Det är inte enkelt att hantera de inbyggda intresse-motsättningarna i att å ena sidan så långt som möjligt förse vattenkraften med moderna miljövillkor och å andra sidan sträva efter att minimera konsekvenserna för vattenkraften. Särskilt inte när man kommer ner på prövningsgruppsnivå samt enskilda verksamheter och verksamhetsutövare. På den ena sidan finns ett antal miljömål att uppfylla och på den andra sidan ett behov av att producera vattenkraftsel och kanske många gånger även flera andra mer lokala och privata intressen.

Det kommer många gånger att bli en utmaning att få alla, eller åtminstone så många som möjligt av berörda verksamhetsutövare, att vara delaktiga i processen och att acceptera de åtgärdsförslag som man kommer fram till. Särskilt som vissa verksamhetsutövare kan komma att påverkas mer och annorlunda än andra både ekonomiskt och många gånger även privat när målet är att miljöåtgärderna ska utföras där de skapar största möjliga nytta i förhållande till kostnaderna.

Det är mycket viktigt att få med så många som möjligt av verksamhetsutövarna inom prövningsgruppen för att få till stånd en nödvändig samverkan och dialog redan i det inledande arbetet. Erfarenhetsmässigt finns dock ofta en betydande misstänksamhet både mot myndigheter, organisationer och ibland även gentemot andra verksamhetsutövare i samma vattenområde som man måste försöka överbrygga. Här måste man redan från början vara tydlig och ärlig med de möjligheter och förutsättningar som gäller så att man inte riskerar fastna i redan från början givna förutsättningar i ett senare skede.

5.2 Kartläggning av förutsättningar och komplettering av underlagsmaterial

Att inventera och sammanställa befintliga data och underlag är sannolikt en av de mer okomplicerade delarna i arbetet. De underlagsdata som finns kan normalt hittas hos verksamhetsutövarna själva, regleringsföretag, vattenmyndigheter, länsstyrelser, kommuner, vatten(vårds)förbund, vattenråd, fiskevårdsområden och i ett antal olika nationella

databaser osv. Tillgången och kvalitén på underlagen kommer att variera men många gånger kommer det till stora delar att saknas bra underlag. Här vore det bra att sätta någon sorts miniminivå, både kvantitativt och kvalitativt, för de underlag som man anser minst krävs. Hur nivån ska sättas är en balansgång där en för låg nivå riskerar kvalitén på analysen och ett för högt krav kan göra att resursbehovet blir så stort att det inte är praktiskt genomförbart inom arbetet med den nationella planen. En annan fråga är vem det är som ska bekosta insamlingen av underlag, verksamhetsutövarna, myndigheter, fonden eller någon annan? Det är dock en fördel ifall dataunderlag finns på plats när prövningarna ska dra igång. En åtgärd som skulle kunna förenkla för framtida prövningar kunde t.ex. vara att befintliga elfiske och sjöprovfiskeprogram styrs om till ställen som kommer bli viktiga i prövningen.

Det är inte rimligt att samma nivå av underlag av underlagsdata ska krävas i varje prövningsgrupp med tanke på hur olika vattensystemen är. Varje system kommer ha plats-specifika förutsättningar som gör att mer omfattande undersökningar krävs på enskilda områden som är viktiga just där.

Ungefärliga nivåer på gränser för vilket underlagsmaterial föreslås:

Minstanivå:

Den nivå som minst krävs för att kunna komma igång med arbetet och göra en första grov prioritering inom systemet.

- Platsbesök vid samtliga anläggningar i systemet. Platsbesök bör utföras av den som kommer att utforma åtgärdsförslagen.
- Kartmaterial och flygfoton.
- Uppgifter om var det finns strömmande vatten och hur långa sträckor med strömmande vatten som finns.
- Uppgifter från fiskinventeringar och lokala källor om vilka fiskarter som förekommer i systemet och deras ungefärliga utbredning.
- Uppgifter om skyddade områden och arter kopplade till vatten (reservatsföreskrifter, bevarandeplaner osv.)
- Lokalkännedom om befintliga och potentiella höga naturvärden.
- Historiska uppgifter om naturliga vandringshinder.
- Dygnsmedelvattenföring från SMHI:s modellerade värden (S-HYPE).
- Uppgifter om vattenkraftsanläggningar (gällande tillstånd om det finns, fallhöjd, kraftverkets slukförmåga, regleringsregim, drivvattenföring, dammhöjd, turbintyp och medelårsproduktion).

Basnivå

Den nivå som bedöms krävas för att kunna göra en mer underbyggd prioritering samt för att kunna göra en väl grundad statusbedömning och analys av hur åtgärderna påverkar möjligheten att uppnå gällande MKN.

- Uppgifter från Biotopkartering eller liknande med kvantitativa och kvalitativa data om strömvattenhabitat.
- Uppgifter från fiskinventeringar med god täckning i både i tid och rum om vilka fiskarter som förekommer i systemet, populationens status och utbredning.
- Artinventeringar gällande skyddsvärda stormusslor och bottenfauna.
- God kännedom om kulturmiljöer gärna inventeringar och bedömningar av kulturmiljövärden.
- Utöver ovan angivna uppgifter om vattenkraftsanläggningar även löphjulsdiameter och varvtal.
- Bottenkartering av indämda sträckor.
- Platsspecifika underlagsdata som kommer att variera från fall till fall.

5.3 Analys av förutsättningar och målbilder

Ofta kommer man antagligen ändå att ha tillräckligt med underlag redan inledningsvis för att åtminstone kunna påbörja sammanställning och analys av data. Det underlättar arbetet med att göra avgränsningar och till att uppskatta behovet av eventuella kompletteringar men också till att påbörja processen med att ta fram en översiktlig bild över de förutsättningar och möjligheter som finns inom prövningsgruppen. Därför är det viktigt att den metodik som tillämpas tillåter att man börjar med det underlag finns tillgängligt för att sedan komplettera med nya, bättre och mer täckande data. Utifrån vattendragets förutsättningar tas målbilder fram som ligger till grund för åtgärdsförslag för respektive anläggning. Dessa målbilder kan i vissa fall tas fram med stöd av bra och heltäckande dataunderlag men många gånger kommer man få ta stöd av befintlig lokal och regional kunskap och utifrån det peka ut värdekärnor som man sedan kopplar målbilder till. Målbilder är inte nödvändigtvis synonymt med de åtgärder som i slutänden föreslås genomföras eftersom konsekvenserna av åtgärderna kan visa sig vara för stora.

5.4 Framtagande av åtgärdsförslag

Efter en analys av förutsättningar och målbilder tas åtgärdsförslag fram för varje anläggning som leder till att de mål som sattes kan uppnås. Nyttan av en åtgärd kan vara kopplad till andra åtgärder som görs i vattensystemet vilket kan göra att vissa åtgärder bör kopplas ihop till åtgärds paket där de olika åtgärderna är mer eller mindre beroende av varandra. I detta skede behöver inte åtgärderna preciseras utan det räcker med en bedömning av vilket miljöproblem som behöver åtgärdas och vilken typ av åtgärd som i tillräcklig omfattning bedöms undanröja miljöproblemet. Däremot kan det vara bra att redan i detta skede försöka ta hänsyn till om åtgärden är realistisk i förhållande till givna förutsättningar gällande exempelvis andra motstående intressen, kostnader och teknisk genomförbarhet.

I vattendrag med många små kraftverk och en stor del av det ursprungliga strömhabitatet indämt bedöms åtgärder kopplade till att skapa strömhabitat generellt medföra stor miljönytta.

Ett sätt att göra detta är via införande av minimitappning till spillfåror i kombination med biotopvård av dessa. I sådana fall är det av stor vikt att åtgärder vidtas för att säkerställa att ofrivillig torrläggning inte sker eftersom torrläggning på kort tid kan ödelägga de biologiska värden som skapats under lång tid. Exempelvis är temporär avsänkning av dammar i samband med underhållsåtgärder en risk och det är inte alltid självklart hur denna risk ska kunna elimineras.

Den potentiella arealen strömvattenhabitat som kan skapas i spillfåror i ett vattendrag som Tidan är dock relativt liten. Ifall mer betydande arealer strömhabitat ska kunna skapas krävs utrivning av dammar.

Utrivningar är kostnadseffektiva sätt att återskapa större arealer habitat men kräver sannolikt normalt att verksamhetsutövaren själv önskar att avsluta verksamheten och i och med det även riva ut dammen eller åtminstone avsluta dess dämmande inverkan. Det kan dock finnas både kostnadseffektiva åtgärdsalternativ med mycket stor miljönytta liksom verksamhetsutövare som av olika anledningar vill avsluta sin verksamhet. Det gör att det, trots att det många gånger är en mycket känslig diskussion, ändå är mycket viktigt att frågan om eventuella möjliga utrivningar av kraftverksdammar måste beaktas tidigt i processen. Detta trots att det kanske till slut ändå i många fall inte är en rimlig åtgärd. Men man kan inte blunda för utrivningsalternativet om målet är största möjliga miljönytta i förhållande kostnaderna och med rimliga konsekvenser för vattenkraftsproduktionen totalt sett!

5.5 Bedömning av nyttor och kostnader

För Tidan har enbart fisk och flodpärlmussla använts som biologiska parametrar dels eftersom fisk är en organismgrupp som tydligt påverkas av vattenkraft genom ökad fragmentering och förändrade habitat, dels därför att det är där dataunderlag funnits. Men påverkan i form av försämrade konnektivitet, förändrade morfologiska förhållanden och ändrad flödesregim påverkar även bottenfauna och många andra vattenlevande djur och växter. I brist på underlagsdata har de därför representeras generellt av parametern areal strömvattenhabitat.

Nyttan av sammankoppling av lungvatten har inte inkluderats i pilotprojektet vilket självfallet är en brist. För att det skulle vara meningsfullt att inkludera lugnvattenlevande arter skulle helst även åtgärder som inte är kopplade till vattenkraft behöva utredas vilket ligger utanför projektets avgränsning och utanför den nationella planen.

Ett annat skulle kunna vara att ta med förekomst av biflöden som tillgängliggörs eftersom många arter även utnyttjar biflöden. Biflödena till ett påverkat vattendrag kan många gånger hysa både värdefulla och mer opåverkade habitat liksom restbestånd av arter som påverkats mer negativt i huvudflödet. Med bra data om habitat och arter även från ett vattendrags biflöden kan värden i dessa kopplas ihop med de värden som återstår eller återskapas i huvudfåran för att på sätt kunna skapa totalt sett större och sammanhängande miljöer för arter i både huvudfåra och biflöde.

Nyttan av miljöåtgärder är svåra att värdera och det saknas riktlinjer och direktiv för hur värderingar ska göras. Vad som är den ekologiska nyttan av en miljöåtgärd och storleken av den nyttan är ofta en subjektiv bedömning och varierar mellan olika betraktare. Areal återskapat strömvattenhabitat i ett vattendrag där strömmande vatten har ersatts med lugnflytande vatten och ökad konnektivitet i ett fragmenterat vattendrag är exempel på relativt tydliga miljönyttor. Men hur värderas exempelvis värdet av det återskapade habitat jämfört med värdet av konnektivitet och hur värderas en skyddad fisk i förhållande till en fredad flodpärlmussla? Och vad är värdet av ett ökat habitat i förhållande till redan befintligt habitat och vad är värdet av ökad konnektivitet i förhållande till nuvarande konnektivitet? Nyttan av en viss typ av åtgärd kan även förväntas variera mellan olika vattendrag beroende på lokala förutsättningar. Gemensamma riktlinjer och vägledning om hur olika miljönyttor kan vägas motvarandra skulle vara mycket värdefullt för det är inte rimligt att tro att det kommer att vara möjligt att enas om detta inom ramen för arbetet inom en prövningsgrupp eller ett avrinningsområde. Dessutom bör kanske samma eller likartade bedömningar göras i alla prövningsgrupper.

Eftersom det idag inte finns någon konsensus kring hur miljönyttor ska värderas valdes i pilotprojektet ett tillvägagångssätt där mätbara värden presenteras separat från bedömningar. En av grundtankarna har varit att expertbedömningar i någon mån kommer att krävas men att de måste vara transparenta och redovisade separat från databaserade beräkningar.

Att beräkna investeringskostnaderna för miljöåtgärderna kommer normalt sett att vara betydligt mer okomplicerat än att bedöma och beräkna nyttorna. Inledningsvis bedöms inte en fullständig projektering av åtgärdsförslagen krävas för att kunna bedöma kostnaderna utan det räcker med att tillämpa grova schablonkostnader. På så sätt kan man förhållandevis enkelt ta fram grova kostnadsuppskattningar för åtgärderna med hjälp av exempelvis enbart fallhöjden vid anläggningen. Osäkerheterna kopplade till bedömning av nytta bedöms i många fall kunna vara betydligt större än osäkerheterna kopplade till grova schablonkostnader. Längre fram i processen kan schablonberäkningarna ersättas med mer noggranna. Denna stegvisa process bedöms vara en viktig förutsättning för att uppnå ett flexibelt arbetssätt.

Produktionsförlusterna vid kraftverken har beräknats med hjälp av produktionsmodellen BEPPE (Hedenström, 2020). Detta bedöms vara ett bra och ändamålsenligt sätt att beräkna produktionsförlusterna på ett enhetligt sätt. Som underlag till beräkningarna krävs att uppgifter om kraftverken tillhandahålls av verksamhetsutövarna.

Syftet med den Nationella planen är som redan nämnts att åtgärder sätts in där de gör som mest nytta sett utifrån vattenkraftens påverkan på vattendragen. Det finns emellertid ofta många potentiella åtgärder som inte är kopplade till vattenkraften men som skulle kunna ge stor miljönytta. I ett vattendrag som Tidan finns det många potentiella åtgärder som inte kan bekostas av Vattenkraftens miljöfond av den anledningen att de inte är kopplade till vattenkraft. Det skulle kunna handla om biotopvård i rensade sträckor, utrivning av dammar som inte används, återskapade av våtmarker, skapande av kontakt med svämplanen etc. I många fall skulle sådana åtgärder troligtvis kunna ge stor nytta i förhållande till kostnaden och borde därför kunna övervägas i sammanhanget.

För att kunna finansiera miljöåtgärder som inte är kopplade till vattenkraften men som ändå är viktiga för helheten i vattensystemet behövs ytterligare finansieringsmöjligheter. Åtgärder som inte är kopplade till vattenkraft skulle t.ex. kunna bekostas av en ytterligare

fond. Förslag på hur en sådan finansiering skulle kunna tänkas se ut har sedan tidigare presenterats (Söderqvist, Degerman, Soutukorva Swanberg, & m.fl, 2019).

5.6 Prioritering

Den, eller mer sannolikt de olika, prioriteringsmodeller som kommer att användas för att väga nyttor och kostnader måste ha en viss flexibilitet i krav på underlagsdata. För att en prioriteringsmetodik ska vara möjlig att användas för en större del av prövningsgrupperna i den nationella planen får den inte vara så resurskrävande att den inte kan genomföras. Metodiken får inte heller ställa sådana krav på dataunderlag att den i praktiken inte kan tillämpas på grund av att tillräckligt bra och omfattande data saknas eller av olika anledningar inte kommer att kunna inhämtas. Inom ramen för pilotprojektet har ett försök till hopvägning av olika nyttor gjorts men eftersom denna hopvägning kan göras på ett stort antal sätt beskrivs även de tre grundläggande nyttorna var för sig så att de kan utvärderas var för sig.

Enskilda eller hopkopplade åtgärder utvärderas utifrån hur stor nytta de ger i förhållande till kostnaderna. En ingång för denna prioritering är att sätta regler för när en miljöåtgärd är motiverad och ska genomföras men då blir svårigheten att avgöra hur stora kostnader som är rimliga för en miljöåtgärd. Det förutsätter att man har accepterade metoder för att beräkna nyttor och kostnader samt att det finns en enighet om var gränsen för rimliga kostnader går.

Enligt vattendirektivet är det miljönyttan som sätter gränsen för vilka åtgärder som ska utföras. För naturliga vatten innebär det att gällande miljö kvalitetsnorm ska uppnås. Om statusen är lägre än god ska man undersöka om mindre stränga krav ska tillämpas på grund av att de åtgärder som krävs är omöjliga att genomföra eller medför orimliga kostnader. För att komma fram till detta krävs en samhällsekonomisk analys. Så vitt det är oss känt har denna samhällsekonomiska analys ännu inte tillämpats i praktiken i någon nämnvärd omfattning och det är oklart vilka åtgärder som är omöjliga att genomföra och vilka kostnader som är orimliga. Miljö kvalitetsnormerna för vatten gäller och får inte äventyras men är målet egentligen att uppnå gällande miljö kvalitetsmål eller att få så stor biologisk och ekologisk nytta som möjligt? I jämförelsen av de olika scenarierna som utreddes verkar det inte alltid finnas något tydligt samband mellan vilka åtgärder som ger störst miljönytta och vilka som ger bäst möjligheter att uppnå god ekologisk status. Miljö kvalitetsnormen ska göra så att förbättringar av ekologin uppnås när det är rimligt annars är väl normen felsatt?

Man kan redan på förhand förutse att det normalt sett är mycket svårt eller till och med omöjligt att kombinera kraven gällande miljönytta, acceptabla kostnader och tillgång till vattenkraftsel. Här blir frågan hur man i praktiken hanterar dessa många gånger till synes helt oförenliga mål!

En annan strategi vilket är den som tillämpats i pilotprojektet är att utgå från ett givet åtgärdsutrymme där de mest prioriterade miljöåtgärderna som ryms inom åtgärdsutrymmet genomförs. Här blir problemet att det inte finns något angivet åtgärdsutrymme att förhålla sig till mer än det riktvärde på 1,5 TWh som angetts för vad som kan anses utgöra betydande negativ påverkan på kraftproduktion på nationell nivå. Detta riktvärde har även fördelats per huvudavrinningsområde men ska däremot enligt den Nationella planen inte ses som en gräns för vilka miljö villkor som kan åläggas. Det bedöms vara av stor vikt för samtliga inblandade att förtydliganden görs om hur stort åtgärdsutrymme är.

5.7 Urval av slutsatser:

- Den metodik som används för prioritering måste vara flexibel med avseende på dataunderlag. Det måste vara möjligt att börja med ett otillräckligt underlag som allt eftersom kompletteras.
- Expertbedömningar kan inte undvikas, viktigt dock att skilja på vad som är bedömning och fakta samt att bedömningarna kan motiveras.
- Bättre vägledning behöver tas fram inom branchen för hur miljönyttor ska mätas och värderas.
- De åtgärder som pekas ut som viktiga för att uppnå miljönytta och de åtgärder som bedöms viktiga för att uppnå MKN bör rimligtvis vara samstämmiga.
- En stor utmaning bedöms vara till synes oförenliga krav på åtgärdsutrymme (kostnader), miljönyttor och MKN.
- Vattensystemets värden och specifika förutsättningar ska ligga till grund för vilka åtgärder som väljs. Det ekologiska värdet av en viss typ av åtgärd varierar utifrån vattensystemets förutsättningar.
- För att kunna fördela medlen till där de gör mest nytta är det viktigt att möjligheten finns att satsa en större del av åtgärdsutrymmet vid vissa anläggningar och att samtidigt kunna lämna andra orörda.
- För att domstolarna ska mäkta med tillståndsprocesserna i arbetet med den nationella planen behöver verksamhetsutövarna i en prövningsgrupp i princip behöva vara överens om vilka åtgärder som ska göras. Hur detta ska gå till är en stor utmaning att lösa. Man bör även fundera över vad som kan göras ifall man inte lyckas komma överens inom en prövningsgrupp.
- Det är en stor fördel ifall det går att i ett tidigt skede utse någon som kan representera verksamhetsutövarna i prövningsgruppen så att en tät effektiv dialog kan hållas.
- En förutsättning för hela tanken med att prioritera åtgärder är att krav kan ställas på verksamhetsutövare med kraftverk på nyckelpositioner för åtgärdspaketet i vattendragen.
- För att på djupet kunna ta helhetsgrepp om vattendrag bör även åtgärder som inte är kopplade till vattenkraft kunna övervägas. Finansiering för detta skulle kunna ske via ytterligare en fond utöver Vattenkraftens miljöfond.
- Samarbetet med verksamhetsutövarna är extremt viktigt. En förutsättning för att arbetet med den nationella planen är att samverkan fungerar.

Bilagor

1. Resultat från SÅV-modellen
2. Utredda åtgärder vid samtliga anläggningar
3. Sammanställning kostnader och nyttor scenario 1–4
4. Bedömning av olika scenariers påverkan på MKN

Referenser

- Calles, O., Gustafsson, S., Olsson, P., & Gullberg, K. (2015). Återställande av fiskvandring i Gästrikland: Fisksamhällen, kraftverk och åtgärders potential och kostnadseffektivitet i Gavleån. Karlstad: Karlstads universitet.
- Carlström, K. (2017). PM Sammanställning av kostnader för fiskvägar (rev. 2). Stockholm: Vattenfall.
- Degerman, E. (den 08 01 2020). Muntligen. (A. Emanuelsson, Intervjuare)
- Degerman, E., & Ekman, K. (2004). De stora blå - fisk och miljö i våra fyra största sjöar. Gullers förlag.
- Gustafsson, Peter m.fl. (2017). Biotopkartering i vattendrag - Metodik för kartering av biotoper i och i anslutning till vattendrag. Jönköping: Länsstyrelsen i Jönköping.
- Haglund, M. (2019). Tidans Regleringsförening.
- Havs- och Vattenmyndigheten. (den 02 06 2020). Vägledning för fisk- och faunapassagelösningar. Hämtat från Bilaga 5.6: <https://www.havochvatten.se/hav/vagledning--lagar/vagledningar/fisk--och-faunapassager/vagledning-for-fisk--och-faunapassager.html>
- Havs- och vattenmyndigheten. (den 11 05 2020). Vägledning för fisk- och faunapassager. Hämtat från <https://www.havochvatten.se/hav/vagledning--lagar/vagledningar/fisk--och-faunapassager/vagledning-for-fisk--och-faunapassager.html>
- Hedenström, C. (den 11 05 2020). Modeller för beräkning och värdering av produktionsförluster. Hämtat från <https://vattenkraftensmiljofond.se/2020/04/08/modeller-for-berakning-och-vardering-av-produktionsforluste/>
- Ingemar Berglund. (2015). Sveriges nationella ålförvaltningsplan. Göteborg: Havs- och Vattenmyndigheten.
- Jansson, R., Degerman, E., Widén, Å., & Malm Renöfält, B. (2017). EVIDENSBASERADE ÅTGÄRDER FÖR ATT RESTAURERA EKOLOGISKA FUNKTIONER I REGLERADE VATTENDRAG. Umeå: Energiforsk.
- Källman, T. (2019). eDNA analys av fiskfauna från Tidan och Östen. Naturhistoriska riksmuseet.
- Langhelle, A. (2017). Samlad Åtgärdsplan för Vatten (Vol. Meddelande nr 2017:38). Länsstyrelsen i Jönköpings län.
- Länsstyrelsen Västra Götalands län. (2005). Bevarandeplan för Natura 2000-området SE0540168 Ettaks strömmar . Länsstyrelsen Västra Götalands län.
- Länsstyrelsen Västra Götalands län. (2017). Bevarandeplan för Natura 2000-området SE0540309 Eldslyckan-Kobonäs. Länsstyrelsen Västra Götalands län.
- Länsstyrelsen Västra Götalands län. (2017). Bevarandeplan för Natura 2000-området SE0540322 Svebråta-Hedvigsnäs. Länsstyrelsen Västra Götalands län.
- Länsstyrelsen Västra Götalands län. (2018). Bevarandeplanen för Natura 2000-området SE0540062 Östen. Länsstyrelsen Västra Götalands län.

- NORS. (2019). Databasen för provfiske i sjöar - NORS. Hämtat från Databasen för provfiske i sjöar - NORS: <https://www.slu.se/institutioner/akvatiska-resurser/databaser/databas-for-sjoprovfiske-nors/>
- Näslund, I., Degerman, E., Calles, O., & Wickström, H. (2013). Fiskvandring - arter, drivkrafter och omfattning i tid och rum. Underlag till vägledning om lämpliga försiktighetsmått och bästa möjliga teknik för vattenkraft, rapport 2013:11, 41 s. Göteborg: Havs- och vattenmyndigheten.
- Pini Prato E, C. C. (2011). A simple management tool for planning the restoration of river longitudinal connectivity at watershed level: priority indices for fish passes. *Journal of Applied Ichthyology, Suppl. 3*, vol 27: 73-79.
- Sandberg, S. (2017). Krafttag ål 2015-2017 Åtgärder och forskning. Stockholm: Energiforsk.
- SERS. (2019). Databasen för provfiske i vattendrag - SERS. Hämtat från Databasen för provfiske i vattendrag - SERS: <https://www.slu.se/institutioner/akvatiska-resurser/databaser/elfiskeregistret/>
- Söderqvist, T., Degerman, E., Soutukorva Swanberg, Å., & m.fl. (2019). Utökat anslag för restaurering av vattenmiljöer och medel för inventering av kulturmiljöer. Stockholm: Anthesis.
- Törnblom, J., Angelstam, P., Degerman, E., & Tamario, C. (2017). Prioritizing dam removal and stream restoration using critical habitat patch threshold for brown trout (*Salmo trutta* L.): a catchment case study from Sweden. *Ecoscience*, 157-166.

Pilotprojekt Tidän - Bilaga 1

Åtgärdens bidrag till måluppfyllelse	Antal mål som åtgärden bidrar till	Anläggning	Åtgärdsförslag från VISS
22	10	Mariestads kvarn	Möjliggöra upp- och nedströmspassage
18	12	Ullervad	Möjliggöra upp- och nedströmspassage
18	12	Trilleholm	Möjliggöra upp- och nedströmspassage
18	10	Katrinefors	Möjliggöra upp- och nedströmspassage
15	9	Kyrkekvarn	Möjliggöra upp- och nedströmspassage
13	8	Vads kvarn	Möjliggöra upp- och nedströmspassage
13	8	Kvarntorp	Möjliggöra upp- och nedströmspassage
13	8	Ryfors nedre	Möjliggöra upp- och nedströmspassage
13	8	Ryfors övre	Möjliggöra upp- och nedströmspassage
13	7	Tidavad/Nykvarn	Möjliggöra upp- och nedströmspassage
12	8	Vättak	Möjliggöra upp- och nedströmspassage
12	8	Herrekvarn	Möjliggöra upp- och nedströmspassage
12	8	Ryfors kvarn	Möjliggöra upp- och nedströmspassage
10	7	Lunne	Möjliggöra upp- och nedströmspassage
10	7	Åreberg	Möjliggöra upp- och nedströmspassage
10	7	Brokvarn	Möjliggöra upp- och nedströmspassage
9	7	Fröjered (Prästbolet)	Möjliggöra upp- och nedströmspassage
9	7	Fröjered (Prästbolet)	Möjliggöra upp- och nedströmspassage
9	7	Kullö	Möjliggöra upp- och nedströmspassage
9	7	Annefors nedre	Möjliggöra upp- och nedströmspassage
9	7	Baltak	Möjliggöra upp- och nedströmspassage
9	7	Lunne	Möjliggöra upp- och nedströmspassage
9	7	Madängskvarn	Möjliggöra upp- och nedströmspassage
9	7	Karthagen	Möjliggöra upp- och nedströmspassage
9	7	Annefors övre	Möjliggöra upp- och nedströmspassage
9	7	Elverket/Turbinhuset	Möjliggöra upp- och nedströmspassage
8	7	Öjaforsen	Möjliggöra upp- och nedströmspassage
8	7	Hallaströmmen	Möjliggöra upp- och nedströmspassage
8	7	Bengtsvad	Möjliggöra upp- och nedströmspassage
8	7	Brokvarn	Möjliggöra upp- och nedströmspassage
8	7	Kisastrom	Möjliggöra upp- och nedströmspassage
8	6	Lagerfors	Möjliggöra upp- och nedströmspassage
8	6	Vräkefors	Möjliggöra upp- och nedströmspassage
8	6	Hönsa	Möjliggöra upp- och nedströmspassage
8	6	Moholm	Möjliggöra upp- och nedströmspassage
8	6	Armeneby	Möjliggöra upp- och nedströmspassage
8	6	Bällefors	Möjliggöra upp- och nedströmspassage
8	6	Blikstorp	Möjliggöra upp- och nedströmspassage
5	3	Kyrkekvarn	Möjliggöra upp- och nedströmspassage
3	1	Tidan från Nässjön	Miljöanpassade flöden-Nässjön
3	1	Tidan från Stråken	Miljöanpassade flöden-Kyrkekvarn

Sammanställning av resultat från genomgången SÄV-modell. Anläggningarna högst upp i listan är de som får högst poäng/prioritet utifrån hur mycket åtgärden bidrar till måluppfyllelse och hur många mål som de bidrar till. Åtgärdsförslagen med tydlig koppling till vattenkraftens påverkan har hämtats från VISS. Målformuleringarna är uttryckta som exempelvis: Fria vandringsvägar för akvatiskt liv, Återskapade naturliga miljöer där mänsklig påverkan har gjort ingrepp i vattenmiljön, Återskapade ekologiskt funktionella kantzoner vid sjöar och vattendrag, En naturlig flödesregim av sjösystem, vattendrag, Livskraftiga bestånd av skyddsvärda arter, Bevara och återetablera naturliga fisk- och kräftbestånd, God status för Fisk, God status Bottenfauna, Hållbara fiskbestånd som kan nyttjas av yrkes- och fritidsfisket.

Teckenförklaring:

Grön=Åtgärder med högst potential att nå målbilder	Grå=Celler som gränsmarkeringar visar åtgärder som prioriterats bort och inte inkluderats i åtgärdsförslaget	O=omlöp, I=inlöp, T=teknisk fiskväg, F=fingrind, A=annan åtgärd, B=biotopvård
Gul=Åtgärder med medelhög potential att nå målbilder	Mörkgrå=Anläggningar som inte har någon vattenkraftsproduktion	
Orange=Åtgärder med minst potential att nå målbilder		

Åtgärdsförslag

Anläggningsnamn	Övergripande prioritering av åtgärdsgrupper för att nå målbilder	Scenario 1 - Åtgärder som prioriterats inom antaget åtgärdsutrymme				Samtliga utredda åtgärder			
		Åtgärd uppströmsvandring	Åtgärd nedströmsvandring	Biotopvård spillfåra	Spill (m ³ /s)	Uppläggning och habitat (scenario 1)	Nedströmsvandring (scenario 1)	Uppläggning och habitat - (samtliga utredda alternativ)	Nedströmsvandring (samtliga utredda alternativ)
1, Katrinefors		I	F	Ja	3.67	Inlöp i naturfåra/spillfåra uppe vid dammen. Biotopvård i naturfåra samt hög mintappning för att återskapa strömhabitat. Förhöjd tappning under vandringsperiod för asp och öring för att förbättra anlockning. Tillräckligt för att huvuddelen ska komma från naturfåra och en god anlockning erhålls. Möjligtvis klunkning.	Låglutande fingrind med flyktöppningar och avledare. Avledning till naturfåra. Anläggningen längst ned i systemet där en inte försumbar del av strömhabitat ligger uppströms.	Inlöp i naturfåra/spillfåra uppe vid dammen. Biotopvård i naturfåra samt hög mintappning för att återskapa strömhabitat. Förhöjd tappning under vandringsperiod för asp och öring för att förbättra anlockning. Tillräckligt för att huvuddelen ska komma från naturfåra och en god anlockning erhålls. Möjligtvis klunkning.	Låglutande fingrind med flyktöppningar och avledare. Avledning till naturfåra. Intagsmurar behöver byggas för att låglutande grind ska få plats och möjliggöra torrläggning av grind. Fångdamm krävs för byggnation.
2, Trilleholm	Möjliggöra fiskvandring vrimma, öring och asp från Väner till nedströmssidan av Ullervad. Samt att skapa strömhabitat i spillfåror. Högre krav på passerbarhet för både upp- och nedströmsvandrande fisk ju längre ned i systemet man kommer.	I	-	Ja	2.48	Den naturliga västra fåran justeras och biotopvårdas så att den både fungerar som passage och som strömbiotop. Säsongsberoende mintappning införs. Viss omgrävning görs av västra fårans mynning för att fåran ska mynna närmre kraftverksutloppet och på så sätt förbättra anlockningen.	Eftersom ingen lekfisk passerar Ullervad är det endast lekfisk från nedströmssidan av Ullervad som skyddas av fingrind. Hög kostnad och begränsad förväntad nytta gjort att åtgärden prioriterats bort till förmån för andra åtgärder.	Den naturliga västra fåran justeras och biotopvårdas så att den både fungerar som passage och som strömbiotop. Säsongsberoende mintappning införs. Viss omgrävning görs av västra fårans mynning för att fåran ska mynna närmre kraftverksutloppet och på så sätt förbättra anlockningen. Omlöp på höger sida har även utretts men förkastats som sämre alternativ.	Låglutande fingrind med flyktöppningar och avledare med avledning till naturfåra. Intagsmurar behöver troligtvis förlängas för att låglutande grind ska få plats och möjliggöra torrläggning av grind. Fångdamm krävs för byggnation. Endast lekfisk från nedströmssidan av Ullervad som skyddas av fingrind. Förväntad låg mortalitet i befintlig turbin. Åtgärdsutrymmet blir avgörande.
3, Ullervad		-	-	Ja	1	Ingen passageåtgärd görs eftersom Tidavad uppströms inte görs passerbar. Mellan Ullervad och Tidavad saknas strömbiotoper vilket innebär att passage förbi Ullervad skulle kunna skapa en ekologisk fälla för vandrande fisk där den leds upp i en återvändsgränd. Spillfåran justeras och biotopvårdas så att den fungerar som strömbiotop och en säsongsberoende mintappning införs. Schaktning i fåran görs så att den åtgärdade spillfåran mynnar så nära kraftverksutloppet som möjligt. Befintlig sprängsten i spillfåran schaktas bort om så behövs. Den åtgärdade strömfåran blir ca 100 m lång och får en medellutning på ca 3%.	Ingen fingrind vid Ullervad föreslås eftersom lekvandrande fisk inte leds förbi.	Spillfåran justeras och biotopvårdas så att den fungerar både som passage och som strömbiotop, och förses med en säsongsberoende mintappning. Schaktning i fåran görs så att den åtgärdade spillfåran mynnar så nära kraftverksutloppet som möjligt. Befintlig sprängsten i spillfåran schaktas bort om så behövs. Den åtgärdade strömfåran blir ca 100 m lång och får en medellutning på ca 3%.	Låglutande fingrind med flyktöppningar med avledning till naturfåra. Relativt goda förhållanden byggt tekniskt med hyfsade förutsättningar för torrläggning i intagskanalen. Visst behov av gjutarbeten bedöms ändå nödvändigt.
4, Tidavad	Behovet av fiskväg vid Tidavad bedöms som begränsat. Asp finns både i Väner och i Östen som två separata populationer. Att binda samman dessa bedöms inte vara tillräckligt för att motivera en dyr åtgärd. Biflödet Ösan som mynnar i Östen har inte inkluderats i projektet. Ifall detta hade gjorts hade möjligtvis utslaget blivit annorlunda.	-	-	Nej	1	Ingen fiskväg föreslås. Åtgärderna prioriteras på annat håll. Teknisk fiskväg på höger sida möjligt men behovet ej tillräckligt.	Ingen åtgärd. Åtgärderna prioriteras på annat håll.	Dubbelslitsränna på höger sida av kraftverket så att nedströms ände hamnar nära kraftverkets utlopp. Slitsrännan utförs med ca 5% lutning och blir då ca 70 m lång.	Låglutande fingrind med flyktöppningar och avledning. Fångdamm krävs för byggnation och intagsmurar behöver byggas för möjlighet till torrläggning av grinden. Ifall utsättning av ål införs i Östen och Ymsen installeras uppsamling av utvandrande ål för trap and transport här.
5, Vads kvam		I	F	Ja	1	Spillfåran (mittensta fåran) justeras och biotopvårdas så att den både fungerar som passage och som strömbiotop. Säsongsanpassad mintappning införs med högre tappning under aspens lekvandring. Upptroskling/inlöp på vänster sida eller i mitten av spillfåran. En tröskel placeras i naturfåran i svag vinkel mot strömriktningen för att styra uppvandrande fisk mot inlöpets mynning. Medellutningen i den åtgärdade fåran blir ca 1 % där lutningen i den övre delen uppgår till ca 3%.	Två stycken låglutande fingrindar med flyktöppningar och avledning till naturfåran. Fångdammar och intagsmurar bedöms krävas.	Spillfåran (mittensta fåran) justeras och biotopvårdas så att den både fungerar som passage och som strömbiotop. Säsongsanpassad mintappning införs med högre tappning under aspens lekvandring. Upptroskling/inlöp på vänster sida eller i mitten av spillfåran. En tröskel placeras i naturfåran i svag vinkel mot strömriktningen för att styra uppvandrande fisk mot inlöpets mynning. Medellutningen i den åtgärdade fåran blir ca 1 % där lutningen i den övre delen uppgår till ca 3%.	Två stycken låglutande fingrindar med flyktöppningar och avledning till naturfåran. Fångdammar och intagsmurar bedöms krävas.
6, Kvarntorp	Möjliggöra fiskvandring för asp från Östen till nedströmssidan av Lunne. Samt att skapa strömhabitat i spillfåror. Högre krav på passerbarhet för både upp- och nedströmsvandrande fisk ju närmre Östen man kommer.	I	-	Ja	1	Spillfåran (mittensta fåran) justeras och biotopvårdas så att den både fungerar som passage och som strömbiotop. Säsongsanpassad mintappning införs med högre tappning under aspens lekvandring. Upptroskling/inlöp på höger sida. Medellutningen i den åtgärdade fåran blir ca 4 %.	Ingen åtgärd. Reproduktionen av asp uppströms begränsad till spillfåran vid Lunne (nästa krv uppströms). Andra åtgärder prioriteras.	Spillfåran (mittensta fåran) justeras och biotopvårdas så att den både fungerar som passage och som strömbiotop. Säsongsanpassad mintappning införs med högre tappning under aspens lekvandring. Upptroskling/inlöp på höger sida. Medellutningen i den åtgärdade fåran blir ca 4 %.	Låglutande fingrind med flyktöppningar och avledning till naturfåran. Fångdamm och intagsmurar bedöms krävas.
7, Lunne		-	-	Ja	1	Spillfåran justeras och biotopvårdas för att fungera som strömvattenbiotop. Säsongsanpassad mintappning införs. Ingen passage förbi anläggningen föreslås. Lekvandrande asp från Östen när nedströmssidan av Lunne men inte längre. Fiskväg förbi dammen är inte	Ingen fingrind vid Lunne föreslås eftersom lekvandrande fisk inte leds förbi.	Slitsränna genom dammen som mynnar i utloppskanalen. Med 5 % lutning blir slitsrännan ca 80 m lång. Spillfåran biotopvårdas och förses med mintappning för att fungera som lekområde för asp.	Låglutande fingrind med flyktöppningar och avledning till spillfåran. Fångdamm krävs för torrläggning vid byggnation. Intagsmurar krävs för möjlighet till torrläggning.

8, Moholm		-	-	Ja	0.5	Ingen åtgärd för passage föreslås pga. att nyttan bedöms begränsad. Minimitappning och biotopvård föreslås till spillfåran (norra fåran).	Ingen fingrind föreslås.	Slitsränna placeras vid kraftverket på höger sida. Pga. platsbrist utförs slitsrännan med en lutning om 10% vilket innebär att det blir 40 m lång. Fiskvägen bedöms bli komplicerad att anlägga. Mintappning till spillfåran (norra fåran) införs och biotopvårdsåtgärder genomförs.	Låglutande fingrind med flyktöppningar och avledning. Fångdamm och intagmurar bedöms krävas.
9, Armeneby	Små arealer strömhabitat utspridda mellan långa sträckor lugnvatten. Återskapande av habitat vid Lagerfors ökar nyttan av att strömvattenhabitat i anslutning skapas.	-	-	Ja	1	Spillfåran förses med minimitappning och biotopvårdas för att fungera både som passage och som strömbiotop. Passagen görs i form av ett stryk som möjliggör passage till låg kostnad. Förekomst av strömbiotoper upp- och nedströms är dock låg.	Ingen fingrind föreslås på grund av att lekvandringen förbi kraftverket bedöms vara låg. Åtgärderna prioriteras istället på annat håll.	Spillfåran förses med minimitappning och biotopvårdas för att fungera både som passage och som strömbiotop. Passagen görs i form av ett stryk som möjliggör passage till låg kostnad.	Låglutande fingrind med flyktöppningar och avledning till spillfåran. Fångdamm krävs för torrläggning vid byggnation. Intagmurar krävs troligtvis för möjlighet till torrläggning.
10, Bällefors	Potential för lekvandrande strömlevande fisk låg.	-	-	Ja	1	Syftet i första hand är att återskapa habitat. Låg utbyggnadsvattenföring vid anläggningen gör att huvudflödet ofta kommer från spillfåran. Spillfåran justeras och biotopvårdas för att fungera som strömbiotop.	Ingen fingrind föreslås på grund av att potential för lekvandring förbi kraftverket bedöms vara låg. Åtgärderna prioriteras istället på annat håll.	Upptroskling/inlöp på vänster eller höger sida beroende på var förutsättningarna är bäst. Utlopp hamnar långt från utloppskanal oavsett vilken sida som väljs. Detta bedöms vara ett begränsat problem eftersom syftet i första hand är att återskapa habitat. Låg utbyggnadsvattenföring vid anläggningen gör att huvudflödet ofta kommer från spillfåran. Spillfåran justeras och biotopvårdas för att fungera som strömbiotop.	Låglutande fingrind med flyktöppningar och avledning till spillfåran. Fångdamm krävs för torrläggning vid byggnation. Intagmurar krävs för möjlighet till torrläggning.
11, Lagerfors	Återskapande av indämt strömhabitat eftersom inte någon vattenkraftsproduktion sker.	U	-	Ja	-	Målet är i första hand att återskapa strömhabitat vid anläggningen. I andra hand passage. Utrivning är den i särklass effektivaste åtgärder både för att skapa strömhabitat och passagemöjligheter. Utrivning eller viss avsnäckning av dammen föreslås förutsatt att detta kan accepteras av ägaren. Annars upptroskling/inlöp på vänstra sidan. Kombinerar med fördel med en viss avsnäckning av dammen för att minska fallhöjden. Spillfåran justeras och biotopvårdas.	Ingen åtgärd utredd eftersom anläggningen inte producerar vattenkraft.	Målet är i första hand att återskapa strömhabitat vid anläggningen. I andra hand passage. Utrivning är den i särklass effektivaste åtgärder både för att skapa strömhabitat och passagemöjligheter. Utrivning eller viss avsnäckning av dammen föreslås förutsatt att detta kan accepteras av ägaren. Annars upptroskling/inlöp på vänstra sidan. Kombinerar med fördel med en viss avsnäckning av dammen för att minska fallhöjden. Spillfåran justeras och biotopvårdas.	Ingen åtgärd utredd eftersom anläggningen inte producerar vattenkraft.
12, Vråkefors	Små arealer strömhabitat utspridda mellan långa sträckor lugnvatten. Återskapande av habitat vid Lagerfors ökar nyttan av att strömvattenhabitat i anslutning skapas. Potential för lekvandrande strömlevande fisk låg.	-	-	Nej	1	Biotopvård och mintappning föreslås.	Spill genom is/skräputksöv vid intag. Ingen fingrind föreslås.	Upptroskling från spillfåran längst till vänster. Vattnet leds rakt ned eller till höger parallellt med damm. Passagen blir relativt brant, lokalt upp emot ca 5 %, men detta är lägre än vad fåran är naturligt längre nedströms. Fallhöjden som behöver tas om hand i en upptroskling är lägre ju längre ut åt vänster på dammen som man kommer. Biotopvård och mintappning föreslås. Alternativt skulle även en slitsränna kunna anläggas i den mittersta naturfåran.	Låglutande fingrind med flyktöppningar och avledning till spillfåran. Fångdamm krävs för torrläggning vid byggnation. Intagmurar krävs för möjlighet till torrläggning.
13, Hönsa		-	-	Ja	1	Biotopvård och mintappning i spillfåra. Ofta omfattande spill.	Ingen fingrind föreslås på grund av att lekvandringen förbi kraftverket bedöms vara låg. Åtgärderna prioriteras istället på annat håll. Den föreslagna mintappningen till spillfåran bedöms göra att en del fisk går denna väg.	Upptroskling/inlöp från naturfåra. Biotopvård och mintappning i spillfåra. Teknisk fiskväg från utloppskanal till naturfåra har även utretts men inte prioriterats. Ofta omfattande spill.	Låglutande fingrind med flyktöppningar och avledning till spillfåran. Fångdamm krävs för torrläggning vid byggnation. Intagmurar krävs för möjlighet till torrläggning.
14, Åreberg		O	-	Ja	1	Breddning och biotopvårdsåtgärder i den bäck som redan idag finns. Den breddande bäcken ska fungera både som strömvattenbiotop och passage. Mintappning införs. Bäckens mynnar i naturfåran/spillfåran. Inga åtgärder föreslås för att leda fisk från utloppskanalen till bäcken/omlöp. Ifall ledvandring på sikt uppstår mellan Tidån och Gärebäcken kan denna åtgärd vidtas.	Ingen fingrind föreslås på grund av att lekvandringen förbi kraftverket bedöms vara låg. Åtgärderna prioriteras istället på annat håll. Den föreslagna mintappningen till spillfåran bedöms göra att en del fisk går denna väg. Ifall Lekvandring mellan Tidån och Gärebäcken uppstår kan åtgärderna kompletteras med fingrind.	Breddning och biotopvårdsåtgärder i den bäck som redan idag finns. Den breddande bäcken ska fungera både som strömvattenbiotop och passage. Mintappning införs. Bäckens mynnar i naturfåran/spillfåran. Flödet fördelar sig därefter mellan naturfåran och utloppskanalen för att uppvandrande fisk ska hitta bäcken. En slitsränna anläggs från utloppskanal till höger naturfåra för detta ändamål.	Låglutande fingrind med flyktöppningar och avledning till spillfåran. Fångdamm krävs för torrläggning vid byggnation. Intagmurar krävs för möjlighet till torrläggning.
15, Brokvarn tibro	Möjliggöra vandring för öring och flodpärlmussla mellan Gärebäcken och strömhabitat i Tidån.	-	-	Ja	1	Ingen passageåtgärd görs eftersom strömbiotoper saknas uppströms. En passage förbi skulle kunna skapa en ekologisk fälla för vandrande öring från Gärebäcken den leds upp i en återvändsgränd. Spillfåran justeras och biotopvårdas så att den fungerar som strömbiotop och en säsongsberoende mintappning införs. Utbyggnadsvattenföringen är relativt låg vilket innebär att vatten ofta spills. Den åtgärdade spillfåran blir ca 130 m lång och får en medellutning på ca 1.5%.	Ingen fingrind föreslås på grund av att lekvandringen förbi kraftverket bedöms vara låg. Åtgärderna prioriteras istället på annat håll. Den föreslagna mintappningen till spillfåran bedöms göra att en del fisk går denna väg.	Inlöp/upptroskling anläggs i spillfåran längst till höger. Spillfåran justeras och biotopvårdas så att den fungerar som strömbiotop och en säsongsberoende mintappning införs. Utbyggnadsvattenföringen är relativt låg vilket innebär att vatten ofta spills. Den åtgärdade spillfåran blir ca 130 m lång och får en medellutning på ca 1.5%.	Låglutande fingrind med flyktöppningar och avledning till spillfåran. Intagskanal finns som troligtvis innebär att möjlighet för torrläggning finns både för byggnation och för framtida drift.
16, Kisaström		-	-	Nej	0.3	Ingen åtgärd föreslås. Behovet av passage bedöms som litet och inget strömhabitat kan skapas.	Ingen fingrind föreslås på grund av att potential för lekvandring är låg. Åtgärderna prioriteras istället på annat håll.	Slitsränna på höger sida. Placeras i fåran ifall avbördringskapaciteten tillåter. Syfte primärt passage eftersom ingen spillfåra finns där strömhabitat kan skapas.	Låglutande fingrind med flyktöppningar och avledning till spillfåran. Fångdamm krävs för torrläggning vid byggnation. Intagmurar krävs för möjlighet till torrläggning.
17, Karthagen	Begränsad areal strömhabitat kvar att vandra till. Inga arter beroende av vandring.	-	-	Nej	0.5	Ingen passageåtgärd föreslås. Behovet av passage bedöms som litet.	Ingen fingrind föreslås på grund av att potential för lekvandring är låg. Åtgärderna prioriteras istället på annat håll.	Omlöp på vänster sida möjlig som mynnar i naturfåra. Slits öppnas upp i ledmur för att locka upp fisk från utloppskanal. Alternativt kan omlöpet placeras på höger sida och mynnar då istället i utloppskanalen. Anlockningen blir då bättre men inget extra vatten tillförs naturfåran.	Låglutande fingrind med flyktöppningar och avledning till spillfåran. Fångdamm krävs för torrläggning vid byggnation. Intagmurar krävs för möjlighet till torrläggning.
18, Blickstorp		-	-	Ja	0.5	Ingen passageåtgärd föreslås. Behovet av passage bedöms som litet. Spillfåran biotopvårdas och förses med minitappning för att fungera som strömvattenhabitat. Den åtgärdade spillfåran blir ca 100 m lång med en medellutning om ca 1.5 %.	Ingen fingrind föreslås på grund av att potential för lekvandring är låg. Åtgärderna prioriteras istället på annat håll.	Slitsränna genom dammen som mynnar i spillfåran. Ca 1.5 m fallhöjd där slitsrännan placeras vilket innebär att med 5-10% lutning blir slitsrännan ca 15-30 m lång. Spillfåran biotopvårdas och förses med minitappning för att fungera som strömvattenhabitat. Den åtgärdade spillfåran blir ca 100 m lång med en medellutning om ca 1.5 %.	Låglutande fingrind med flyktöppningar och avledning till spillfåran. Intagskanal finns som troligtvis innebär att möjlighet för torrläggning finns både för byggnation och för framtida drift.
19, Annefors nedre		-	-	Ja	0.5	Naturfåran biotopvårdas och förses med minitappning för att fungera som strömvattenhabitat. Den åtgärdade spillfåran blir ca 120 m lång med en medellutning om ca 1 %.	Ingen fingrind föreslås på grund av att potential för lekvandring är låg. Åtgärderna prioriteras istället på annat håll.	Omlöp till naturfåran som placeras på väster sida och mynnar nära dammen. Fallhöjden till naturfåran ca 2 m. Med 2% lutning blir längden ca 100 m. Syftet med omlöpet är delvis passage och delvis att skapa habitat. Naturfåran biotopvårdas och förses med minitappning för att fungera som strömvattenhabitat. Den åtgärdade spillfåran blir ca 120 m lång	Låglutande fingrind med flyktöppningar och avledning till spillfåran. Fångdamm krävs för torrläggning vid byggnation. Intagmurar krävs för möjlighet till torrläggning.

20, Annefors övre	Syfte att skapa så mycket strömvattenhabitat som möjligt. Den areal som går att skapa i spillfåror och fiskvägar är dock relativt liten och arealerna bedöms inte som tillräckliga för att hysa stationära bestånd av strömlevande fisk. Strömhabitatet har dock värde för andra organismgrupper. Passageåtgärder har föreslagits men nyttan av dem bedöms som betydligt lägre än ifall vandringsbestånd funnits eller haft potential att komma tillbaka.	I	-	Ja	0.5	Upptäckning/stryk på höger eller vänster sida genom skibordet som är i dåligt skick. Styrning av flödet mot utloppskanalen. Biotopvård och mintappning.	Ingen fingrind föreslås på grund av att potential för lekvandring är låg. Åtgärderna prioriteras istället på annat håll.	Upptäckning/stryk på höger eller vänster sida genom skibordet som är i dåligt skick. Styrning av flödet mot utloppskanalen. Biotopvård och mintappning.	Läglutande fingrind med flyktöppningar och avledning till spillfåran. Fångdamm krävs för torrläggning vid byggnation. Intagmurar krävs för möjlighet till torrläggning.
21, Fröjered		-	-	Ja	0.5	Naturfåran biotopvårdas och förses med minitappning för att fungera som strömvattenhabitat.	Ingen fingrind föreslås på grund av att potential för lekvandring är låg. Åtgärderna prioriteras istället på annat håll.	Ett omlöp placeras på väster sida för att mynna i naturfåran. Naturfåran biotopvårdas och förses med minitappning för att fungera som strömvattenhabitat.	Läglutande fingrind med flyktöppningar och avledning till spillfåran. Fångdamm krävs för torrläggning vid byggnation. Intagmurar krävs för möjlighet till torrläggning.
22, Kullö		-	-	Ja	0.5	Naturfåran bedöms vara vandringsbar under höglöden när luckan är öppen. Ingen ytterligare åtgärd föreslås därför. Spilllucka hålls öppen under högvattenföring när spill ändå förekommer. Naturfåran biotopvårdas och förses med minitappning för att fungera som strömvattenhabitat.	Ingen fingrind föreslås på grund av att potential för lekvandring är låg. Åtgärderna prioriteras istället på annat håll.	Omlöp placeras över ön mellan fåror och får med en lutning på 1.5% en längd om ca 150 m. Naturfåran bedöms vara vandringsbar under höglöden när luckan är öppen. Ett billigare alternativ kan därför vara att spillluckan hålls öppen under högvattenföring när spill ändå förekommer. Naturfåran biotopvårdas och förses med minitappning för att fungera som strömvattenhabitat.	Läglutande fingrind med flyktöppningar och avledning till spillfåran. Intagskanal finns som möjligtvis innebär att torrläggning kan ske både för byggnation och för framtida drift.
23, Elverket		I	-	Ja	-	Inlöp placeras på fårans vänstra sida och placeras genom tröskeldammen. Med en lutning på ca 2% blir längden på inlöpet ca 100 m. Biotopvård görs i fåran i sådan omfattning som kulturmiljön tillåter.	Ingen åtgärd utredd eftersom anläggningen inte producerar vattenkraft.	Inlöp placeras på fårans vänstra sida och placeras genom tröskeldammen. Med en lutning på ca 2% blir längden på inlöpet ca 100 m. Biotopvård görs i fåran i sådan omfattning som kulturmiljön tillåter.	Ingen åtgärd utredd eftersom anläggningen inte producerar vattenkraft.
24, Vulcan		I	-	Ja	-	Inlöp och restaurering av strömhabitat i högra/södra fåran. På så sätt skapas både habitat och passagemöjligheter inne i Tidaholm. Ett snedställt överfall anläggs så att tillräcklig avbördningskapacitet uppnås. Beroende på var tröskeln placeras blir längden på strömfåran 120-240 m lång med en lutning på 1-2%. Dammen vid vänstra/norra fåran byggs om så att en mintappning garanteras.	Ingen åtgärd utredd eftersom anläggningen inte producerar vattenkraft.	Inlöp och restaurering av strömhabitat i högra/södra fåran. På så sätt skapas både habitat och passagemöjligheter inne i Tidaholm. Ett snedställt överfall anläggs så att tillräcklig avbördningskapacitet uppnås. Beroende på var tröskeln placeras blir längden på strömfåran 120-240 m lång med en lutning på 1-2%. Dammen vid vänstra/norra fåran byggs om så att en mintappning garanteras.	Ingen åtgärd utredd eftersom anläggningen inte producerar vattenkraft.
25, Baltak		-	-	Nej	-	Inga åtgärder har utretts på grund av att fiskodling med put and takefiske förekommer. Skulle utsättningen i framtiden upphöra så förändras förutsättningarna.	Ingen åtgärd utredd eftersom anläggningen inte producerar vattenkraft.	Inga åtgärder har utretts på grund av att fiskodling med put and takefiske förekommer. Skulle utsättningen i framtiden upphöra så förändras förutsättningarna.	Ingen åtgärd utredd eftersom anläggningen inte producerar vattenkraft.
26, Holma		-	-	Ja	1	Spillfåran biotopvårdas och förses med minitappning för att fungera som strömvattenhabitat.	Ingen fingrind föreslås på grund av att potential för lekvandring är låg. Åtgärderna prioriteras istället på annat håll.	Slitsränna i placeras i genom dammen till spillfåran förutsatt att avbördningskapaciteten tillåter det. Slitsrännan utformas med ca 10 % lutning vilket innebär att den blir ca 20 m lång. Längre ned i spillfåran görs ett inlöp genom stentröskeln. Spillfåran biotopvårdas och förses med minitappning för att fungera som strömvattenhabitat. Alternativt ett ca 250 m långt omlöp runt bebyggelsen. Ett omlöp skulle dock ta mycket plats. Förutsättningarna relativt komplicerade.	Läglutande fingrind med flyktöppningar och avledning till spillfåran. Intagskanal finns som troligtvis innebär att möjlighet för torrläggning finns både för byggnation och för framtida drift.
27, Madängskvarn		I	-	Ja	1	Ett stryk utformas i naturfåran på väster sida. Tröskeln i den vänstra fåran flyttas längre uppströms för att skapa ett längre strömområde, ca 150 m med en medellutning om ca 1 %. Spillfåran biotopvårdas och förses med minitappning för att fungera som strömvattenhabitat. Anläggningen är den som ligger närmast nedströms Ettaks strömmar vilket innebär att strömhabitat vid Madängskvarn ligger i anslutning.	Ingen fingrind föreslås på grund av att potential för lekvandring är låg. Åtgärderna prioriteras istället på annat håll.	Ett stryk utformas i naturfåran på väster sida. Tröskeln i den vänstra fåran flyttas längre uppströms för att skapa ett längre strömområde, ca 150 m med en medellutning om ca 1 %. Spillfåran biotopvårdas och förses med minitappning för att fungera som strömvattenhabitat. Anläggningen är den som ligger närmast nedströms Ettaks strömmar vilket innebär att strömhabitat vid Madängskvarn ligger i anslutning.	Läglutande fingrind med flyktöppningar och avledning till spillfåran. Fångdamm krävs för torrläggning vid byggnation. Intagmurar krävs för möjlighet till torrläggning.
28, Vättak	I	F	Ja	1	Ett inlöp anläggs på vänster sida i spillfåran. Inlöpet görs ca 75-100 m vilket innebär att lutningen blir ca 2.5-3 %. Spillfåran biotopvårdas och förses med minitappning för att fungera som strömvattenhabitat.	Läglutande fingrind med flyktöppningar anläggs. Befintliga utskov finns vilka används till avledning.	Ett inlöp anläggs på vänster sida i spillfåran. Inlöpet görs ca 75-100 m vilket innebär att lutningen blir ca 2.5-3 %. Spillfåran biotopvårdas och förses med minitappning för att fungera som strömvattenhabitat.	Fingrind med flyktöppningar anläggs. Befintliga utskov finns vilka används till avledning.	
29, Herrekvarn	O	A	Ja	0.7	Sidofåran till vänster trösklas upp och biotopvårdas för att fungera både som strömbiotop och som passage. Minitappning tillförs. Sidofåran har en längd på ca 150 m vilket innebär att lutningen efter åtgärd kommer uppgå till ca 1-1.5%.	Befintlig fingrind som ej är läglutande används efter att den kompletterats med flyktöppning med avledning till spillfåran.	Sidofåran till vänster trösklas upp och biotopvårdas för att fungera både som strömbiotop och som passage. Minitappning tillförs. Sidofåran har en längd på ca 150 m vilket innebär att lutningen efter åtgärd kommer uppgå till ca 1-1.5%.	Läglutande fingrind med flyktöppningar och avledning till spillfåran. Fångdamm krävs för torrläggning vid byggnation. Intagmurar krävs för möjlighet till torrläggning.	
30, Brokvarn	I	F	Ja	0.7	Ett inlöp anläggs på vänster sida i spillfåran samtidigt som upptröskling sker. Spillfåran är ca 200 m lång vilket innebär att lutningen blir ca 1 %. Spillfåran biotopvårdas och förses med minitappning för att fungera som strömvattenhabitat.	Läglutande fingrind med flyktöppningar anläggs.	Ett inlöp anläggs på vänster sida i spillfåran samtidigt som upptröskling sker. Spillfåran är ca 200 m lång vilket innebär att lutningen blir ca 1 %. Spillfåran biotopvårdas och förses med minitappning för att fungera som strömvattenhabitat.	Läglutande fingrind med flyktöppningar och avledning till spillfåran. Fångdamm krävs för torrläggning vid byggnation. Intagmurar krävs för möjlighet till torrläggning.	
31, Bengtsvad	U	-	Ja	-	Utrivning eller viss avsänkning av dammen föreslås förutsatt att detta kan accepteras av ägaren. Annars upptröskling/inlöp i vänstra fåran. Kombinerar med fördel med en viss avsänkning av dammen för att minska fallhöjden. Biotopvård genomförs för att optimera kvalitén på strömhabitatet.	Ingen åtgärd utredd eftersom anläggningen inte producerar vattenkraft.	Målet är i första hand att återskapa strömhabitat vid anläggningen. I andra hand passage. Utrivning eller viss avsänkning av dammen föreslås förutsatt att detta kan accepteras av ägaren. Annars upptröskling/inlöp i vänstra fåran. Kombinerar med fördel med en viss avsänkning av dammen för att minska fallhöjden. Biotopvård genomförs för att optimera kvalitén på strömhabitatet.	Ingen åtgärd utredd eftersom anläggningen inte producerar vattenkraft.	
32, Hallaströmmen	U	-	Ja	-	Utrivning eller viss avsänkning av dammen föreslås förutsatt att detta kan accepteras av ägaren. Annars upptröskling/inlöp. Kombinerar med fördel med en viss avsänkning av dammen för att minska fallhöjden. Biotopvård genomförs för att optimera kvalitén på strömhabitatet.	Ingen åtgärd utredd eftersom anläggningen inte producerar vattenkraft.	Målet är i första hand att återskapa strömhabitat vid anläggningen. I andra hand passage. Utrivning eller viss avsänkning av dammen föreslås förutsatt att detta kan accepteras av ägaren. Annars upptröskling/inlöp. Kombinerar med fördel med en viss avsänkning av dammen för att minska fallhöjden. Biotopvård genomförs för att optimera kvalitén på strömhabitatet.	Ingen åtgärd utredd eftersom anläggningen inte producerar vattenkraft.	

33, Öjaforsen		-	-	Nej	0.5	Ingen åtgärd för passage föreslås på grund av att potential för lekvandring är låg. Den sammanhängande värdekärnan ligger nedströms anläggningen. Åtgärderna prioriteras istället på annat håll. Ingen biotopvård eller mintappning föreslås heller eftersom ingen spillfåra att biotopvårda finns.	Ingen fingrind föreslås på grund av att potential för lekvandring är låg. Den sammanhängande värdekärnan ligger nedströms anläggningen. Åtgärderna prioriteras istället på annat håll.	Slitsränna på vänster sida om kraftverket. Med en lutning på 5-10% behöver slitsrännans längd vara ca 50-100 m lång.	Låglutande fingrind med flyktöppningar och avledning till utloppet. Intagskanal finns som troligtvis innebär att möjlighet för torrläggning finns både för byggnation och för framtida drift.
34, Kyrkekvam	Begränsad areal strömhabitat kvar att vandra till. Inga arter beroende av vandring.	-	-	Ja	0.5	Ingen åtgärd för passage föreslås på grund av att potential för lekvandring är låg. Åtgärderna prioriteras istället på annat håll. Spillfåran biotopvårdas och förses med minitappning för att fungera som strömhabitat. Anläggningen reglerar Stråken och därmed tappningen till Tidan. Åtgärder bör utredas för att minimera risk för framtida torrläggning pga. misstag orsakade av pga. faktorn. Inget talar dock för att en sådana torrläggningar i nuläget har skett eller att någon nämnvärd risk för det föreligger.	Ingen fingrind föreslås på grund av att potential för lekvandring är låg. Åtgärderna prioriteras istället på annat håll.	Omlöp på vänster sida som mynnar i naturfåra. Längd ca 150 m och lutning ca 2 %. Spillfåran biotopvårdas och förses med minitappning för att fungera som strömhabitat. Anläggningen reglerar Stråken och därmed tappningen till Tidan. Åtgärder bör utredas för att minimera risk för framtida torrläggning pga. misstag orsakade av pga. faktorn. Inget talar dock för att en sådana torrläggningar i nuläget har skett eller att någon nämnvärd risk för det föreligger.	Låglutande fingrind med flyktöppningar och avledning till utloppet. Intagskanal finns som troligtvis innebär att möjlighet för torrläggning finns både för byggnation och för framtida drift.
35, Ryfors nedre	Möjliggöra för lekvandrande öring från Stråken att nå befintliga strömhabitat uppströms Ryfors. Åtgärderna har redan meddelats tillstånd i domstol.	I	F	Ja	0.5	Inlöp på vänstra sidan enligt meddelat tillstånd.	Låglutande fingrind vid Ryfors övre enligt meddelat tillstånd	Inlöp på vänstra sidan enligt meddelat tillstånd.	Låglutande fingrind vid Ryfors övre enligt meddelat tillstånd
36, Ryfors övre		I	F	Ja	0.5	Inlöp på högra sidan enligt meddelat tillstånd.	Låglutande fingrind vid Ryfors övre enligt meddelat tillstånd	Inlöp på högra sidan enligt meddelat tillstånd.	Låglutande fingrind vid Ryfors övre enligt meddelat tillstånd
37, Ryfors kvarn		O	-	Ja	-	Omlöp på högra sidan enligt meddelat tillstånd.	Ingen åtgärd utredd eftersom anläggningen inte producerar vattenkraft.	Omlöp på högra sidan enligt meddelat tillstånd.	Ingen åtgärd utredd eftersom anläggningen inte producerar vattenkraft.

Pilotprojekt Tidån - Bilaga 3

Sammanställning scenario 1

	Åtgärd uppströmsvandring	Åtgärd nedströmsvandring	Biologivård	Minimitappning	Passerbar 1/0	Vandrande fisk	Stömhabitat				Kostnader				A _s				A _{iv}			A _{kon}		Sammanvägd					
							Vandringsoberoende arter (j/a/nej)	Indämd/torrlagd areal potentiellt strömhabitat vid damm (m2)	Areal befintligt strömhabitat uppströms aktuell anläggning (m2)	Areal som skapas av åtgärderna i anslutning till aktuell anläggning (A _s)	Tot areal strömhabitat uppströms aktuell anläggning efter åtgärder (m2)	Inv. kostnad (Mkr)	Prod. förluster (Mkr)	Totalt	Bortprioriterade åtgärder (Mkr)	Skapat habitat (A _s), (m ²)	Skapat habitat/kostnad (A _s)/kost	Skapat habitat * fiskindex (A _s *fisk)	Skapat hab *fisk/kostnad (A _s *fisk/kost)	Strömhabitat som skapas eller tillgängliggörs för sjölevande lekvandrande fisk (A _{iv})	Habitat*fiskindex (A _{iv} *fisk)	Habitat/kostnad (A _{iv} /kost)	Sammanlagd areal där både upp- och nedströms arealer är stora nog att hysa lokala bestånd	Akon*fisk	Akon*fisk/kost	Sammanvägd	Samman/kost		
Summa					18		258859	79351	58026	112638	44.8	16.9	61.6	106.2	58026	45175	2827322	1715845	37986	2758579	8953	78984	4540854	2447978	3142531	1437952			
Katrinefors	I	F	B	3.67	1	70.9	19656	6739	0	18000	2880	24739	8.28	3.75	12.03	0.00	18000	1496	1276200	106058	18000	1276200	1496	0	0	0	1020960	84846	
Trilleholm	I		B	2.48	1	70.9	22003		0	2880	1740		1.47	4.78	6.25	7.50	2880	461	204192	32692	2880	204192	461	0	0	0	163354	26154	
Ullervad			B		0	70.6	13294		0	1740	0		0.84	0.00	0.84	6.85	1740	2078	122844	146721	1740	122844	2078	0	0	0	98275	117377	
Tidavad					0	70.9	16259		0	0	660		0.00	0.00	0.00	10.60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vads kvarn	I	F	B	1	1	38.3	6019		660	810	810		4.17	0.52	4.69	0.00	660	141	25278	5392	660	25278	141	0	0	0	20222	4314	
Kvarntorp	I		B	1	1	38.3	7387		810	1170	1170		1.36	0.40	1.76	2.10	810	460	31023	17627	810	31023	460	0	0	0	24818	14102	
Lunne			B	1	0	38.3	10670		1170	630	630		0.01	1.07	1.08	6.45	1170	1080	44811	41352	0	0	0	0	0	0	17924	16541	
Moholm			B	0.5	0	22.3	11290	1693	630	2263	2263		0.01	0.57	0.58	5.32	630	1088	14049	24259	0	0	0	0	0	0	5620	9704	
Armeneby			B	1	0	22.3	5062		570	780	780		0.01	0.10	0.11	3.27	570	5353	12711	119383	0	0	0	0	0	0	5084	47753	
Bällefors			B	1	0	6.3	6926		780	7992	7992		0.01	0.39	0.40	4.00	780	1938	4914	12209	0	0	0	0	0	0	1966	4884	
Lagerfors	U		B		1	22.3	7992	932	7992	932	932		1.66	0.00	1.66	0.00	7992	4815	178222	107373	0	0	0	0	0	0	71289	42949	
Vråkefors				1	0	22.3	14652	2304	0	3354	3354		0.00	0.00	0.00	5.56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hönsa			B	1	0	22.3	9324		1050	495	495		0.01	0.77	0.78	6.25	1050	1338	23415	29837	0	0	0	0	0	0	0	9366	11935
Åreberg	O		B	1	1	94.6	8633	5084	495	5714	5714		3.31	0.51	3.82	3.00	495	129	46827	12244	0	0	0	0	0	0	18731	4898	
Brokvarn tibro			B		0	94.6	5242		630	0	0		0.40	0.00	0.40	1.61	630	1584	59598	149864	0	0	0	0	0	0	23839	59946	
Kisaström					0	6.3	3840		0	0	0		0.00	0.00	0.00	4.81	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Karthagen				0.5	0	6.3	8640		0	420	420		0.00	0.00	0.00	5.44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Blikstorp			B	0.5	0	22.3	5363	2174	420	2474	2474		0.00	0.20	0.20	1.97	420	2068	9366	46122	0	0	0	0	0	0	0	3746	18449
Annefors nedre			B	0.5	0	22.3	7248		300	300	300		0.01	0.48	0.48	3.95	300	622	6690	13878	0	0	0	0	0	0	0	2676	5551
Annefors övre	I		B	0.5	1	6.3	3624		300	263	263		0.60	0.05	0.65	0.90	300	458	1890	2886	0	0	0	0	0	0	0	756	1154
Fröjered			B	0.5	0	6.3	6342		263	360	360		0.01	0.53	0.53	4.75	263	494	1654	3115	0	0	0	0	0	0	0	662	1246
Kullö			B	0.5	0	6.3	4262		360	5214	5214		0.00	0.11	0.11	4.05	360	3195	2268	20127	0	0	0	0	0	0	0	907	8051
Elverket	I		B		1	22.3	7814	3294	5214	6069	6069		2.30	0.00	2.30	0.00	5214	2263	116272	50459	0	0	0	0	0	0	0	46509	20184
Vulcan	I		B		1	22.3	0	7246	2775	7246	7246		2.56	0.00	2.56	0.00	2775	1086	61883	24215	0	0	0	10541	235054	91980	71764	28082	
Baltak					0	22.3	7104		0	2880	2880		0.00	0.00	0.00	2.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Holma			B	1	0	22.3	8525	3064	2880	3604	3604		0.03	1.02	1.05	5.26	2880	2750	64224	61326	0	0	0	0	0	0	0	25690	24530
Madängskvarn	I		B	1	1	22.3	3007	26935	540	27625	27625		0.55	0.01	0.56	0.45	540	970	12042	21625	0	0	0	29999	668973	1201326	138611	248915	
Vättak	I	F	B	1	1	94.6	3842	3750	690	3981	3981		3.81	0.24	4.04	0.00	690	171	65274	16146	0	0	0	30685	2902824	718017	606674	150062	
Herrekvarn	O	A	B	0.7	1	94.6	3675	4009	231	4429	4429		1.56	0.12	1.68	0.00	231	137	21853	13000	0	0	0	7759	734002	436655	155541	92531	
Brokvarn	I	F	B	0.7	1	94.6	2722		420	1901	1901		1.20	0.02	1.22	0.00	420	344	39732	32526	0	0	0	0	0	0	0	15893	13010
Bengtsvad	U		B		1	78.6	1901		1901	1521	1521		0.57	0.00	0.57	0.00	1901	3325	149403	261353	0	0	0	0	0	0	59761	104541	
Hallaströmmen	U		B		1	78.6	1521		1521	0	0		0.39	0.00	0.39	0.00	1521	3895	119522	306143	0	0	0	0	0	0	47809	122457	
Öjaforsen				0.5	0	6.3	5956		0	210	210		0.00	0.00	0.00	8.25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kyrkekvarn			B	0.5	0	6.3	3548		210	825	825		0.00	0.30	0.31	1.82	210	688	1323	4333	0	0	0	0	0	0	0	529	1733
Ryfors nedre	I	F	B	0.5	1	16.0	831		825	825	825		3.04	0.46	3.49	0.00	825	236	13200	3778	825	13200	236	0	0	0	10560	3022	
Ryfors övre	I	F	B	0.5	1	16.0	499		825	945	945		3.44	0.46	3.89	0.00	825	212	13200	3390	945	15120	243	0	0	0	11328	2909	
Ryfors kvarn	O		B		1	88.3	4188	12126	945	12126	12126		3.16	0.00	3.16	0.00	945	299	83444	26411	12126	1070722	3838	0	0	0	461666	146122	

Sammankopplade arealer är gulmarkerade

Kostnader	
Totalt	61.6 Mkr
Varav utanför NAP	18.6 Mkr

Påverkan på vattenkraftsproduktion	
Produktionsförluster (GWh)	2.87
Andel produktionsförlust i Tidån	8.1%

Viktning	
A _s	0.4
A _{iv}	0.4
A _{kon}	0.2

Pilotprojekt Tidan - Bilaga 3

Sammanställning scenario 2

	Vandrande fisk				Stömhabitat				Kostnader				A _s				A _v			A _{kon}			Sammanvägd			
	Åtgärd uppströmsvandring	Åtgärd nedströmsvandring	Biotopvård	Minimitappning	Passerbar 1/0	Vandringens beroende arter (jar/nej)	Indämd/torrlagd areal potentiellt stömhabitat vid damm (m2)	Areal befintligt stömhabitat uppströms aktuell anläggning (m2)	Areal som skapas av åtgärderna i anslutning till aktuell anläggning (A _s)	Tot areal strömvattenhabitat uppströms aktuell anläggning efter åtgärder(m2)	Inv. kostnad (Mkr)	Prod. förluster (Mkr)	Totalt	Bortprioriterade åtgärder (Mkr)	Skapat habitat (A _s)(m ²)	Skapat habitat/kostnad (A _s /kost)	Skapat habitat * fiskindex (A _s *fisk)	Skapat hab*fisk/kostnad (A _s *fisk/kost)	Strömhabitat som skapas eller tillgängliggörs för sjölevande lekvandrande fisk (A _v)	Habitat*fiskindex (A _v *fisk)	Habitat/kostnad (A _v /kost)	Sammanlagd areal där både upp- och nedströms arealer är stora nog att hysa lokala bestånd	Akon*fisk	Akon*fisk/kost	Sammanvägd	Samm/kost
Summa					37		258859	79351	59263	113876	145.7	22.1	167.8	0.0	59263	22115	2849519	1082870	40849	2868248	6979	78984	4540854	1911066	3195278	1019935
Katrinefors	I	F	B	3.67	1	70.9	19656	0	18000	2880	8.28	3.75	12.03	0.00	18000	1496	1276200	106058	18000	1276200	1496	0	0	0	1020960	84846
Trilleholm	I	F	B	2.48	1	70.9	22003	0	2880	1740	8.97	4.78	13.75	0.00	2880	210	204192	14855	2880	204192	210	0	0	0	163354	11884
Ullervad	O	F	B	1	1	70.6	13294	0	1740	0	6.87	0.82	7.69	0.00	1740	226	122844	15980	1740	122844	226	0	0	0	98275	12784
Tidavad	O	F	-	1	1	70.9	16259	0	0	660	9.70	0.90	10.60	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vads kvarn	I	F	B	1	1	38.3	6019	0	660	810	4.17	0.52	4.69	0.00	660	141	25278	5392	660	25278	141	0	0	0	20222	4314
Kvarntorp	I	A	B	1	1	38.3	7387	0	810	1170	3.46	0.40	3.86	0.00	810	210	31023	8037	810	31023	210	0	0	0	24818	6430
Lunne	T	F	B	1	1	38.3	10670	0	1170	630	6.46	1.07	7.53	0.00	1170	155	44811	5948	2863	109670	380	0	0	0	61792	8202
Moholm	T	F	B	0.5	1	22.3	11290	1693	630	2263	5.33	0.57	5.90	0.00	630	107	14049	2382	0	0	0	0	0	0	5620	953
Armeneby	I	A	B	1	1	22.3	5062	0	570	780	3.28	0.10	3.38	0.00	570	169	12711	3765	0	0	0	0	0	0	5084	1506
Bällefors	T	A	B	1	1	6.3	6926	0	780	7992	4.01	0.39	4.40	0.00	780	177	4914	1116	0	0	0	0	0	0	1966	446
Lagerfors	U	-	B	-	1	22.3	7992	932	7992	1832	1.66	0.00	1.66	0.00	7992	4815	178222	107373	0	0	0	0	0	0	71289	42949
Vräkefors	T	A	B	1	1	22.3	14652	2304	900	3354	4.36	1.20	5.56	0.00	900	162	20070	3612	0	0	0	0	0	0	8028	1445
Hönsa	T	A	B	1	1	22.3	9324	0	1050	495	6.26	0.77	7.03	0.00	1050	149	23415	3328	0	0	0	0	0	0	9366	1331
Åreberg	O	A	B	1	1	94.6	8633	5084	495	5714	6.31	0.51	6.82	0.00	495	73	46827	6862	0	0	0	0	0	0	18731	2745
Brokvarn tibro	I	A	B	1	1	94.6	5242	0	630	0	1.62	0.39	2.01	0.00	630	314	59598	29685	0	0	0	0	0	0	23839	11874
Kisaström	T	A	B	0.3	1	6.3	3840	0	0	338	4.70	0.11	4.81	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Karthagen	O	A	B	0.5	1	6.3	8640	0	338	420	4.80	0.64	5.44	0.00	338	62	2126	391	0	0	0	0	0	0	851	156
Blikstorp	T	A	B	0.5	1	22.3	5363	2174	420	2474	1.97	0.20	2.17	0.00	420	193	9366	4311	0	0	0	0	0	0	3746	1724
Annefors nedre	O	A	B	0.5	1	22.3	7248	0	300	300	3.96	0.48	4.43	0.00	300	68	6690	1509	0	0	0	0	0	0	2676	604
Annefors övre	I	A	B	0.5	1	6.3	3624	0	300	263	1.50	0.05	1.55	0.00	300	193	1890	1216	0	0	0	0	0	0	756	486
Fröjered	O	A	B	0.5	1	6.3	6342	0	263	360	4.76	0.53	5.28	0.00	263	50	1654	313	0	0	0	0	0	0	662	125
Kullö	I	A	B	0.5	1	6.3	4262	0	360	5214	4.05	0.11	4.16	0.00	360	86	2268	545	0	0	0	0	0	0	907	218
Elverket	O	A	B	-	1	22.3	7814	3294	5214	6069	2.30	0.00	2.30	0.00	5214	2263	116272	50459	0	0	0	0	0	0	46509	20184
Vulcan	I	-	B	-	1	22.3	0	7246	2775	7246	2.56	0.00	2.56	0.00	2775	1086	61883	24215	0	0	0	10541	235054	91980	71764	28082
Baltak	O	-	B	-	1	22.3	7104	0	0	2880	2.00	0.00	2.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Holma	O	F	B	1	1	22.3	8525	3064	2880	3604	5.28	1.02	6.30	0.00	2880	457	64224	10191	0	0	0	0	0	0	25690	4076
Madängskvarn	I	F	B	1	1	22.3	3007	26935	540	27625	1.00	0.01	1.01	0.00	540	536	12042	11960	0	0	0	29999	668973	664414	138611	137667
Vättak	I	F	B	1	1	94.6	3842	3750	690	3981	3.81	0.24	4.04	0.00	690	171	65274	16146	0	0	0	30685	2902824	718017	606674	150062
Herrekvarn	O	A	B	0.7	1	94.6	3675	4009	231	4429	1.56	0.12	1.68	0.00	231	137	21853	13000	0	0	0	7759	734002	436655	155541	92531
Brokvarn	I	F	B	0.7	1	94.6	2722	0	420	1901	1.20	0.02	1.22	0.00	420	344	39732	32526	0	0	0	0	0	0	15893	13010
Bengtssvad	U	-	B	-	1	78.6	1901	0	1901	1521	0.57	0.00	0.57	0.00	1901	3325	149403	261353	0	0	0	0	0	0	59761	104541
Hallaströmmen	U	-	B	-	1	78.6	1521	0	1521	0	0.39	0.00	0.39	0.00	1521	3895	119522	306143	0	0	0	0	0	0	47809	122457
Öjaforsen	T	F	B	0.5	1	6.3	5956	0	0	210	7.10	1.15	8.25	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kyrkekvarn	O	F	B	0.5	1	6.3	3548	0	210	825	1.82	0.30	2.13	0.00	210	99	1323	622	0	0	0	0	0	0	529	249
Ryfors nedre	I	F	B	0.5	1	16.0	831	0	825	825	3.04	0.46	3.49	0.00	825	236	13200	3778	825	13200	236	0	0	0	10560	3022
Ryfors övre	I	F	B	0.5	1	16.0	499	0	825	945	3.44	0.46	3.89	0.00	825	212	13200	3390	945	15120	243	0	0	0	11328	2909
Ryfors kvarn	O	-	B	-	1	88.8	4188	12126	945	12126	3.16	0.00	3.16	0.00	945	299	83444	26411	12126	1070722	3838	0	0	461666	146122	

Sammankopplade arealer är gulmarkerade

Kostnader	
Totalt	167.8 Mkr
Varav utanför NAP	21.0 Mkr

Påverkan på vattenkraftsproduktion	
Produktionsförluster (GWh)	3.50
Andel produktionsförlust i Tidan	9.9%

Viktning	
A _s	0.4
A _v	0.4
A _{kon}	0.2

Pilotprojekt Tidån - Bilaga 3

Sammanställning scenario 3

					Vandrande fisk				Stömhabitat				Kostnader				A _s				A _v			A _{kon}			Sammanvägd	
	Åtgärd uppströmsvandring	Åtgärd nedströmsvandring	Biotopvård	Minimitappning	Passerbar 1/0	Vandringsoberoende arter (Ja/nej)	Indämd/torrlagd areal potentiellt strömhabitat vid damm (m2)	Areal befintligt strömhabitat uppströms aktuell anläggning (m2)	Areal som skapas av åtgärderna i anslutning till aktuell anläggning (A _s)	Tot areal strömvattenhabitat uppströms aktuell anläggning efter åtgärder (m2)	Inv. kostnad (Mkr)	Prod. förluster (Mkr)	Totalt	Bortprioriterade åtgärder (Mkr)	Skapat habitat (A _s), (m ²)	Skapat habitat/kostnad (A _v /kost)	Skapat habitat * fiskindex (A _s *fisk)	Skapat hab*fisk/kostnad (A _s *fisk/kost)	Strömhabitat som skapas eller tillgängliggörs för sjölevande lekvandrande fisk (A _v)	Habitat*fiskindex (A _v *fisk)	Habitat/kostnad (A _v /kost)	Sammanlagd areal där både upp- och nedströms arealer är stora nog att hysa lokala bestånd	Akon*fisk	Akon*fisk/kost	Sammanvägd	Sammanvägd		
Summa					31		258859	79351	63541	118153	122.1	18.6	140.7	27.1	63541	23878	3406424	1277405	37986	2758579	6599	78984	4540854	1511701	3374172	1012053		
Katrinefors	I	F	B	3.67	1	70.9	19656	6739	0	24739	8.28	3.75	12.03	0.00	18000	1496	1276200	106058	18000	1276200	1496	0	0	0	1020960	84846		
Trilleholm	I	F	B	2.48	1	70.9	22003	0	2880	1740	8.97	4.78	13.75	0.00	2880	210	204192	14855	2880	204192	210	0	0	0	163354	11884		
Ullervad	O	F	B	1	1	70.6	13294	0	1740	0	6.87	0.82	7.69	0.00	1740	226	122844	15980	1740	122844	226	0	0	0	98275	12784		
Tidavad	O	F	-	1	1	70.9	16259	0	0	660	9.70	0.90	10.60	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Vads kvarn	I	F	B	1	1	38.3	6019	0	660	810	4.17	0.52	4.69	0.00	660	141	25278	5392	660	25278	141	0	0	0	20222	4314		
Kvarntorp	I	A	B	1	1	38.3	7387	0	810	0	3.46	0.40	3.86	0.00	810	210	31023	8037	810	31023	210	0	0	0	24818	6430		
Lunne	-	-	-	1	0	38.3	10670	0	0	0	0.00	0.00	0.00	7.53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Moholm	-	-	-	0.5	0	22.3	11290	1693	0	2263	0.00	0.00	0.00	5.90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Armeneby	I	A	B	1	1	22.3	5062	0	570	780	3.28	0.10	3.38	0.00	570	169	12711	3765	0	0	0	0	0	0	5084	1506		
Bällefors	T	A	B	1	1	6.3	6926	0	780	7992	4.01	0.39	4.40	0.00	780	177	4914	1116	0	0	0	0	0	0	1966	446		
Lagerfors	U	-	B	-	1	22.3	7992	932	7992	1832	1.66	0.00	1.66	0.00	7992	4815	178222	107373	0	0	0	0	0	0	71289	42949		
Vråkefors	T	A	B	1	1	22.3	14652	2304	900	3354	4.36	1.20	5.56	0.00	900	162	20070	3612	0	0	0	0	0	0	8028	1445		
Hönsa	T	A	B	1	1	22.3	9324	0	1050	495	6.26	0.77	7.03	0.00	1050	149	23415	3328	0	0	0	0	0	0	9366	1331		
Åreberg	O	A	B	1	1	94.6	8633	5084	495	5714	6.31	0.51	6.82	0.00	495	73	46827	6862	0	0	0	0	0	0	18731	2745		
Brokvarn tibro	I	A	B	1	1	94.6	5242	0	630	0	1.62	0.39	2.01	0.00	630	314	59598	29685	0	0	0	0	0	0	23839	11874		
Kisaström	T	A	-	0.3	1	6.3	3840	0	0	338	4.70	0.11	4.81	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Karthagen	O	A	B	0.5	1	6.3	8640	0	338	420	4.80	0.64	5.44	0.00	338	62	2126	391	0	0	0	0	0	0	851	156		
Blikstorp	T	A	B	0.5	1	22.3	5363	2174	420	2474	1.97	0.20	2.17	0.00	420	193	9366	4311	0	0	0	0	0	0	3746	1724		
Annefors nedre	O	A	B	0.5	1	22.3	7248	0	300	300	3.96	0.48	4.43	0.00	300	68	6690	1509	0	0	0	0	0	0	2676	604		
Annefors övre	I	A	B	0.5	1	6.3	3624	0	300	263	1.50	0.05	1.55	0.00	300	193	1890	1216	0	0	0	0	0	0	756	486		
Fröjered	O	A	B	0.5	1	6.3	6342	0	263	360	4.76	0.53	5.28	0.00	263	50	1654	313	0	0	0	0	0	0	662	125		
Kullö	I	A	B	0.5	1	6.3	4262	0	360	5214	4.05	0.11	4.16	0.00	360	86	2268	545	0	0	0	0	0	0	907	218		
Elverket	O	A	B	-	1	22.3	7814	3294	5214	3294	2.30	0.00	2.30	0.00	5214	2263	116272	50459	0	0	0	0	0	0	46509	20184		
Vulcan	-	-	-	-	0	22.3	0	7246	0	7246	0.00	0.00	0.00	2.56	0	0	0	0	0	0	0	10541	235054	0	47011	0		
Baltak	-	-	-	-	0	22.3	7104	0	0	2880	0.00	0.00	0.00	2.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Holma	O	F	B	1	1	22.3	8525	3064	2880	6070	5.28	1.02	6.30	0.00	2880	457	64224	10191	0	0	0	0	0	0	25690	4076		
Madängskvarn	U	-	B	1	1	22.3	3007	26935	3007	30777	1.90	0.00	1.90	-0.89	3007	1586	67050	35375	0	0	0	29999	668973	352946	160615	84739		
Vättak	U	-	B	1	1	94.6	3842	3750	3842	7425	3.21	0.00	3.21	0.84	3842	1198	363446	113332	0	0	0	30685	2902824	905181	725943	226369		
Herrekvarn	U	-	B	0.7	1	94.6	3675	4009	3675	4429	2.89	0.00	2.89	-1.21	3675	1270	347644	120100	0	0	0	7759	734002	253575	285858	98755		
Brokvarn	I	F	B	0.7	1	94.6	2722	0	420	1901	1.20	0.02	1.22	0.00	420	344	39732	32526	0	0	0	0	0	0	15893	13010		
Bengtsvad	U	-	B	-	1	78.6	1901	0	1901	1521	0.57	0.00	0.57	0.00	1901	3325	149403	261353	0	0	0	0	0	0	59761	104541		
Hallaströmmen	U	-	B	-	1	78.6	1521	0	1521	0	0.39	0.00	0.39	0.00	1521	3895	119522	306143	0	0	0	0	0	0	47809	122457		
Öjaforsen	-	-	-	0.5	0	6.3	5956	0	0	0	0.00	0.00	0.00	8.25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Kyrkekvarn	-	-	-	0.5	0	6.3	3548	0	0	825	0.00	0.00	0.00	2.13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Ryfors nedre	I	F	B	0.5	1	16.0	831	0	825	825	3.04	0.46	3.49	0.00	825	236	13200	3778	825	13200	236	0	0	0	10560	3022		
Ryfors övre	I	F	B	0.5	1	16.0	499	0	825	945	3.44	0.46	3.89	0.00	825	212	13200	3390	945	15120	243	0	0	0	11328	2909		
Ryfors kvarn	O	-	B	-	1	88.8	4188	12126	945	12126	3.16	0.00	3.16	0.00	945	299	83444	26411	12126	1070722	3838	0	0	0	461666	146122		

Sammankopplade arealer är gulmarkerade

Kostnader	
Totalt	140.7 Mkr
Varav utanför NAP	17.4 Mkr

Påverkan på vattenkraftsproduktion	
Produktionsförluster (GWh)	3.51
Andel produktionsförlust i Tidån	10.0%

Viktning	
A _s	0.4
A _v	0.4
A _{kon}	0.2

Pilotprojekt Tidån - Bilaga 3

Sammanställning scenario 4

	Vandrande fisk				Stömhabitat				Kostnader				A _s				A _v			A _{kon}			Sammanvägd			
	Åtgärd uppströmsvandring	Åtgärd nedströmsvandring	Biotopvård	Minimitappning	Passerbar 1/0	Vandringens beroende arter (jar/nej)	Indämd/torrlagd areal potentiellt stömhabitat vid damm (m2)	Areal befintligt stömhabitat uppströms aktuell anläggning (m2)	Areal som skapas av åtgärderna i anslutning till aktuell anläggning (A _s)	Tot areal strömvattenhabitat uppströms aktuell anläggning efter åtgärder (m2)	Inv. kostnad (Mkr)	Prod. förluster (Mkr)	Totalt	Bortprioriterade åtgärder (Mkr)	Skapat habitat (A _s)(m ²)	Skapat habitat/kostnad (A _s)/kost	Skapat habitat * fiskindex (A _s *fisk)	Skapat hab*fisk/kostnad (A _s *fisk)/kost	Strömhabitat som skapas eller tillgängliggörs för sjölevande lekvandrande fisk (A _v)	Habitat*fiskindex (A _v *fisk)	Habitat/kostnad (A _v)/kost	Sammanlagd areal där både upp- och nedströms arealer är stora nog att hysa lokala bestånd	Akon*fisk	Akon*fisk/kost	Sammanvägd	Samm/kost
Summa					37		258859	79351	72284	125240	157.5	17.9	175.5	-7.7	72284	26204	3863631	1397479	42505	2985659	6601	78984	4540854	1603681	3647887	1073588
Katrinefors	U	-	B	3.67	1	70.9	19656	0	19656	2880	17.58	0.00	17.58	-5.55	19656	1118	1393610	79272	19656	1393610	1118	0	0	0	1114888	63418
Trilleholm	I	F	B	2.48	1	70.9	22003	0	2880	1740	8.97	4.78	13.75	0.00	2880	210	204192	14855	2880	204192	210	0	0	0	163354	11884
Ullervad	O	F	B	1	1	70.6	13294	0	1740	0	6.87	0.82	7.69	0.00	1740	226	122844	15980	1740	122844	226	0	0	0	98275	12784
Tidavad	O	F	-	1	1	70.9	16259	0	0	660	9.70	0.90	10.60	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vads kvarn	I	F	B	1	1	38.3	6019	0	660	810	4.17	0.52	4.69	0.00	660	141	25278	5392	660	25278	141	0	0	0	20222	4314
Kvarntorp	I	A	B	1	1	38.3	7387	0	810	1170	3.46	0.40	3.86	0.00	810	210	31023	8037	810	31023	210	0	0	0	24818	6430
Lunne	T	F	B	1	1	38.3	10670	0	1170	630	6.46	1.07	7.53	0.00	1170	155	44811	5948	2863	109670	380	0	0	0	61792	8202
Moholm	T	F	B	0.5	1	22.3	11290	1693	630	2263	5.33	0.57	5.90	0.00	630	107	14049	2382	0	0	0	0	0	0	5620	953
Armeneby	I	A	B	1	1	22.3	5062	0	570	780	3.28	0.10	3.38	0.00	570	169	12711	3765	0	0	0	0	0	0	5084	1506
Bällefors	T	A	B	1	1	6.3	6926	0	780	7992	4.01	0.39	4.40	0.00	780	177	4914	1116	0	0	0	0	0	0	1966	446
Lagerfors	U	-	B	-	1	22.3	7992	932	7992	1832	1.66	0.00	1.66	0.00	7992	4815	178222	107373	0	0	0	0	0	0	71289	42949
Vräkefors	T	A	B	1	1	22.3	14652	2304	900	3354	4.36	1.20	5.56	0.00	900	162	20070	3612	0	0	0	0	0	0	8028	1445
Hönsa	T	A	B	1	1	22.3	9324	0	1050	495	6.26	0.77	7.03	0.00	1050	149	23415	3328	0	0	0	0	0	0	9366	1331
Åreberg	O	A	B	1	1	94.6	8633	5084	495	5714	6.31	0.51	6.82	0.00	495	73	46827	6862	0	0	0	0	0	0	18731	2745
Brokvarn tibro	I	A	B	1	1	94.6	5242	0	630	0	1.62	0.39	2.01	0.00	630	314	59598	29685	0	0	0	0	0	0	23839	11874
Kisastrom	T	A	B	0.3	1	6.3	3840	0	0	338	4.70	0.11	4.81	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Karthagen	O	A	B	0.5	1	6.3	8640	0	338	420	4.80	0.64	5.44	0.00	338	62	2126	391	0	0	0	0	0	0	851	156
Blikstorp	T	A	B	0.5	1	22.3	5363	2174	420	2474	1.97	0.20	2.17	0.00	420	193	9366	4311	0	0	0	0	0	0	3746	1724
Annefors nedre	O	A	B	0.5	1	22.3	7248	0	300	300	3.96	0.48	4.43	0.00	300	68	6690	1509	0	0	0	0	0	0	2676	604
Annefors övre	I	A	B	0.5	1	6.3	3624	0	300	263	1.50	0.05	1.55	0.00	300	193	1890	1216	0	0	0	0	0	0	756	486
Fröjered	O	A	B	0.5	1	6.3	6342	0	263	360	4.76	0.53	5.28	0.00	263	50	1654	313	0	0	0	0	0	0	662	125
Kullö	I	A	B	0.5	1	6.3	4262	0	360	5214	4.05	0.11	4.16	0.00	360	86	2268	545	0	0	0	0	0	0	907	218
Elverket	O	A	B	-	1	22.3	7814	3294	5214	6069	2.30	0.00	2.30	0.00	5214	2263	116272	50459	0	0	0	0	0	0	46509	20184
Vulcan	I	-	B	-	1	22.3	0	7246	2775	7246	2.56	0.00	2.56	0.00	2775	1086	61883	24215	0	0	0	10541	235054	91980	71764	28082
Baltak	O	-	B	-	1	22.3	7104	0	0	2880	2.00	0.00	2.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Holma	O	F	B	1	1	22.3	8525	3064	2880	6070	5.28	1.02	6.30	0.00	2880	457	64224	10191	0	0	0	0	0	0	25690	4076
Madängskvarn	U	-	B	1	1	22.3	3007	26935	3007	30777	1.90	0.00	1.90	-0.89	3007	1586	67050	35375	0	0	0	29999	668973	352946	160615	84739
Vättak	U	-	B	1	1	94.6	3842	3750	3842	7425	3.21	0.00	3.21	0.84	3842	1198	363446	113332	0	0	0	30685	2902824	905181	725943	226369
Herrekvarn	U	-	B	0.7	1	94.6	3675	4009	3675	6731	2.89	0.00	2.89	-1.21	3675	1270	347644	120100	0	0	0	7759	734002	253575	285858	98755
Brokvarn	U	-	B	0.7	1	94.6	2722	0	2722	1901	2.14	0.00	2.14	-0.92	2722	1272	257463	120355	0	0	0	0	0	0	102985	48142
Bengtssvad	U	-	B	-	1	78.6	1901	0	1901	1521	0.57	0.00	0.57	0.00	1901	3325	149403	261353	0	0	0	0	0	0	59761	104541
Hallaströmmen	U	-	0	-	1	78.6	1521	0	1521	0	0.36	0.00	0.36	0.03	1521	4224	119522	332006	0	0	0	0	0	0	47809	132803
Öjaforsen	T	F	B	0.5	1	6.3	5956	0	0	210	7.10	1.15	8.25	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kyrkekvarn	O	F	B	0.5	1	6.3	3548	0	210	825	1.82	0.30	2.13	0.00	210	99	1323	622	0	0	0	0	0	0	529	249
Ryfors nedre	I	F	B	0.5	1	16.0	831	0	825	825	3.04	0.46	3.49	0.00	825	236	13200	3778	825	13200	236	0	0	0	10560	3022
Ryfors övre	I	F	B	0.5	1	16.0	499	0	825	945	3.44	0.46	3.89	0.00	825	212	13200	3390	945	15120	243	0	0	0	11328	2909
Ryfors kvarn	O	-	B	-	1	88.8	4188	12126	945	12126	3.16	0.00	3.16	0.00	945	299	83444	26411	12126	1070722	3838	0	0	0	461666	146122

Sammankopplade arealer är gulmarkerade

Kostnader	
Totalt	175.5 Mkr
Varav utanför NAP	21.9 Mkr

Påverkan på vattenkraftsproduktion	
Produktionsförluster (GWh)	6.45
Andel produktionsförlust i Tidån	18.3%

Viktning	
A _s	0.4
A _v	0.4
A _{kon}	0.2

Bilaga 4 – Bedömning av olika scenarions påverkan på MKN

Några olika scenarier har studerats för att möjligheten att uppnå gällande miljö kvalitetsnormer (MKN) ska kunna bedömas.

Scenario 1

Vattenförekomst	SE650558-138755	SE650617-138546	SE649779-138643	SE649512-138820	SE649747-139399	SE648983-140502	SE647119-140132	SE646786-140015	SE645659-139261	SE644215-138748	SE643411-138493	SE641982-138162
Åtgärder i scenario 1												
Vattenförekomstens längd (km)	17	1	5	2	5	43	5	4	32	9	12	7
Utrivning av damm (ej vattenkraft)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0
Utrivning av damm (vattenkraft)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fiskväg med minimitappning utan låglutande fingrind (eller likvärdigt)	1	0	0	0	0	2	0	0	4	0	0	0
Fiskväg med låglutande fingrind och minimitappning (eller likvärdigt)	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	2	3
Endast minimitappning med biotopvård i naturfåra (vandringshinder kvarstår)	1	0	0	0	0	7	0	0	6	0	1	0
Ingen åtgärd (vandringshinder kvarstår)	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0
SUMMA ANLÄGGNINGAR	3	0	1	0	0	11	0	1	11	1	6	3

Vattenförekomst Tidån - Mariestad till Knutstorp, SE650558-138755, 17000 m lång

(Katrinefors, Trilleholm och Ullervad kraftverk ligger inom vattenförekomsten)

MKN BÖR KUNNA NÅS MED ÅTGÄRDERNA

För vattenförekomsten innebär scenariot ett inlöp med låglutande fingrind vid Katrinefors, inlöp i Trilleholm samt ingen åtgärd vid Ullervad. Relativt stora arealer strömhabitat återskapas främst genom ett inlöp med minimitappning och biotopvård i Katrinefors men även i Trilleholm. Eftersom ingen fiskväg föreslås vid kraftverket Ullervad är det tveksamt om god ekologisk status nås främst med tanke på förekomsten av asp och öring (och ål) som vandrar upp från Väneren. I detta scenario knyts aspbeståndet inte ihop med beståndet uppströms Östen. Det skapas inte heller möjlighet för öring från Väneren att vandra upp till framför allt biflöden uppströms Ullervad eller för ål att vandra upp till främst sjöarna Östen och Ymsen.

Vattenförekomst Tidån - bifurkation runt Trilleholm, SE650558-138755, 1000 m lång

(Inga kraftverk ligger inom vattenförekomsten)

MKN BÖR KUNNA NÅS MED ÅTGÄRDERNA

Genom biotopvård och minimitappning vid Trilleholm spärrdammen återskapas strömhabitat i denna vattenförekomst. Strömsträckan fungerar som både ström vattenbiotop och ett omlöp förbi Trilleholm kraftverk. Eftersom vandringshindret i Ullervad nedströms denna anläggning kvarstår är det dock tveksamt om god ekologisk status kan nås.

Vattenförekomst Tidan - Knutstorp till Per-Larsgården, SE649779-138643, 5000 m lång

(Tidavad/Nykvarn kraftverk ligger inom vattenförekomsten)

SANNOLIKT KOMMER MKN EJ NÅS MED ÅTGÄRDERNA

Tidavad kraftverk lämnas utan åtgärd vilket gör att problem med konnektiviteten kvarstår i vattenförekomsten.

Vattendragssträckan ligger just nedströms N2000-området Östen där de prioriterade bevarandevärdena utgörs av de stora mängder flyttfåglar samt andra fågelarter som nyttjar området för häckning och/eller födosök. Kungsfiskare (VU) är en av de arter som pekas ut i bevarandeplanen. Arten är beroende av strandbrinkar vid lämpliga vattendrag. Kanalisering av åar liksom bortrensning av strandbuskage omöjliggör eller försvårar häckning. Utpekad för sjöfågel med svag koppling till själva Tidan förutom vdg Kungsfiskare). Eftersom scenariot inte omfattar fiskväg vid Tidavad kraftverk och det finns en risk för negativa konsekvenser för N2000-området Östen samt för vandringsberoende fiskarna asp och öring (och ål) kan god ekologisk status sannolikt inte nås.

Vattenförekomst Tidan - Per-Lars gård till Östens utlopp, SE649512-138820, 2000 m lång

(Inga kraftverk ligger inom vattenförekomsten)

SANNOLIKT KOMMER MKN EJ NÅS MED ÅTGÄRDERNA

Tidavad kraftverk lämnas utan åtgärd vilket gör att problem med konnektiviteten kvarstår i vattenförekomsten.

Vattenförekomstens övre del ligger inom N2000-området Östen där de prioriterade bevarandevärdena utgörs av de stora mängder flyttfåglar samt andra fågelarter som nyttjar området för häckning och/eller födosök. Kungsfiskare (VU) är en av de arter som pekas ut i bevarandeplanen. Arten är beroende av strandbrinkar vid lämpliga vattendrag. Kanalisering av åar liksom bortrensning av strandbuskage omöjliggör eller försvårar häckning. Utpekad för sjöfågel med svag koppling till själva Tidan förutom vdg Kungsfiskare). Eftersom scenariot inte omfattar fiskväg vid Tidavad kraftverk och det finns en risk för negativa konsekvenser för N2000-området Östen samt för vandringsberoende fiskarna asp och öring (och ål) kan god ekologisk status sannolikt inte nås.

Vattenförekomst Tidan - inloppet i Östen till Vad, SE649747-139399, 5000 m lång

(Inga kraftverk ligger inom vattenförekomsten)

SANNOLIKT KOMMER MKN EJ NÅS MED ÅTGÄRDERNA

Ingen åtgärd föreslås vid Tidavad kraftverk nedströms Östen men inlöp med fingrind i Vads kvarns kraftverk.

Vattenförekomstens nedre del ligger inom N2000-området Östen där de prioriterade bevarandevärdena utgörs av de stora mängder flyttfåglar samt andra fågelarter som nyttjar området för häckning och/eller födosök. Kungsfiskare (VU) är en av de arter som pekas ut i bevarandeplanen. Arten är beroende av strandbrinkar vid lämpliga vattendrag. Kanalisering av åar liksom bortrensning av strandbuskage omöjliggör eller försvårar häckning. Utpekad för sjöfågel med svag koppling till själva Tidan förutom vdg Kungsfiskare). Eftersom scenariot inte omfattar fiskväg vid Tidavad kraftverk och det finns en risk för negativa konsekvenser för N2000-området Östen samt för vandringsberoende fiskarna asp och öring (och ål) kan god ekologisk status sannolikt inte nås.

Vattenförekomst Tidån - Tidån till Tibro, SE648983-140502, 43000 m lång

(Vads kvarn, Kvarntorp, Lunne, Moholm, Armeneby, Bällefors, Lagerfors, Vråkefors, Hönsa, Åreberg och Brokvarn tibro kraftverk ligger inom vattenförekomsten)

MKN BÖR KUNNA NÅS MED ÅTGÄRDERNA

Scenariot innebär ett inlöp med låglutande fingrind vid Vads kvarns kraftverk, utrivning av Lagerfors damm och ett omlöp utan fingrindslösning vid Årebergs kraftverk. Med åtgärderna undanröjs två vandringshinder helt men vid Åreberg kvarstår problem med konnektiviteten vid nedströmsvandring för fisk samtidigt som åtta vandringshinder kvarstår utan åtgärd. För övrigt utförs biovårdsåtgärder med minimitappning i anslutning till övriga anläggningar för att återskapa så mycket strömmande vatten som möjligt. Indämda strömhabitat återskapas främst med utrivningen av dammen i Lagerfors men långa sträckor med indämda strömsträckor finns kvar vid de kvarstående tio kraftverksdammarna.

Natura 2000-området Svebråta – Hedvigsnäs ligger inom vattenförekomsten där de öppna fuktmaderna och hävdade gräsmarkerna med värdefulla madsystem pekats ut som särskilt angelägna att bevara. I bevarandeplanen för N2000-området anges för vattendraget (naturtyp 3260) att befintliga vattenkraftsanläggningar utgör ett hot genom att utgöra vandringshinder och förändra vattenregimen genom reglering och onaturlig vattenhushållning. Vidare sägs att det är prioriterat att åtgärda vandringshindren vid två kraftverk vid runt Tibro och tre kraftverk uppströms till Blikstorp för att man ska kunna flerdubbla sträckan med god konnektivitet i upp-/nedströms riktning och i bästa fall kan koppla ihop sträckan med Natura 2000-området Eldslyckan – Kobonäs som ligger längre uppströms. Den hydrologiska regimen ska nå minst god status och minimitappning ska garanteras vid samtliga KV.

Med 8–9 kvarvarande vandringshinder och stora andel fortsatt indämda strömhabitat kan vattenförekomsten inte uppnå varken god ekologisk status eller N2000-området gynnsam bevarandestatus.

Vattenförekomst Tidån - Djurans inflöde till Lillåns inflöde, SE647119-140132, 5000 m lång

(Inga kraftverk ligger inom vattenförekomsten)

MKN BÖR KUNNA NÅS MED ÅTGÄRDERNA

Påverkan kvarstår i form av vandringshinder och indämda strömhabitat både upp- och nedströms vattenförekomsten.

Natura 2000-området Svebråta – Hedvigsnäs ligger inom vattenförekomsten där de öppna fuktmaderna och hävdade gräsmarkerna med värdefulla madsystem pekats ut som särskilt angelägna att bevara. I bevarandeplanen för N2000-området anges för vattendraget (naturtyp 3260) att befintliga vattenkraftsanläggningar utgör ett hot genom att utgöra vandringshinder och förändra vattenregimen genom reglering och onaturlig vattenhushållning. Vidare sägs att det är prioriterat att åtgärda vandringshindren vid två kraftverk vid runt Tibro och tre kraftverk uppströms till Blikstorp för att man ska kunna flerdubbla sträckan med god konnektivitet i upp-/nedströms riktning och i bästa fall kan koppla ihop sträckan med Natura 2000-området Eldslyckan – Kobonäs som ligger längre uppströms. Den hydrologiska regimen ska nå minst god status och minimitappning ska garanteras vid samtliga kraftverk.

Det är tveksamt om gynnsam bevarandestatus för N2000-området kan nås och om vattenförekomsten kan uppnå god ekologisk status med denna indirekta påverkan.

Vattenförekomst Tidån - Lillåns inflöde till Yans inflöde, SE646786-140015, 4000 m lång

(Kisaström kraftverk ligger inom vattenförekomsten)

MED UNDANTAG FÖR KONNEKTIVITET, MORFOLOGI OCH FISK
KAN KANSKE MKN NÅS MED ÅTGÄRDerna

Scenariot innebär ingen åtgärd vid Kisaström kraftverk. På grund av kvarstående vandringshinder och indämningseffekt kan inte god status för morfologi uppnås. Undantag krävs för konnektivitet, morfologi och för fisk.

Vattenförekomst Tidån - Korsberga till Madängsholm, SE645659-139261, 32000 m lång

(Karthagen, Blikstorp, Annefors nedre, Annefors övre, Fröjered (Prästbolet), Kullö, Elverket/Turbinhuset, Vulcanön, Baltak, Holma och Madängskvarn kraftverk ligger inom vattenförekomsten)

SANNOLIKT KOMMER MKN EJ NÅS MED ÅTGÄRDerna

Kraftverket vid Madängskvarn åtgärdas med inlöp men utan fingrind. Övriga kraftverk lämnas utan åtgärd vilket betyder att 10 vandringshinder kvarstår och att alla indämda strömvattenhabitat kvarstår indämda. Vid sju anläggningar utförs minimitappning och eller biotopvårdande åtgärder.

Vattenförekomsten överlappar Natura 2000-området Eldslyckan – Kobonäs. De prioriterade bevarandevärden i Natura 2000-området är de öppna fuktmaderna och hävdade gräsmarkerna med där värdefulla madsystem är särskilt angelägna att bevara. För vattendraget (naturtyp 3260) anges att befintliga vattenkraftsanläggningar utgör ett hot genom vandringshinder och förändring av vattenregimen i vattendraget genom reglering och onaturlig vattenhushållning. Prioriterat är att åtgärda vandringshinder vid 3 kraftverk/dammar i centrala Tidahom och 3 kraftverk/dammar vid Fröjered. På så sätt flerdubblas sträckan med god konnektivitet i upp-/nedströms riktning. Den hydrologiska regimen ska nå minst god status och minimitappning ska garanteras vid samtliga kraftverk.

Vattenförekomstens övre del sammanfaller med Natura 2000-området Ettaks strömmar. Bevarandemål för Natura 2000-området är att vattendragssträckorna ska uppfylla minst indikatorvärde 2 enligt system Aqua när det gäller vattenståndsvariationer och att vattenlevande organismer ska ha fria vandringsvägar inom objektet. Populationer av typiska fiskarter ska vara minst x,y... eller öka och populationen flodpärlmussla ska bibehållas eller öka. Andel flodpärlmusslor kortare än 5 cm skall utgöra mer än 10 %.

Stor påverkan från bristande konnektivitet och stor andel indämda strömvattenytor gör det mycket tveksamt om god ekologisk status för vattenförekomsten och gynnsam bevarandestatus för de två berörda N2000-områdena kan nås.

Vattenförekomst Tidån - Lillåns inflöde till Havrabäckens inflöde inkl Gimmenesjön, SE644215-138748, 9000 m lång

(Vättaks kraftverk ligger inom vattenförekomsten)

SANNOLIKT KOMMER MKN EJ NÅS MED ÅTGÄRDerna

Scenariot innebär ett inlöp med låglutande fingrind vid Vättaks kraftverk. Åtgärden löser problemet med konnektiviteten vid anläggningen men påverkan på morfologin kvarstår eftersom den ursprungliga strömsträckan förblir indämd.

Vattenförekomstens övre del sammanfaller med Natura 2000-området Ettaks strömmar. Bevarandemål för Natura 2000-området är att vattendragssträckorna ska uppfylla minst indikatorvärde 2 enligt system Aqua när det gäller vattenståndsvariationer och att vattenlevande

organismer ska ha fria vandringsvägar inom objektet. Populationer av typiska fiskarter ska vara minst x,y... eller öka och populationen flodpärlmussla ska bibehållas eller öka. Andel flodpärlmusslor kortare än 5 cm skall utgöra mer än 10 %.

Miljö kvalitetsnormen kan sannolikt inte nås och det bedöms inte heller vara aktuellt med mindre stränga krav. För att säkerställa att gynnsambevarandestatus kan uppnås i N2000-området liksom för att vattenförekomsten ska kunna nås bedöms att dammen i Vättak måste rivas ut.

Vattenförekomst Tidån: Havrabäcken - Stråken, SE643411-138493, 12000 m lång

(Herrekvarn, Brokvarn, Bengtsvad, Hallaströmmen, Öjaforsen och Kyrkekvarn kraftverk ligger inom vattenförekomsten)

SANNOLIKT KOMMER MKN EJ NÅS MED ÅTGÄRDERNA

Åtgärder som ingår i scenariot är anläggande av ett omlöp vid Herrekvarns kraftverk, ett inlöp med låglutande fingrind vid Brokvarns kraftverk samt utrivning av dammarna i Bengtsvad och Hallaströmmen. Öjaforsens kraftverk och Kyrkekvarns kraftverk lämnas utan åtgärd och kvarstår som vandringshinder.

Scenario innebär att vissa problem med konnektiviteten liksom indämningen av delar av Turaströmmarna vid Herrekvarns kraftverk kvarstår. Fiskfaunan bedöms därför knappast kunna uppnå god status. Påverkan på N2000-området Ettak kvarstår i ganska stor omfattning.

Vattenförekomst Tidån: Stråken - Nässjön, SE641982-138162, 7000 m lång

(Ryfors nedre och Ryfors övre kraftverk samt dammen vid Ryfors kvarn ligger inom vattenförekomsten)

MED UNDANTAG FÖR KONNEKTIVITET, MORFOLOGI OCH FISK
KAN KANSKE MKN NÅS MED ÅTGÄRDERNA

Dessa anläggningar har redan tillståndsprövats och ett enligt tillståndet ska ett inlöp anläggas förbi dammen vid före detta Ryfors nedre kraftverk och ett inlöp med låglutande fingrind vid Ryfors övre kraftverk samt ett omlöp förbi dammen vid Ryfors kvarn.

Med åtgärderna undanröjs problemen gällande konnektiviteten. På grund av indämningseffekter kan vattenförekomsten sannolikt inte uppnå god status gällande morfologisk påverkan. Undantag morf och för fisk"

Scenario 2

Vattenförekomst	SE650558-138755	SE650617-138546	SE649779-138643	SE649512-138820	SE649747-139399	SE648983-140502	SE647119-140132	SE646786-140015	SE645659-139261	SE644215-138748	SE643411-138493	SE641982-138162
Åtgärder i scenario 2												
Vattenförekomstens längd (km)	17	1	5	2	5	43	5	4	32	9	12	7
Utrivning av damm (ej vattenkraft)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0
Utrivning av damm (vattenkraft)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fiskväg med minimitappning utan låglutande fingrind (eller likvärdigt)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fiskväg med låglutande fingrind och minimitappning (eller likvärdigt)	3	0	1	0	0	10	0	1	11	1	4	3
Endast minimitappning med biotopvård i naturfåra (vandringshinder kvarstår)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ingen åtgärd (vandringshinder kvarstår)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUMMA ANLÄGGNINGAR	3	0	1	0	0	11	0	1	11	1	6	3

Vattenförekomst Tidån - Mariestad till Knutstorp, SE650558-138755, 17000 m lång

(Katrinesfors, Trilleholm och Ullervad kraftverk ligger inom vattenförekomsten)

SANNOLIKT KOMMER MKN NÅS MED ÅTGÄRDERNA

För vattenförekomsten innebär scenariot ett inlöp vid Katrinesfors samt inlöp vid Trilleholms kraftverk och omlöp vid Ullervads kraftverk, alla med låglutande fingrind för nedströmsvandring. Relativt stora arealer strömhabitat återskapas främst genom ett inlöp med minimitappning och biotopvård i Katrinesfors men även i Trilleholm. Samtidigt kvarstår de indämda sträckorna vid alla tre anläggningarna. Fiskvägar vid samtliga anläggningar gör att problemen med konnektiviteten undanröjs. I scenariot knyts aspbeståndet i nedre delen av Tidån ihop med beståndet uppströms Östen. Åtgärderna skapar möjlighet för öring från Väneren att vandra upp i Tidåns huvudfåra och till biflöden. Ål kan vandra upp till främst sjöarna Östen och Ymsen. Sannolikt kan god ekologisk status nås för vattenförekomsten med föreslagna åtgärder.

Vattenförekomst Tidån - bifurkation runt Trilleholm, SE650558-138755, 1000 m lång

(Inga kraftverk ligger inom vattenförekomsten)

SANNOLIKT KOMMER MKN NÅS MED ÅTGÄRDERNA

Genom biotopvård och minimitappning vid Trilleholm spärrdammen återskapas strömhabitat i denna vattenförekomst. Strömsträckan fungerar som både strömvattenbiotop och ett omlöp förbi Trilleholm kraftverk. Med fiskväg även vid vandringshindret i Ullervad möjliggörs fiskvandring i detta scenario. Sannolikt kan god ekologisk status nås för vattenförekomsten. Inga dammar som utgör vandringshinder mellan Väneren och Östen återstår med detta scenario vilket innebär att fisk åter kan vandra längs hela sträckan.

Vattenförekomst Tidån - Knutstorp till Per-Larsgården, SE649779-138643, 5000 m lång

(Tidavad/Nykvarn kraftverk ligger inom vattenförekomsten)

MKN BÖR KUNNA NÅS MED ÅTGÄRDERNA

Vid Tidavad kraftverk anläggs ett omlöp och en låglutande fingrind vilket gör att inga vandringshinder återstår inom vattenförekomsten. I och med åtgärden återstår inga dammar som utgör vandringshinder mellan Väneren och Östen med detta scenario vilket innebär att fisk åter kan vandra längs hela sträckan.

Vattendragssträckan ligger just nedströms N2000-området Östen där de prioriterade bevarandevärdena utgörs av de stora mängder flyttfåglar samt andra fågelarter som nyttjar området för häckning och/eller födosök. Kungsfiskare (VU) är en av de arter som pekas ut i bevarandeplanen. Arten är beroende av strandbrinkar vid lämpliga vattendrag. Kanalisering av åar liksom bortrensning av strandbuskage omöjliggör eller försvårar häckning. Utpekat för sjöfågel med svag koppling till själva Tidån förutom vdg Kungsfiskare). Eftersom scenariot omfattar en fiskväg vid Tidavad kraftverk bedöms risken vara undanröjd för negativa konsekvenser för N2000-området Östen samt för vandringsberoende fiskarna asp och öring (och ål). Även god ekologisk status bör kunna nås med åtgärderna.

Vattenförekomst Tidån - Per-Lars gård till Östens utlopp, SE649512-138820, 2000 m lång

(Inga kraftverk ligger inom vattenförekomsten)

SANNOLIKT KOMMER MKN NÅS MED ÅTGÄRDERNA

Det finns inga dammar som utgör vandringshinder inom denna vattenförekomst och för övrigt förses alla dammar mellan Väneren och Östen med fiskvägar med detta scenario vilket innebär att fisk åter kan vandra längs hela sträckan, och vid behov även vidare uppströms Östen.

Vattenförekomstens övre del ligger inom N2000-området Östen där de prioriterade bevarandevärdena utgörs av de stora mängder flyttfåglar samt andra fågelarter som nyttjar området för häckning och/eller födosök. Kungsfiskare (VU) är en av de arter som pekas ut i bevarandeplanen. Arten är beroende av strandbrinkar vid lämpliga vattendrag. Kanalisering av åar liksom bortrensning av strandbuskage omöjliggör eller försvårar häckning. Eftersom scenariot omfattar fiskvägar vid samtliga dammar bedöms eventuella negativa konsekvenser för N2000-området Östen samt för vandringsberoende fiskarna asp och öring (och ål) vara undanröjda så att god ekologisk status sannolikt kan nås.

Vattenförekomst Tidån - inloppet i Östen till Vad, SE649747-139399, 5000 m lång

(Inga kraftverk ligger inom vattenförekomsten)

SANNOLIKT KOMMER MKN NÅS MED ÅTGÄRDERNA

Det finns inga dammar som utgör vandringshinder inom denna vattenförekomst. Mellan Väneren och Östen förses samtliga dammar med fiskvägar med detta scenario vilket innebär att fisk åter kan vandra upp till Tidån uppströms Östen. Vid kraftverket i Vads kvarn, uppströms denna vattenförekomst, anläggs ett inlöp med låglutande fingrind vilket möjliggör fortsatt fiskvandring upp i systemet.

Vattenförekomstens nedre del ligger inom N2000-området Östen där de prioriterade bevarandevärdena utgörs av de stora mängder flyttfåglar samt andra fågelarter som nyttjar området för häckning och/eller födosök. Kungsfiskare (VU) är en av de arter som pekas ut i bevarandeplanen. Arten är beroende av strandbrinkar vid lämpliga vattendrag. Kanalisering av åar liksom bortrensning

av strandbuskage omöjliggör eller försvårar häckning. Eftersom scenariot omfattar fiskvägar vid samtliga dammar bedöms eventuella negativa konsekvenser för N2000-området Östen samt för vandringsberoende fiskarna asp och öring (och ål) vara undanröjda så att god ekologisk status sannolikt kan nås.

Vattenförekomst Tidån - Tidån till Tibro, SE648983-140502, 43000 m lång

(Vads kvarn, Kvarntorp, Lunne, Moholm, Armeneby, Bällefors, Lagerfors, Vråkefors, Hönsa, Åreberg och Brokvarn tibro kraftverk ligger inom vattenförekomsten)

SANNOLIKT KOMMER MKN NÅS MED ÅTGÄRDERNA

Scenariot innebär inlöp med låglutande fingrind och låglutande fingrindslösningar vid Vads kvarns, Kvarntorps, Armeneby och Brokvarn Tibros kraftverk, utrivning av dammen i Lagerfors samt omlöp med låglutande fingrind vid Årebergs kraftverk. Vid Lunne, Moholms, Bällefors, Vråkefors och Hönsa kraftverk innebär scenariot tekniska fiskvägar med låglutande fingrindar.

Med åtgärderna undanröjs alla vandringshinder inom vattenförekomsten. Biovårdsåtgärder med minimitappning i anslutning till övriga anläggningar för att återskapa så mycket strömmande vatten som möjligt. Indämda strömhabitat återskapas främst med utrivning en av dammen i Lagerfors men långa sträckor med indämda strömsträckor finns kvar vid de kvarstående tio kraftverksdamarna.

Natura 2000-området Svebråta – Hedvigsnäs ligger inom vattenförekomsten där de öppna fuktaderna och hävdade gräsmarkerna med värdefulla madsystem pekats ut som särskilt angelägna att bevara. I bevarandeplanen för N2000-området anges för vattendraget (naturtyp 3260) att befintliga vattenkraftsanläggningar utgör ett hot genom att utgöra vandringshinder och förändra vattenregimen genom reglering och onaturlig vattenhushållning. Vidare sägs att det är prioriterat att åtgärda vandringshindren vid två kraftverk vid runt Tibro och tre kraftverk uppströms till Blikstorp för att man ska kunna flerdubbla sträckan med god konnektivitet i upp-/nedströms riktning och i bästa fall kan koppla ihop sträckan med Natura 2000-området Eldslyckan – Kobonäs som ligger längre uppströms. Den hydrologiska regimen ska nå minst god status och minimitappning ska garanteras vid samtliga kraftverk.

Trots stora andel fortsatt indämda strömhabitat men med alla vandringshinder åtgärdade bedöms vattenförekomsten sannolikt kunna nå god ekologisk status och N2000-området gynnsam bevarandestatus. Möjligen skulle undantag kunna krävas för morfologi och för fisk.

Vattenförekomst Tidån - Djurans inflöde till Lillåns inflöde, SE647119-140132, 5000 m lång

(Inga kraftverk ligger inom vattenförekomsten)

SANNOLIKT KOMMER MKN NÅS MED ÅTGÄRDERNA

Alla vandringshinder upp- och nedströms vattenförekomsten har åtgärdats med detta scenario.

Natura 2000-området Svebråta – Hedvigsnäs ligger inom vattenförekomsten där de öppna fuktaderna och hävdade gräsmarkerna med värdefulla madsystem pekats ut som särskilt angelägna att bevara. I bevarandeplanen för N2000-området anges för vattendraget (naturtyp 3260) att befintliga vattenkraftsanläggningar utgör ett hot genom att utgöra vandringshinder och förändra vattenregimen genom reglering och onaturlig vattenhushållning. Vidare sägs att det är prioriterat att åtgärda vandringshindren vid två kraftverk vid runt Tibro och tre kraftverk uppströms till Blikstorp för att man ska kunna flerdubbla sträckan med god konnektivitet i upp-/nedströms riktning och i bästa fall kan koppla ihop sträckan med Natura 2000-området Eldslyckan – Kobonäs som ligger längre uppströms. Den hydrologiska regimen ska nå minst god status och minimitappning ska garanteras vid samtliga KV.

Med alla vandringshinder åtgärdade både upp- och nedströms vattenförekomsten bedöms vattenförekomsten sannolikt kunna nå god ekologisk status och N2000-området gynnsam bevarandestatus.

Vattenförekomst Tidan - Lillåns inflöde till Yans inflöde, SE646786-140015, 4000 m lång
(Kisaström kraftverk ligger inom vattenförekomsten)

MED UNDANTAG FÖR KONNEKTIVITET, MORFOLOGI OCH FISK
KAN KANSKE MKN NÅS MED ÅTGÄRDERNA

Scenariot innebär en teknisk fiskväg med låglutande fingrind vid Kisaström kraftverk.

Med alla vandringshinder åtgärdade bedöms vattenförekomsten kanske kunna nå god ekologisk status men möjligen med undantag för morfologi och för fisk.

Vattenförekomst Tidan - Korsberga till Madängsholm, SE645659-139261, 32000 m lång
(Karthagen, Blikstorp, Annefors nedre, Annefors övre, Fröjered (Prästbolet), Kullö, Elverket/
Turbinhuset, Vulcanön, Baltak, Holma och Madängskvarn kraftverk ligger inom vattenförekomsten)

SANNOLIKT KOMMER MKN NÅS MED ÅTGÄRDERNA

Scenariot innebär att kraftverken vid Annefors övre, Kullö, Vulcanön och Madängskvarn åtgärdas med inlöp med låglutande fingrindar. Vid Karthagens, Annefors nedre, Fröjered, Elverkets och Holma kraftverk innebär scenariot att omlöp med låglutande fingrindar anläggs vid anläggningarna. Även vid dammen i Baltac byggs ett omlöp. Vid anläggningen i Blikstorp förslås en teknisk fiskväg och låglutande fiskgrind. Samtliga indämda strömvattenhabitat kvarstår med scenariot.

Vattenförekomsten överlappar Natura 2000-området Eldslyckan – Kobonäs. De prioriterade bevarandevärden i Natura 2000-området är de öppna fuktmaderna och hävdade gräsmarkerna med där värdefulla madsystem är särskilt angelägna att bevara. För vattendraget (naturtyp 3260) anges att befintliga vattenkraftsanläggningar utgör ett hot genom vandringshinder och förändring av vattenregimen i vattendraget genom reglering och onaturlig vattenhushållning. Prioriterat är att åtgärda vandringshinder vid 3 kraftverk/dammar i centrala Tidahom och 3 kraftverk/dammar vid Fröjered. På så sätt flerdubblas sträckan med god konnektivitet i upp-/nedströms riktning. Den hydrologiska regimen ska nå minst god status och minimitappning ska garanteras vid samtliga kraftverk.

Vattenförekomstens övre del sammanfaller med Natura 2000-området Ettaks strömmar. Bevarandemål för Natura 2000-området är att vattendragssträckorna ska uppfylla minst indikatorvärde 2 enligt system Aqua när det gäller vattenståndsvariationer och att vattenlevande organismer ska ha fria vandringsvägar inom objektet. Populationer av typiska fiskarter ska vara minst x,y... eller öka och populationen flodpärlmussla ska bibehållas eller öka. Andel flodpärlmusslor kortare än 5 cm skall utgöra mer än 10 %.

Med scenariot åtgärdas alla vandringshindren. Samtidigt förblir en stor andel strömvattenytor indämda. Sannolikt kan god ekologisk status för vattenförekomsten nås. Möjligen skulle undantag kunna krävas för morfologi och för fisk. Med tanke på hur bevarandemålen ska bedömas finns risk för att gynnsam bevarandestatus för framför allt N2000-området Ettak kan bli svåra att nå.

Vattenförekomst Tidan - Lillåns inflöde till Havrabäckens inflöde inkl Gimmenesjön, SE644215-138748, 9000 m lång
(Vättaks kraftverk ligger inom vattenförekomsten)

SANNOLIKT KOMMER MKN EJ NÅS MED ÅTGÄRDERNA

Scenariot innebär ett inlöp med låglutande fingrind vid Vättaks kraftverk. Åtgärden löser problemet med konnektiviteten vid anläggningen men påverkan på morfologin kvarstår eftersom den ursprungliga strömsträckan förblir indämd.

Vattenförekomstens övre del sammanfaller med Natura 2000-området Ettaks strömmar. Bevarandemål för Natura 2000-området är att vattendragssträckorna ska uppfylla minst indikatorvärde 2 enligt system Aqua när det gäller vattenståndsvariationer och att vattenlevande organismer ska ha fria vandringsvägar inom objektet. Populationer av typiska fiskarter ska vara minst x,y... eller öka och populationen flodpärlmussla ska bibehållas eller öka. Andel flodpärlmusslor kortare än 5 cm skall utgöra mer än 10 %.

Miljö kvalitetsnormen kan sannolikt inte nås och det bedöms inte heller vara aktuellt med mindre stränga krav. För att säkerställa att gynnsambevarandestatus kan uppnås i N2000-området liksom för att vattenförekomsten ska kunna nås bedöms att dammen i Vättak måste rivs ut.

Vattenförekomst Tidans: Havrabäcken - Stråken, SE643411-138493, 12000 m lång

(Herrekvarn, Brokvarn, Bengtssvad, Hallaströmmen, Öjaforsen och Kyrkekvarn kraftverk ligger inom vattenförekomsten)

MED UNDANTAG FÖR MORFOLOGI OCH FISK KAN KANSKE MKN NÅS MED ÅTGÄRDERNA

Åtgärder som ingår i scenariot är anläggande av omlöp med låglutande fingaller vid Herrekvarns och Kyrkekvarns kraftverk, ett inlöp med låglutande fingaller vid Brokvarns kraftverk samt en teknisk fiskväg med låglutande fingaller vid Öjaforsens kraftverk. Damarna i Bengtssvad och Hallaströmmen rivs ut.

Scenario innebär att problemen gällande konnektiviteten åtgärdas men också att indämningen av delar av Turaströmmarna vid Herrekvarns kraftverk kvarstår. Därför bedöms inte god status för morfologi kunna uppnås vilket gör att det sannolikt kommer att krävas undantag för morfologi och fisk. Påverkan på N2000-området Ettaks strömmar kvarstår i viss omfattning. Åtgärdsalternativet bedöms dock inte vara kostnadseffektivt.

Vattenförekomst Tidans: Stråken - Nässjön, SE641982-138162, 7000 m lång

(Ryfors nedre och Ryfors övre kraftverk samt dammen vid Ryfors kvarn ligger inom vattenförekomsten)

MED UNDANTAG FÖR MORFOLOGI OCH FISK KAN KANSKE MKN NÅS MED ÅTGÄRDERNA

Dessa anläggningar har redan tillståndsprövats och ett enligt tillståndet ska ett inlöp anläggas förbi dammen vid före detta Ryfors nedre kraftverk och ett inlöp med låglutande fingrind vid Ryfors övre kraftverk samt ett omlöp förbi dammen vid Ryfors kvarn.

Med åtgärderna undanröjs problemen gällande konnektiviteten. På grund av indämningseffekter kan vattenförekomsten sannolikt inte uppnå god status gällande morfologisk påverkan. Undantag morf och för fisk"

Scenario 3

Vattenförekomst	SE650558-138755	SE650617-138546	SE649779-138643	SE649512-138820	SE649747-139399	SE648983-140502	SE647119-140132	SE646786-140015	SE645659-139261	SE644215-138748	SE643411-138493	SE641982-138162
Åtgärder i scenario 3												
Vattenförekomstens längd (km)	17	1	5	2	5	43	5	4	32	9	12	7
Utrivning av damm (ej vattenkraft)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0
Utrivning av damm (vattenkraft)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
Fiskväg med minimitappning utan låglutande fingrind (eller likvärdigt)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fiskväg med låglutande fingrind och minimitappning (eller likvärdigt)	3	0	1	0	0	8	0	1	8	0	1	3
Endast minimitappning med biotopvård i naturfåra (vandringshinder kvarstår)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ingen åtgärd (vandringshinder kvarstår)	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	2	0
SUMMA ANLÄGGNINGAR	3	0	1	0	0	11	0	1	11	1	6	3

Vattenförekomst Tidån - Mariestad till Knutstorp, SE650558-138755, 17000 m lång

(Katrinefors, Trilleholm och Ullervad kraftverk ligger inom vattenförekomsten)

SANNOLIKT KOMMER MKN NÅS MED ÅTGÄRDERNA

För vattenförekomsten innebär scenariot ett inlöp vid Katrinefors samt inlöp vid Trilleholms kraftverk och omlöp vid Ullervads kraftverk, alla med låglutande fingrind för nedströmsvandring. Relativt stora arealer strömhabitat återskapas främst genom ett inlöp med minimitappning och biotopvård i Katrinefors men även i Trilleholm. Samtidigt kvarstår de indämda sträckorna vid alla tre anläggningarna. Fiskvägar vid samtliga anläggningar gör att problemen med konnektiviteten undanröjs. I scenariot knyts aspbeståndet i nedre delen av Tidån ihop med beståndet uppströms Östen. Åtgärderna skapar möjlighet för öring från Väneren att vandra upp i Tidåns huvudfåra och till biflöden. Ål kan vandra upp till främst sjöarna Östen och Ymsen. Sannolikt kan god ekologisk status nås för vattenförekomsten med föreslagna åtgärder.

Vattenförekomst Tidån - bifurkation runt Trilleholm, SE650558-138755, 1000 m lång

(Inga kraftverk ligger inom vattenförekomsten)

SANNOLIKT KOMMER MKN NÅS MED ÅTGÄRDERNA

Genom biotopvård och minimitappning vid Trilleholm spärrdammen återskapas strömhabitat i denna vattenförekomst. Strömsträckan fungerar som både strömvattenbiotop och ett inlöp förbi Trilleholm kraftverk. Med fiskväg även vid vandringshindret i Ullervad möjliggörs fiskvandring i detta scenario. Sannolikt kan god ekologisk status nås för vattenförekomsten. Inga dammar som utgör vandringshinder mellan Väneren och Östen återstår med detta scenario vilket innebär att fisk åter kan vandra längs hela sträckan.

Vattenförekomst Tidan - Knutstorp till Per-Larsgården, SE649779-138643, 5000 m lång

(Tidavad/Nykvarn kraftverk ligger inom vattenförekomsten)

MKN BÖR KUNNA NÅS MED ÅTGÄRDERNA

Vid Tidavad kraftverk anläggs ett omlöp och en låglutande fingrind vilket gör att inga vandringshinder återstår inom vattenförekomsten. I och med åtgärden återstår inga dammar som utgör vandringshinder mellan Vänern och Östen med detta scenario vilket innebär att fisk åter kan vandra längs hela sträckan.

Vattendragssträckan ligger just nedströms N2000-området Östen där de prioriterade bevarandevärdena utgörs av de stora mängder flyttfåglar samt andra fågelarter som nyttjar området för häckning och/eller födosök. Kungsfiskare (VU) är en av de arter som pekas ut i bevarandeplanen. Arten är beroende av strandbrinkar vid lämpliga vattendrag. Kanalisering av åar liksom bortrensning av strandbuskage omöjliggör eller försvårar häckning. Utpekat för sjöfågel med svag koppling till själva Tidan förutom vdg Kungsfiskare). Eftersom scenariot omfattar en fiskväg vid Tidavad kraftverk bedöms risken vara undanröjd för negativa konsekvenser för N2000-området Östen samt för vandringsberoende fiskarna asp och öring (och ål). Även god ekologisk status bör kunna nås med åtgärderna.

Vattenförekomst Tidan - Per-Lars gård till Östens utlopp, SE649512-138820, 2000 m lång

(Inga kraftverk ligger inom vattenförekomsten)

SANNOLIKT KOMMER MKN NÅS MED ÅTGÄRDERNA

Det finns inga dammar som utgör vandringshinder inom denna vattenförekomst och för övrigt förses alla dammar mellan Vänern och Östen med fiskvägar med detta scenario vilket innebär att fisk åter kan vandra längs hela sträckan, och vid behov även vidare uppströms Östen.

Vattenförekomstens övre del ligger inom N2000-området Östen där de prioriterade bevarandevärdena utgörs av de stora mängder flyttfåglar samt andra fågelarter som nyttjar området för häckning och/eller födosök. Kungsfiskare (VU) är en av de arter som pekas ut i bevarandeplanen. Arten är beroende av strandbrinkar vid lämpliga vattendrag. Kanalisering av åar liksom bortrensning av strandbuskage omöjliggör eller försvårar häckning. Eftersom scenariot omfattar fiskvägar vid samtliga dammar bedöms eventuella negativa konsekvenser för N2000-området Östen samt för vandringsberoende fiskarna asp och öring (och ål) vara undanröjda så att god ekologisk status sannolikt kan nås.

Vattenförekomst Tidan - inloppet i Östen till Vad, SE649747-139399, 5000 m lång

(Inga kraftverk ligger inom vattenförekomsten)

SANNOLIKT KOMMER MKN NÅS MED ÅTGÄRDERNA

Det finns inga dammar som utgör vandringshinder inom denna vattenförekomst. Mellan Vänern och Östen förses samtliga dammar med fiskvägar med detta scenario vilket innebär att fisk åter kan vandra upp till Tidan uppströms Östen. Vid kraftverket i Vads kvarn, uppströms denna vattenförekomst, anläggs ett inlöp med låglutande fingrind vilket möjliggör fortsatt fiskvandring upp i systemet.

Vattenförekomstens nedre del ligger inom N2000-området Östen där de prioriterade bevarandevärdena utgörs av de stora mängder flyttfåglar samt andra fågelarter som nyttjar området för häckning och/eller födosök. Kungsfiskare (VU) är en av de arter som pekas ut i bevarandeplanen. Arten är beroende av strandbrinkar vid lämpliga vattendrag. Kanalisering av åar liksom bortrensning

av strandbuskage omöjliggör eller försvårar häckning. Eftersom scenariot omfattar fiskvägar vid samtliga dammar bedöms eventuella negativa konsekvenser för N2000-området Östen samt för vandringsberoende fiskarna asp och öring (och ål) vara undanröjda så att god ekologisk status sannolikt kan nås.

Vattenförekomst Tidån - Tidån till Tibro, SE648983-140502, 43000 m lång

(Vads kvarn, Kvarntorp, Lunne, Moholm, Armeneby, Bällefors, Lagerfors, Vråkefors, Hönsa, Åreberg och Brokvarn tibro kraftverk ligger inom vattenförekomsten)

MKN BÖR KUNNA NÅS MED ÅTGÄRDERNA

Scenariot innebär inlöp med låglutande fingrind och låglutande fingrindslösningar vid Vads kvarns, Kvarntorps, Armeneby och Brokvarn Tibros kraftverk, utrivning av dammen i Lagerfors samt omlöp med låglutande fingrind vid Årebergs kraftverk. Vid Bällefors, Vråkefors och Hönsa kraftverk innebär scenariot tekniska fiskvägar med låglutande fingrindar. Anläggningarna vid Lunne och Moholms kraftverk lämnas utan åtgärd och kvarstår som vandringshinder för fisk.

Med åtgärderna undanröjs ett flertal av vandringshindren inom vattenförekomsten men vandringshindren vid Lunne och Moholms kraftverk blir kvar. Biovårdsåtgärder med minimitappning i anslutning till övriga anläggningar föreslås för att återskapa så mycket strömmande vatten som möjligt. Indämda strömhabitat återskapas med utrivningen av dammen i Lagerfors men långa sträckor med indämda strömsträckor finns kvar vid de kvarstående tio kraftverksdammarna.

Natura 2000-området Svebråta – Hedvigsnäs ligger inom vattenförekomsten där de öppna fuktaderna och hävdade gräsmarkerna med värdefulla madsystem pekats ut som särskilt angelägna att bevara. I bevarandeplanen för N2000-området anges för vattendraget (naturtyp 3260) att befintliga vattenkraftsanläggningar utgör ett hot genom att utgöra vandringshinder och förändra vattenregimen genom reglering och onaturlig vattenhushållning. Vidare sägs att det är prioriterat att åtgärda vandringshindren vid två kraftverk vid runt Tibro och tre kraftverk uppströms till Blikstorp för att man ska kunna flerdubbla sträckan med god konnektivitet i upp-/nedströms riktning och i bästa fall kan koppla ihop sträckan med Natura 2000-området Eldslyckan – Kobonäs som ligger längre uppströms. Den hydrologiska regimen ska nå minst god status och minimitappning ska garanteras vid samtliga kraftverk.

Trots två kvarvarande vandringshinder och en stor andel fortsatt indämda strömhabitat inom vattenförekomsten bör vattenförekomsten ändå möjligen kunna nå god ekologisk status och N2000-området gynnsam bevarandestatus. Möjligen skulle undantag kunna krävas för morfologi och för fisk.

Vattenförekomst Tidån - Djurans inflöde till Lillåns inflöde, SE647119-140132, 5000 m lång

(Inga kraftverk ligger inom vattenförekomsten)

SANNOLIKT KOMMER MKN NÅS MED ÅTGÄRDERNA

Vandringshindren närmast upp- och nedströms vattenförekomsten har åtgärdats med detta scenario.

Natura 2000-området Svebråta – Hedvigsnäs ligger inom vattenförekomsten där de öppna fuktaderna och hävdade gräsmarkerna med värdefulla madsystem pekats ut som särskilt angelägna att bevara. I bevarandeplanen för N2000-området anges för vattendraget (naturtyp 3260) att befintliga vattenkraftsanläggningar utgör ett hot genom att utgöra vandringshinder och förändra vattenregimen genom reglering och onaturlig vattenhushållning. Vidare sägs att det är prioriterat att åtgärda vandringshindren vid två kraftverk vid runt Tibro och tre kraftverk uppströms till Blikstorp för att man ska kunna flerdubbla sträckan med god konnektivitet i upp-/nedströms riktning och i bästa

fall kan koppla ihop sträckan med Natura 2000-området Eldslyckan – Kobonäs som ligger längre uppströms. Den hydrologiska regimen ska nå minst god status och minimitappning ska garanteras vid samtliga KV.

Med de närliggande vandringshindren åtgärdade både upp- och nedströms vattenförekomsten bedöms vattenförekomsten sannolikt kunna nå god ekologisk status och N2000-området gynnsam bevarandestatus.

Vattenförekomst Tidån - Lillåns inflöde till Yans inflöde, SE646786-140015, 4000 m lång

(Kisaström kraftverk ligger inom vattenförekomsten)

MED UNDANTAG FÖR KONNEKTIVITET, MORFOLOGI OCH FISK
KAN KANSKE MKN NÅS MED ÅTGÄRDERNA

Scenariot innebär en teknisk fiskväg med låglutande fingrind vid Kisaström kraftverk.

Med alla vandringshinder åtgärdade bedöms vattenförekomsten kanske kunna nå god ekologisk status men möjligen med undantag för morfologi och för fisk.

Vattenförekomst Tidån - Korsberga till Madängsholm, SE645659-139261, 32000 m lång

(Karthagen, Blikstorp, Annefors nedre, Annefors övre, Fröjered (Prästbolet), Kullö, Elverket/Turbinhuset, Vulcanön, Baltak, Holma och Madängskvarn kraftverk ligger inom vattenförekomsten)

MKN BÖR KUNNA NÅS MED ÅTGÄRDERNA

Scenariot innebär att kraftverket vid Madängskvarn rivs ut och att produktionen av vattenkraft avvecklas. Kraftverken vid Annefors övre och Kullö åtgärdas med inlöp och låglutande fingrindar och vid Karthagens, Annefors nedre, Fröjered, Elverkets och Holma kraftverk innebär scenariot att omlöp och låglutande fingrindar anläggs vid anläggningarna. Vid anläggningen i Blikstorp förslås en teknisk fiskväg och låglutande fiskgrind. Anläggningarna vid Vulcan och Baltac lämnas utan åtgärd i detta scenario vilket gör att vandringshindren för fisk vid dessa kvarstår. Den indämda strömvattensträckan i Madängskvarn återskapas samtidigt som övriga indämda strömsträckor kvarstår med scenariot.

Vattenförekomsten överlappar Natura 2000-området Eldslyckan – Kobonäs. De prioriterade bevarandevärden i Natura 2000-området är de öppna fuktmaderna och hävdade gräsmarkerna med där värdefulla madsystem är särskilt angelägna att bevara. För vattendraget (naturtyp 3260) anges att befintliga vattenkraftsanläggningar utgör ett hot genom vandringshinder och förändring av vattenregimen i vattendraget genom reglering och onaturlig vattenhushållning. Prioriterat är att åtgärda vandringshinder vid 3 kraftverk/dammar i centrala Tidahom och 3 kraftverk/dammar vid Fröjered. På så sätt flerdubblas sträckan med god konnektivitet i upp-/nedströms riktning. Den hydrologiska regimen ska nå minst god status och minimitappning ska garanteras vid samtliga kraftverk.

Vattenförekomstens övre del sammanfaller med Natura 2000-området Ettaks strömmar. Bevarandemål för Natura 2000-området är att vattendragssträckorna ska uppfylla minst indikatorvärde 2 enligt system Aqua när det gäller vattenståndsvariationer och att vattenlevande organismer ska ha fria vandringsvägar inom objektet. Populationer av typiska fiskarter ska vara minst "x,y..." eller öka och populationen flodpärlmussla ska bibehållas eller öka. Andel flodpärlmusslor kortare än 5 cm skall utgöra mer än 10 %.

Med scenariot åtgärdas alla vandringshinder utom två. Samtidigt förblir en stor andel strömvattenytor indämda. God ekologisk status för vattenförekomsten bör trots detta kunna nås.

Möjligen skulle undantag kunna krävas för morfologi och för fisk. Med tanke på hur bevarandemålen ska bedömas finns risk för att gynnsam bevarandestatus för framför allt N2000-området Ettak kan bli svåra att nå.

Vattenförekomst Tidan - Lillåns inflöde till Havrabäckens inflöde inkl Gimmenesjön, SE644215-138748, 9000 m lång

(Vättaks kraftverk ligger inom vattenförekomsten)

SANNOLIKT KOMMER MKN NÅS MED ÅTGÄRDERNA

Scenariot innebär att kraftverket vid Vättak rivs ut och att produktionen av vattenkraft avvecklas vilket leder till att både passerbarhet för fisk och att tidigare indämda habitat återskapas.

Vattenförekomstens övre del sammanfaller med Natura 2000-området Ettaks strömmar. Bevarandemål för Natura 2000-området är att vattendragssträckorna ska uppfylla minst indikatorvärde 2 enligt system Aqua när det gäller vattenståndsvariationer och att vattenlevande organismer ska ha fria vandringsvägar inom objektet. Populationer av typiska fiskarter ska vara minst "x,y..." eller öka och populationen flodpärlmussla ska bibehållas eller öka. Andel flodpärlmusslor kortare än 5 cm skall utgöra mer än 10 %.

Miljö kvalitetsnormen liksom gynnsam bevarandestatus i N2000-området bör kunna nås med åtgärderna.

Vattenförekomst Tidan: Havrabäcken - Stråken, SE643411-138493, 12000 m lång

(Herrekvarn, Brokvarn, Bengtsvad, Hallaströmmen, Öjaforsen och Kyrkekvarn kraftverk ligger inom vattenförekomsten)

MKN BÖR KUNNA NÅS MED ÅTGÄRDERNA

Scenariot innebär att kraftverket vid Herrekvarn rivs ut och att produktionen av vattenkraft avvecklas vilket leder till att både passerbarhet för fisk och att tidigare indämda habitat återskapas. Vid Brokvarns kraftverk ingår ett inlöp och låglutande fingaller. Dammarna i Bengtsvad och Hallaströmmen rivs ut.

Anläggningarna vid Kyrkekvarns och Öjaforsens kraftverk lämnas utan åtgärd i detta scenario vilket gör att vandringshindren för fisk vid dessa kvarstår.

Scenario innebär att problemen gällande konnektiviteten bara delvis åtgärdas men också att indämningen av delar av Turaströmmarna vid Herrekvarns kraftverk har åtgärdats. Konnektivitet kommer delvis fortsatt vara påverkad men fiskfaunan bedöms ändå kunna uppnå god status bland annat till följd av relativt lågt värde på fragmenteringsindex och att strömsträckor återskapas där värdena är som högst. Därför blir den samlade bedömningen att god ekologisk status bör kunna uppnås.

Vattenförekomst Tidan: Stråken - Nässjön, SE641982-138162, 7000 m lång

(Ryfors nedre och Ryfors övre kraftverk samt dammen vid Ryfors kvarn ligger inom vattenförekomsten)

MED UNDANTAG FÖR MORFOLOGI OCH FISK KAN KANSKE MKN NÅS MED ÅTGÄRDERNA

Dessa anläggningar har redan tillståndsprövats och ett enligt tillståndet ska ett inlöp anläggas förbi dammen vid före detta Ryfors nedre kraftverk och ett inlöp med låglutande fingrind vid Ryfors övre kraftverk samt ett omlöp förbi dammen vid Ryfors kvarn.

Med åtgärderna undanröjs problemen gällande konnektiviteten. På grund av indämningseffekter kan vattenförekomsten sannolikt inte uppnå god status gällande morfologisk påverkan. Undantag morf och för fisk"

Scenario 4

Vattenförekomst	SE650558-138755	SE650617-138546	SE649779-138643	SE649512-138820	SE649747-139399	SE648983-140502	SE647119-140132	SE646786-140015	SE645659-139261	SE644215-138748	SE643411-138493	SE641982-138162
Åtgärder i scenario 4												
Vattenförekomstens längd (km)	17	1	5	2	5	43	5	4	32	9	12	7
Utrivning av damm (ej vattenkraft)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0
Utrivning av damm (vattenkraft)	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	0
Fiskväg med minimitappning utan låglutande fingrind (eller likvärdigt)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fiskväg med låglutande fingrind och minimitappning (eller likvärdigt)	2	0	1	0	0	10	0	1	10	0	2	3
Endast minimitappning med biotopvård i naturfåra (vandringshinder kvarstår)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ingen åtgärd (vandringshinder kvarstår)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUMMA ANLÄGGNINGAR	3	0	1	0	0	11	0	1	11	1	6	3

Vattenförekomst Tidans - Mariestad till Knutstorp, SE650558-138755, 17000 m lång

(Katrinesfors, Trilleholm och Ullervad kraftverk ligger inom vattenförekomsten)

SANNOLIKT KOMMER MKN NÅS MED ÅTGÄRDERNA

För vattenförekomsten innebär scenariot att dammen i Katrinesfors rivs ut och att produktionen av vattenkraft avvecklas. Vid Trilleholms och Ullervads kraftverk anläggs inlöp respektive omlöp med låglutande fingrind för nedströmsvandring. Stora arealer strömhabitat återskapas när dammen i Katrinesfors rivs ut och biotopvårdas. Indämda sträckor kvarstår vid de två övriga anläggningarna. Passerbarhet för fisk vid samtliga anläggningar gör att problemen med konnektiviteten undanröjs. I scenariot knyts aspbeståndet i nedre delen av Tidans ihop med beståndet uppströms Östen. Åtgärderna skapar stora arealer med strömmande vatten i Tidans nedre del och möjlighet för öring från Väneren att vandra upp i Tidans huvudfåra och till biflöden. Ål kan vandra upp till främst sjöarna Östen och Ymsen. Sannolikt kan god ekologisk status nås för vattenförekomsten med föreslagna åtgärder.

Vattenförekomst Tidans - bifurkation runt Trilleholm, SE650558-138755, 1000 m lång

(Inga kraftverk ligger inom vattenförekomsten)

SANNOLIKT KOMMER MKN NÅS MED ÅTGÄRDERNA

Genom biotopvård och minimitappning vid Trilleholm spärrdammen återskapas strömhabitat i denna vattenförekomst. Strömsträckan fungerar som både strömwaterbiotop och ett omlöp förbi Trilleholm kraftverk. Med fiskväg även vid vandringshindret i Ullervad möjliggörs fiskvandring i detta

scenario. Sannolikt kan god ekologisk status nås för vattenförekomsten. Inga dammar som utgör vandringshinder mellan Vänern och Östen återstår med detta scenario vilket innebär att fisk åter kan vandra längs hela sträckan.

Vattenförekomst Tidan - Knutstorp till Per-Larsgården, SE649779-138643, 5000 m lång
(Tidavad/Nykvarn kraftverk ligger inom vattenförekomsten)

MKN BÖR KUNNA NÅS MED ÅTGÄRDERNA

Vid Tidavad kraftverk anläggs ett omlöp och en låglutande fingrind vilket gör att inga vandringshinder återstår inom vattenförekomsten. I och med åtgärden återstår inga dammar som utgör vandringshinder mellan Vänern och Östen med detta scenario vilket innebär att fisk åter kan vandra längs hela sträckan.

Vattendragssträckan ligger just nedströms N2000-området Östen där de prioriterade bevarandevärdena utgörs av de stora mängder flyttfåglar samt andra fågelarter som nyttjar området för häckning och/eller födosök. Kungsfiskare (VU) är en av de arter som pekas ut i bevarandeplanen. Arten är beroende av strandbrinkar vid lämpliga vattendrag. Kanalisering av åar liksom bortrensning av strandbuskage omöjliggör eller försvårar häckning. Utpekad för sjöfågel med svag koppling till själva Tidan förutom vdg Kungsfiskare). Eftersom scenariot omfattar en fiskväg vid Tidavad kraftverk bedöms risken vara undanröjd för negativa konsekvenser för N2000-området Östen samt för vandringsberoende fiskarna asp och öring (och ål). Även god ekologisk status bör kunna nås med åtgärderna.

Vattenförekomst Tidan - Per-Lars gård till Östens utlopp, SE649512-138820, 2000 m lång
(Inga kraftverk ligger inom vattenförekomsten)

SANNOLIKT KOMMER MKN NÅS MED ÅTGÄRDERNA

Det finns inga dammar som utgör vandringshinder inom denna vattenförekomst och för övrigt förses alla dammar mellan Vänern och Östen med fiskvägar med detta scenario vilket innebär att fisk åter kan vandra längs hela sträckan, och vid behov även vidare uppströms Östen.

Vattenförekomstens övre del ligger inom N2000-området Östen där de prioriterade bevarandevärdena utgörs av de stora mängder flyttfåglar samt andra fågelarter som nyttjar området för häckning och/eller födosök. Kungsfiskare (VU) är en av de arter som pekas ut i bevarandeplanen. Arten är beroende av strandbrinkar vid lämpliga vattendrag. Kanalisering av åar liksom bortrensning av strandbuskage omöjliggör eller försvårar häckning. Eftersom scenariot omfattar fiskvägar vid samtliga dammar bedöms eventuella negativa konsekvenser för N2000-området Östen samt för vandringsberoende fiskarna asp och öring (och ål) vara undanröjda så att god ekologisk status sannolikt kan nås.

Vattenförekomst Tidan - inloppet i Östen till Vad, SE649747-139399, 5000 m lång
(Inga kraftverk ligger inom vattenförekomsten)

SANNOLIKT KOMMER MKN NÅS MED ÅTGÄRDERNA

Det finns inga dammar som utgör vandringshinder inom denna vattenförekomst. Mellan Vänern och Östen förses samtliga dammar med fiskvägar med detta scenario vilket innebär att fisk åter kan vandra upp till Tidan uppströms Östen. Vid kraftverket i Vads kvarn, uppströms denna vattenförekomst, anläggs ett inlöp med låglutande fingrind vilket möjliggör fortsatt fiskvandring upp i systemet.

Vattenförekomstens nedre del ligger inom N2000-området Östen där de prioriterade bevarandevärdena utgörs av de stora mängder flyttfåglar samt andra fågelarter som nyttjar området för häckning och/eller födosök. Kungsfiskare (VU) är en av de arter som pekas ut i bevarandeplanen. Arten är beroende av strandbrinkar vid lämpliga vattendrag. Kanalisering av åar liksom bortrensning av strandbuskage omöjliggör eller försvårar häckning. Eftersom scenariot omfattar fiskvägar vid samtliga dammar bedöms eventuella negativa konsekvenser för N2000-området Östen samt för vandringsberoende fiskarna asp och öring (och ål) vara undanröjda så att god ekologisk status sannolikt kan nås.

Vattenförekomst Tidan - Tidan till Tibro, SE648983-140502, 43000 m lång

(Vads kvarn, Kvarntorp, Lunne, Moholm, Armeneby, Bällefors, Lagerfors, Vråkefors, Hönsa, Åreberg och Brokvarn tibro kraftverk ligger inom vattenförekomsten)

SANNOLIKT KOMMER MKN NÅS MED ÅTGÄRDERNA

Scenariot innebär inlöp med låglutande fingrind och låglutande fingrindslösningar vid Vads kvarns, Kvarntorps, Armeneby och Brokvarn Tibros kraftverk, utrivning av dammen i Lagerfors samt omlöp med låglutande fingrind vid Årebergs kraftverk. Vid Lunne, Moholms, Bällefors, Vråkefors och Hönsa kraftverk innebär scenariot tekniska fiskvägar med låglutande fingrindar.

Med åtgärderna undanröjs alla vandringshinder inom vattenförekomsten. Biovårdsåtgärder med minimitappning i anslutning till övriga anläggningar för att återskapa så mycket strömmande vatten som möjligt. Indämda strömhabitat återskapas främst med utrivningen av dammen i Lagerfors men långa sträckor med indämda strömsträckor finns kvar vid de kvarstående tio kraftverksdammarna.

Natura 2000-området Svebråta – Hedvigsnäs ligger inom vattenförekomsten där de öppna fuktmaderna och hävdade gräsmarkerna med värdefulla madsystem pekats ut som särskilt angelägna att bevara. I bevarandeplanen för N2000-området anges för vattendraget (naturtyp 3260) att befintliga vattenkraftsanläggningar utgör ett hot genom att utgöra vandringshinder och förändra vattenregimen genom reglering och onaturlig vattenhushållning. Vidare sägs att det är prioriterat att åtgärda vandringshindren vid två kraftverk vid runt Tibro och tre kraftverk uppströms till Blikstorp för att man ska kunna flerdubbla sträckan med god konnektivitet i upp-/nedströms riktning och i bästa fall kan koppla ihop sträckan med Natura 2000-området Eldslyckan – Kobonäs som ligger längre uppströms. Den hydrologiska regimen ska nå minst god status och minimitappning ska garanteras vid samtliga kraftverk.

Trots stora andel fortsatt indämda strömhabitat men med alla vandringshinder åtgärdade bedöms vattenförekomsten sannolikt kunna nå god ekologisk status och N2000-området gynnsam bevarandestatus. Möjligen skulle undantag kunna krävas för morfologi och för fisk.

Vattenförekomst Tidan - Djurans inflöde till Lillåns inflöde, SE647119-140132, 5000 m lång

(Inga kraftverk ligger inom vattenförekomsten)

SANNOLIKT KOMMER MKN NÅS MED ÅTGÄRDERNA

Alla vandringshinder upp- och nedströms vattenförekomsten har åtgärdats med detta scenario.

Natura 2000-området Svebråta – Hedvigsnäs ligger inom vattenförekomsten där de öppna fuktmaderna och hävdade gräsmarkerna med värdefulla madsystem pekats ut som särskilt angelägna att bevara. I bevarandeplanen för N2000-området anges för vattendraget (naturtyp 3260) att befintliga vattenkraftsanläggningar utgör ett hot genom att utgöra vandringshinder och förändra vattenregimen genom reglering och onaturlig vattenhushållning. Vidare sägs att det är prioriterat att åtgärda vandringshindren vid två kraftverk vid runt Tibro och tre kraftverk uppströms till Blikstorp för

att man ska kunna flerdubbla sträckan med god konnektivitet i upp-/nedströms riktning och i bästa fall kan koppla ihop sträckan med Natura 2000-området Eldslyckan – Kobonäs som ligger längre uppströms. Den hydrologiska regimen ska nå minst god status och minimitappning ska garanteras vid samtliga KV.

Med alla vandringshinder åtgärdade både upp- och nedströms vattenförekomsten bedöms vattenförekomsten sannolikt kunna nå god ekologisk status och N2000-området gynnsam bevarandestatus.

Vattenförekomst Tidån - Lillåns inflöde till Yans inflöde, SE646786-140015, 4000 m lång

(Kisaström kraftverk ligger inom vattenförekomsten)

MED UNDANTAG FÖR KONNEKTIVITET, MORFOLOGI OCH FISK
KAN KANSKE MKN NÅS MED ÅTGÄRDERNA

Scenariot innebär en teknisk fiskväg med låglutande fingrind vid Kisaström kraftverk.

Med alla vandringshinder åtgärdade bedöms vattenförekomsten kanske kunna nå god ekologisk status men möjligen med undantag för morfologi och för fisk.

Vattenförekomst Tidån - Korsberga till Madängsholm, SE645659-139261, 32000 m lång

(Karthagen, Blikstorp, Annefors nedre, Annefors övre, Fröjered (Prästbolet), Kullö, Elverket/Turbinhuset, Vulcanön, Baltak, Holma och Madängskvarn kraftverk ligger inom vattenförekomsten)

SANNOLIKT KOMMER MKN NÅS MED ÅTGÄRDERNA

Scenariot innebär att dammen vid Madängskvarn kraftverk rivs och att produktionen av vattenkraft avvecklas. Kraftverken vid Annefors övre, Kullö och Vulcan åtgärdas med inlöp och låglutande fingrindar och vid Karthagens, Annefors nedre, Fröjered, Elverkets, Baltac och Holma kraftverk innebär scenariot att omlöp och låglutande fingrindar anläggs vid anläggningarna. Vid anläggningen i Blikstorp förslås en teknisk fiskväg och låglutande fiskgrind. Den indämda strömvattensträckan i Madängskvarn återskapas samtidigt som övriga indämda strömsträckor kvarstår med scenariot.

Vattenförekomsten överlappar Natura 2000-området Eldslyckan – Kobonäs. De prioriterade bevarandevärden i Natura 2000-området är de öppna fuktmaderna och hävdade gräsmarkerna med där värdefulla madsystem är särskilt angelägna att bevara. För vattendraget (naturtyp 3260) anges att befintliga vattenkraftsanläggningar utgör ett hot genom vandringshinder och förändring av vattenregimen i vattendraget genom reglering och onaturlig vattenhushållning. Prioriterat är att åtgärda vandringshinder vid 3 kraftverk/dammar i centrala Tidahom och 3 kraftverk/dammar vid Fröjered. På så sätt flerdubblas sträckan med god konnektivitet i upp-/nedströms riktning. Den hydrologiska regimen ska nå minst god status och minimitappning ska garanteras vid samtliga kraftverk.

Vattenförekomstens övre del sammanfaller med Natura 2000-området Ettaks strömmar. Bevarandemål för Natura 2000-området är att vattendragssträckorna ska uppfylla minst indikatorvärde 2 enligt system Aqua när det gäller vattenståndsvariationer och att vattenlevande organismer ska ha fria vandringsvägar inom objektet. Populationer av typiska fiskarter ska vara minst "x,y..." eller öka och populationen flodpärlmussla ska bibehållas eller öka. Andel flodpärlmusslor kortare än 5 cm skall utgöra mer än 10 %.

Med scenariot åtgärdas alla vandringshinder inom vattenförekomsten. Samtidigt förblir en stor andel strömvattenytor indämda. God ekologisk status för vattenförekomsten liksom gynnsam bevarandestatus för N2000-området Ettaks strömmar bedöms sannolikt kunna uppnås.

Vattenförekomst Tidan - Lillåns inflöde till Havrabäckens inflöde inkl Gimmenesjön, SE644215-138748, 9000 m lång

(Vättaks kraftverk ligger inom vattenförekomsten)

SANNOLIKT KOMMER MKN NÅS MED ÅTGÄRDERNA

Scenariot innebär att kraftverket vid Vättak rivs ut och att produktionen av vattenkraft avvecklas vilket leder till att både passerbarhet för fisk och att tidigare indämda habitat återskapas.

Vattenförekomstens övre del sammanfaller med Natura 2000-området Ettaks strömmar. Bevarandemål för Natura 2000-området är att vattendragssträckorna ska uppfylla minst indikatorvärde 2 enligt system Aqua när det gäller vattenståndsvariationer och att vattenlevande organismer ska ha fria vandringsvägar inom objektet. Populationer av typiska fiskarter ska vara minst "x,y..." eller öka och populationen flodpärlmussla ska bibehållas eller öka. Andel flodpärlmusslor kortare än 5 cm skall utgöra mer än 10 %.

Miljö kvalitetsnormen liksom gynnsam bevarandestatus i N2000-området bör kunna nås med åtgärderna.

Vattenförekomst Tidan: Havrabäcken - Stråken, SE643411-138493, 12000 m lång

(Herrekvarn, Brokvarn, Bengtsvad, Hallaströmmen, Öjaforsen och Kyrkekvarn kraftverk ligger inom vattenförekomsten)

SANNOLIKT KOMMER MKN NÅS MED ÅTGÄRDERNA

Scenariot innebär att kraftverken vid Herrekvarn och Brokvarn rivs ut och att produktionen av vattenkraft avvecklas vilket leder till att både passerbarhet för fisk och att tidigare indämda habitat återskapas. Dammarna i Bengtsvad och Hallaströmmen rivs ut. Anläggningen vid och Öjaforsens förses med en teknisk fiskväg och vid Kyrkekvarns kraftverk anläggs ett omlöp. Lösningar för nedströmspassage byggs vid båda dessa anläggningar vilket gör att alla vandringshinder för fisk inom vattenförekomsten undanröjs med i detta scenario.

Scenariot innebär att problem gällande konnektivitet åtgärdas och också att indämningen av delar av Turaströmmarna vid Herrekvarns kraftverk har åtgärdats. God ekologisk status för vattenförekomsten uppnås sannolikt med åtgärderna i detta scenario.

Vattenförekomst Tidan: Stråken - Nässjön, SE641982-138162, 7000 m lång

(Ryfors nedre och Ryfors övre kraftverk samt dammen vid Ryfors kvarn ligger inom vattenförekomsten)

MED UNDANTAG FÖR MORFOLOGI OCH FISK KAN KANSKE MKN NÅS MED ÅTGÄRDERNA

Dessa anläggningar har redan tillståndsprövats och ett enligt tillståndet ska ett inlöp anläggas förbi dammen vid före detta Ryfors nedre kraftverk och ett inlöp med låglutande fingrind vid Ryfors övre kraftverk samt ett omlöp förbi dammen vid Ryfors kvarn.

Med åtgärderna undanröjs problemen gällande konnektiviteten. På grund av indämningseffekter kan vattenförekomsten sannolikt inte uppnå god status gällande morfologisk påverkan. Undantag morf och för fisk.