

Förslagsfasen Gullspångsälven nedre

Innehåll

Förslagsfasen Gullspångsälven nedre	1
Förslag på miljöanpassningar vid Björkborns kraftverk	2
Förslag på miljöanpassningar vid Blankafors kraftverk.....	5
Förslag på miljöanpassningar vid Bofors kraftverk	8
Förslag på miljöanpassningar vid Brattforsens kraftverk.....	11
Förslag på miljöanpassningar vid Degerfors kraftverk.....	15
Förslag på miljöanpassningar vid Gullspångs kraftverk	17
Förslag på miljöanpassningar vid Karåsforsens kraftverk	20
Förslag på miljöanpassningar vid Knappforsens reglerdamm	23
Förslag på miljöanpassningar vid Kärvingeborns kraftverk.....	25
Förslag på miljöanpassningar vid Lonnhyttans kraftverk.....	27
Förslag på miljöanpassningar vid Rockesholms kraftverk.....	28
Förslag på miljöanpassningar vid Skråmforsens kraftverk.....	32
Förslag på miljöanpassningar vid Stockforsens kraftverk	35
Förslag på miljöanpassningar vid Västgöthyttfors kraftverk.....	36
Förslag på miljöanpassningar vid Åtorps kraftverk	39
Förslag på miljöanpassningar vid Älvestorp kraftverk	42

Förslag på miljöanpassningar vid Björkborns kraftverk

Förslag på prioriterade miljöanpassningar	Förväntad nytta för vattenmiljön	Påverkan på effektiv tillgång till vattenkraftsel	Konsekvenser för övriga allmänna intressen t.ex. kulturmiljö	Redovisning av olika uppfattning om nytta och konsekvenser av förslag på miljöanpassningar
Anordning för uppströmspassage av fisk och fauna (inkluderar även ålyngelledare)	Åtgärden är fundamental för att nå ett fungerande vattenekosystem. Lutning och vattenhastighet ska vara likvärdig med naturfårans förutsättningar för fiskvandring. Lösningen kan anpassas för starksimmande fiskarter. De arter som gynnas särskilt är öring, id, vimma, gullspångslax, flodnejonöga, ål och flodpärlmussla. Åtgärden är avgörande för att uppnå god status för kvalitetsfaktorerna fisk, bottenfauna och långsgående konnektivitet i flera vattenförekomster.	Påverkar möjligen vid anläggningsskedet beroende på vilken lösning som är bäst på platsen.	Fornlämningar finns vid floddammen. Dammsäkerhet ska beaktas vid utformning av åtgärder.	Fortum anser, liksom anges i Länsstyrelsens analysblad att starksimmande arter som öring från Möckeln (och Flodpärlmussla i Trösälven) utgör målarter för fiskvägen.
Tappning till uppströmspassage 0,75-1,0 m³/s	Samma som ovan.	Produktionsförlusterna är ungefär linjära från låga spillflöden, men påverkan på reglerförmåga blir allt större med ökande spill- och mintappningar. Den totala tappningen, dvs summan av alla miljöåtgärder är det som har betydelse och påverkar regleringen.		Vilken dimensionering av en fiskväg som är optimalt avvägd styrs av fler faktorer såsom målarter, önskat djup etc än ett förutbestämt flöde och bör inte preciseras i denna tabell. Vilket flöde som är lämpligt på platsen måste utredas.
Anordning för nedströmspassage av fisk och fauna	Samma som ovan men gynnar samtligt förekommande fiskarter i Timsälven.	Omfattande påverkan på elproduktionen i anläggningsskedet, och kan innebära fallförluster.	Fornlämningar finns vid floddammen.	De arter som i första hand gynnas på populationsnivå i Timsälven är de arter som under naturliga förhållanden kunnat passera uppströms (se ovan).

<p>Tappning till nedströmspassage ca 2-10 % av flödet genom kraftstation</p>	<p>Samma som ovan.</p>	<p>Vatten från nedströms fiskväg är svårt att nyttja till spill i fåra och ett så högt flöde som anges leder till en stor ytterligare påverkan utöver övriga åtgärder. När det gäller reglerförmågan ökar denna inte linjärt med ökat spill/tappning utan är alltmer ökande med ökad tappning. Påverkan på reglerförmågan blir större vid perioder med lågvattenföring.</p>		<p>Att 2-10 % av flödet skulle behövas härrör från ett fåtal nu daterade referenser (sannolikt underlagsrapport 2013). Vilket flöde som ska användas i en nedströmsanordning måste anpassas till platsspecifika förutsättningar och avvägning utifrån olika faktorer.</p>
<p>Mintappning till naturfåran om 3,4 m³/s (MLQ) som årsmedelvärde (inkluderar flödet från uppströmspassage och ev. även nedströmspassage)</p>	<p>Gynnar strömvattenanknutna organismer i Timsälven. Skapar lekomyråden för flera fiskarter i Möckeln. Behövs för att uppnå god status för biologiska och bidrar till att förbättra status för de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna i Timsälven.</p>	<p>Produktionsförlusterna är ungefär linjära från låga spillflöden upp till ca 2 m³/s. Påverkan på reglerförmåga ökar dock alltmer ju mer vatten som inte kan användas vid energiproduktion vid behov.</p>		<p>Fortum har genomfört provtappningar och hydraulisk modellering. Ett väl avvägt flöde i naturfåran är ca 3 m³/s. Fåran vid Björkborn ger en betydligt större ökning av för fisk optimala reproduktionsarealer vid ökade flöden än nedströms belägna Bofors, särskilt jämfört med påverkan på reglerförmåga. Det är viktigt att spilltappning och fiskvägar vid båda fårorna betraktas utifrån en helhet avseende väl avvägda miljöåtgärder.</p>
<p>Biotopvård av rensade delar av naturfåran</p>	<p>Förbättra naturfåran som lekmiljö och livsmiljö för strömvattenlevande organismer. Bidrar till att förbättra status för de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna.</p>	<p>Ingen påverkan.</p>		

Ökade flöden vår och höst i naturfåran	Viktigt för gullspångslax men gynnar även en mängd andra fiskarter.	Påverkar både reglerförmåga och energiproduktion i potentiellt hög grad. År med naturligt låg vattenföring går detta inte att genomföra pga. vattenbrist.		Fortum anser att miljöåtgärder avseende Gullspångslax ska göras nedströms Skagern. Det är oklart om denna formulering avser möjligheter att mintappa 60 m ³ /s från Skagern (vilket innebär mycket stora samhällsekonomiska konsekvenser) eller något annat.
---	---	---	--	---

Förslag på miljöanpassningar vid Blankafors kraftverk

Förslag på prioriterade miljöanpassningar	Förväntad nytta för vattenmiljön/naturvärden	Påverkan på effektiv tillgång till vattenkraftsel	Konsekvenser för övriga allmänna intressen t.ex. kulturmiljö	Redovisning av olika uppfattning om nytta och konsekvenser av förslag på miljöanpassningar
Anordning för uppströmspassage av fisk och fauna (inkluderar även ålyngelledare)	Åtgärden är fundamental för att nå ett fungerande vattensystem. Lutning och vattenhastighet ska vara likvärdig med naturförans förutsättningar för fiskvandring. Lösningen ska anpassas för svagsimmande fiskarter. De arter som gynnas särskilt är öring och id. Åtgärden är avgörande för att uppnå god status för kvalitetsfaktorerna fisk och konnektivitet i flera vattenförekomster.	Påverkar möjligen vid anläggningsskedet beroende på vilken lösning som är bäst på platsen.		KVAB delar inte länsstyrelsens uppfattning om att det är frågan om en åtgärd som är fundamental för ett fungerande vattensystem. I stället anser bolaget man måste se det som att nyttan av åtgärden primärt uppkommer om samma åtgärder utförs vid Rockesholm och Västgöthyttfors kraftverk. KVAB ifrågasätter även hur det kommer sig att frågan om ålyngelledare tillförts aktuell skrivning, den har inte tidigare funnits med i diskussionerna om aktuell fråga. Produktionspåverkan bedöms uppgå till mellan 8 – 12 % beroende av vilken minimitappning som krävs. Fiskvägen behöver sannolikt anpassas för amplitud i Skärjen vilket förordrar konstruktionen.
Tappning till uppströmspassage 0,75-1,0 m³/s	Samma som ovan.	Produktionsförlusterna är ungefär linjära från låga spillflöden. Påverkar inte reglerstrategin i Svartälven.		Produktionsförluster varierar mellan 1,6 – 2,1 % med föreslagen minQ. Anlockningseffekt bedöms bli bristfällig med föreslagen nivå. Sannolikt krävs 2 – 3 m ³ /s vid vandringsperiod för att säkerställa god funktion. Produktionsbortfall uppgår till 3,1 % med 1 m ³ /s under 9 månader och 3 m ³ /s under 3 månader.
Anordning för nedströmspassage av fisk och fauna	Samma som ovan men gynnar samtligt förekommande fiskarter i Svartälven.	Påverkar elproduktionen i anläggningsskedet.		Enbart avledaren kräver ett flöde om 0,7 – 1,7 m ³ /s. Detta kan eventuellt integreras i fiskväg för uppvandring.

<p>Tappning till nedströmspassage ca 2-10 % av flödet genom kraftstation</p>	<p>Samma som ovan.</p>	<p>Produktionsförlusterna är ungefär linjära från låga spillflöden. Reglerstrategin påverkas marginellt.</p>		<p>KVAB kan konstatera att det inte finns riktlinjer som anger så mycket som 10 % av slukförmågan i fiskavledare. 2 – 5 % är normala dimensioneringskriterier och i en anläggning som är klass 2 RRB bör produktionspåverkan minimeras.</p>
<p>Mintappning till naturfåran 4,25 m³/s som årsmedelvärde (inkluderar flödet från uppströmspassage och ev. även nedströmspassage)</p>	<p>Gynnar strömvattenanknutna organismer i Svartälven. Skapar lekrområden för flera fiskarter i Malmlången. Behövs för att uppnå god status för biologiska och bidrar till att förbättra status för de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna i Svartälven.</p>	<p>Produktionsförlusterna är ungefär linjära från låga spillflöden. Påverkar reglerstrategin negativt. Någon kvantifiering av påverkan på reglerstrategin finns inte i nuläget.</p>		<p>Minsta Qturbin är 9 m³/s, därmed kan inte så pass låga flöden tappas genom turbinen. Med detta blir den reella minQ 4,25 m³/s. - 3 m³/s nov-mar - 6 m³/s under april-okt - Prod. -11 % - Gamla turbinen som inte klarar körning på låga flöden dom ligger inte i 10 års planen för utbyte heller. Sammantaget leder detta till att KVAB anser att det är frågan om orimligt</p>
<p>Biotopvård av rensade delar av naturfåran.</p>	<p>Förbättra naturfåran som lekmiljö och livsmiljö för strömvattenlevande organismer. Bidrar till att förbättra status för de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna.</p>	<p>Ingen påverkan.</p>		<p>KVAB anser att det är frågan om en klart begränsad yta som aktualiseras vid kraftverket. Det är viktigt att säkerställa avbördningskapacitet, kant- och tröskelerosion mm innan beslut om åtgärder kan tas.</p>
<p>Miljöanpassad reglering av sjön Skärjen</p>	<p>Gynnar vattenmiljön i Skärjen och bidrar till att uppnå god status för biologiska och hydromorfologiska kvalitetsfaktorer.</p>	<p>Kan ha en påverkan på reglerstrategin i Svartälven och elproduktionen. Kvantifiering av påverkan saknas.</p>		<p>Initialt vill KVAB klargöra att bolaget inte anser att kommande omprövning av aktuellt kraftverk kommer att påverka Natura 2000 områden på ett sådant sätt att det är en faktisk fråga i omprövningen. Det är således frågeställningar som ligger utanför aktuell omprövning. Vidare gäller att denna fråga direkt påverkar reglerstrategi och reglerförmåga. I kombination med hög minQ kommer kraftverket behöva ställas om till strömkraftverk (utan reglerförmåga). Därmed är det även överlag frågan om orimliga åtgärder enligt KVAB.</p>

Lågflödestappning fem veckor sommartid	Helt avgörande för ävjepilört under dess tillväxtperiod i N2000 området Torkesviken.	Utebliven elproduktion under sommarn som är den period då kraftverken ofta står stil. Kvantifiering av påverkan saknas.		Den generella utgångspunkten avseende Natura 2000 som redogjorts för ovan är aktuell även för denna fråga. Utöver detta anser KVAB att det är oklart vilken storlek som avses. LQ10 är 0,8-2,9. LQ50 är 0,2-1,2 Det verkar osannolikt att naturligt förekommande arter kan kräva flöden som naturligt inte förekommer sommartid annat än enstaka år.
Lågflödestappning vid minusgrader	Förbättrar biotopförsättningarna för ävjepilört i Torkesvikens N2000 område.	Utebliven elproduktion under kort period vintertid då kraftverken körs som mest. Kvantifiering av påverkan saknas.		Samma svar som i föregående fråga.
Högflödestappning under kort period på våren/vintern	Samma som ovan.	Sannolikt ingen större påverkan då detta flöde ofta inträffar naturligt.		Den generella utgångspunkten avseende Natura 2000 som redogjorts för ovan är aktuell även för denna fråga. Sedan anser KVAB även att det är oklart vad som avses högflödestappning, denna behöver kvantifieras för att det ska vara möjligt att förhålla sig till.
Högflödestappning vår och höst genom turbin	Kan komma att behövas för att förse Gullspångsälven och gullspångslax med vatten.	Oklart hur stor påverkan blir då tappning kan släppas genom turbin.		Den generella utgångspunkten avseende Natura 2000 som redogjorts för ovan är aktuell även för denna fråga. Enligt Fortum räcker Skagern för vad som avses. RHM utgör 43 % av tillrinningsområdet för Gullspång. Så länge mintappning fortgår bör inte behov uppstå av ytterligare mängder. Skulle så vara fallet är utgångspunkten att detta får överensko

Förslag på miljöanpassningar vid Bofors kraftverk

Förslag på prioriterade miljöanpassningar	Förväntad nytta för vattenmiljön	Påverkan på effektiv tillgång till vattenkraftsel	Konsekvenser för övriga allmänna intressen t.ex. kulturmiljö	Redovisning av olika uppfattning om nytta och konsekvenser av förslag på miljöanpassningar
Anordning för uppströmspassage av fisk och fauna (inkluderar även ålyngelledare)	Åtgärden är fundamental för att nå ett fungerande vattenekosystem. Lutning och vattenhastighet ska vara likvärdig med naturfårans förutsättningar för fiskvandring. Lösningen kan anpassas för starksimmande fiskarter. De arter som gynnas särskilt är öring, id, vimma, gullspångslax, flodnejonöga, ål och flodpärlmussla. Åtgärden är avgörande för att uppnå kvalitetsfaktorerna fisk, bottenfauna och långsgående konnektivitet i flera vattenförekomster.	Påverkar möjligen vid anläggningsskedet beroende på vilken lösning som är bäst på platsen.	Fornlämningar finns på norra stranden.	Fortum anser, liksom anges i Länsstyrelsens analysblad att starksimmande arter som öring från Möckeln (och Flodpärlmussla i Trösälven) utgör målarter för fiskvägen. Fortum anser att starksimmande arter som stationär- och sjövandrande öring från Möckeln utgör målarter för fiskvägen. Åtgärder för Gullspångslax bör i enlighet med tidigare och nuvarande studier genomföras nedströms Skagern.
Tappning till uppströmspassage 0,75-1,0 m³/s	Samma som ovan.	Produktionsförlusterna är ungefär linjära från låga spillflöden. Reglerstrategin påverkas marginellt av enskilt denna spilltappning. Den totala tappningen, dvs summan av alla miljöåtgärder vid alla anläggningar är det som har betydelse och påverkar regleringen.		Vilken dimensionering av en fiskväg som är optimalt avvägd styrs av fler faktorer såsom målarter, önskat djup etc. än ett förutbestämt flöde och bör inte preciseras i denna tabell. Vilket flöde som är lämpligt på platsen måste utredas.
Anordning för nedströmspassage av fisk och fauna	Samma som ovan men gynnar samtligt förekommande fiskarter i Timsälven.	Omfattande påverkan på elproduktionen i anläggningsskedet, och kan innebära fallförluster.	Fornlämningar finns på norra stranden.	De arter som i första hand gynnas på populationsnivå i Timsälven är de arter som under naturliga förhållanden kunnat passera uppströms (se ovan).

<p>Tappning till nedströmspassage ca 2-10 % av flödet genom kraftstation</p>	<p>Samma som ovan.</p>	<p>Vatten från nedströms fiskväg är svårt att nyttja till spill i fåra och ett så högt flöde som anges leder till en stor ytterligare påverkan utöver övriga åtgärder. När det gäller reglerförmågan ökar denna inte linjärt med ökat spill/tappning utan är alltmer ökande med ökad tappning. Påverkan på reglerförmågan blir större vid perioder med lågvattenföring, oftast sommar och senvinter.</p>		<p>Att 2-10% av flödet skulle behövas härrör från ett fåtal nu daterade referenser (sannolikt underlagsrapport till kommande vägledning från 2013). Vilket flöde som ska användas i en nedströmsanordning måste anpassas till platsspecifika förutsättningar och avvägning utifrån olika faktorer.</p>
<p>Mintappning till naturfåran om 3,4 m³/s (MLQ) som årsmedelvärde (inkluderar vatten från uppströmspassage och ev. även nedströmspassage)</p>	<p>Gynnar strömvattenanknutna organismer i Timsälven. Skapar lekområden för flera fiskarter i Möckeln. Behövs för att uppnå biologiska och bidrar till att förbättra status för de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna i Timsälven.</p>	<p>Produktionsförlusterna är ungefär linjära från låga spillflöden upp till ca 2 m³/s. Påverkan på reglerförmåga ökar alltmer ju mer vatten som inte kan användas vid energiproduktion vid behov. Den totala tappningen, dvs summan av alla miljöåtgärder vid alla anläggningar är det som har betydelse och påverkar regleringen.</p>		<p>Fortum har genomfört provtappningar och hydraulisk modellering. Ett väl avvägt flöde i naturfåran är ca 1 m³/s. Högre flöden (tex 3 m³/s) leder till små ökade arealer lekområden då fåran är brant, relativt trång och med en stor andel turbulent vatten. Miljövinsten jämfört med en mångfalt gånger högre påverkan på reglerförmåga och produktion är liten. Fåran vid Björkborn uppströms ger en betydligt större ökning av för fisk optimala arealer vid högre flöden, särskilt i relation till påverkan på reglerförmåga. Det är viktigt att spilltappning och fiskvägar vid båda fårorna betraktas utifrån en helhet avseende väl avvägda miljöåtgärder</p>
<p>Biotopvård av rensade delar av naturfåran</p>	<p>Bidrar till att förbättra status för de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna. Förbättra naturfåran som lekmiljö och som livsmiljö för strömvattenlevande organismer.</p>	<p>Ingen påverkan.</p>		

Ökade flöden vår och höst i naturfåran	Viktigt för gullspångslax men gynnar även en mängd andra fiskarter.	Påverkar både reglerförmåga och energiproduktion i potentiellt hög grad. År med naturligt låg vattenföring går detta inte att genomföra pga. vattenbrist.		Fortum anser att miljöåtgärder avseende Gullspångslax ska göras nedströms Skagern i enlighet med både tidigare och pågående utredningsresultat. Det är oklart om denna formulering avser möjligheter att mintappa 60 m ³ /s från Skagern (vilket innebär mycket stora samhällsekonomiska konsekvenser) eller något annat.
---	---	---	--	---

Förslag på miljöanpassningar vid Brattforsens kraftverk

Förslag på prioriterade miljöanpassningar	Förväntad nytta för vattenmiljön	Påverkan på effektiv tillgång till vattenkraftsel	Konsekvenser för övriga allmänna intressen t.ex. kulturmiljö	Redovisning av olika uppfattning om nytta och konsekvenser av förslag på miljöanpassningar
Anordning för uppströmspassage av fisk och fauna (inkluderar även ålyngelledare)	Åtgärden är fundamental för att nå ett fungerande vattenkosystem. Lösningen kan anpassas för starksimmande fiskarter. De arter som gynnas särskilt är öring, id, vimma, gullspångslax, flodnejonöga, ål och flodpärlmussla. Åtgärden är avgörande för att uppnå god status för kvalitetsfaktorerna fisk, bottenfauna och konnektivitet i flera vattenförekomster.	Påverkar möjligen vid anläggningsskedet beroende på vilken lösning som är bäst på platsen.		Naturligt vandringshinder.
Tappning till uppströmspassage 0,75-1,0 m³/s	Samma som ovan.	Produktionsförlusterna är ungefär linjära från låga spillflöden. Reglerstrategin påverkas marginellt.		Se ovan.
Anordning för nedströmspassage av fisk och fauna	Samma som ovan men gynnar samtligt förekommande fiskarter i Svartälven.	Omfattande påverkan på elproduktionen i anläggningsskedet, och kan innebära fallförluster.		Effekterna av åtgärden på normen i Malmången är inte relevanta eftersom fiskväg uppströms utifrån referensförhållandena inte bör byggas. En nedströms fiskväg saknar betydelse för miljö kvalitetsnormen i Svartälven utan uppströms fiskväg, där de planerade fiskvägarna nedströms Brattfors inklusive mintappning i fåran kommer att leda till att god ekologisk status kan uppnås.

<p>Tappning till nedströmspassage ca 2-10 % av flödet genom kraftstation</p>	<p>Samma som ovan.</p>	<p>Energiförlusterna är ungefär linjära från låga spillflöden vid låga flöden upp till ca 2 m³/s. När det gäller reglerförmågan ökar denna inte linjärt med ökat spill/tappning utan är alltmer ökande med ökad tappning. Påverkan på reglerförmågan blir större vid perioder med lågvattenföring.</p>		<p>Se ovan.</p>
<p>Mintappning till naturfåran 4,8 m³/s som årsmedelvärde (inkluderar flödet från uppströmspassage och ev. även nedströmspassage)</p>	<p>Gynnar strömvattenanknutna organismer i Svartälven. Skapar lekområden för flera fiskarter i Möckeln. Behövs för att uppnå god status för biologiska och bidrar till att förbättra status för de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna i Svartälven.</p>	<p>Produktionsförlusterna är ungefär linjära från låga spillflöden upp till ca 2 m³/s. En så hög tappning som 4,8 m³/s har en stor negativ effekt på särskilt reglerförmåga, särskilt i beaktande att hög tappning i så fall krävs uppströms oavsett behov av elproduktion (risk för att tömma uppströms magasin Karlsdalsjön).</p>		<p>En tappning i naturfåran som dels möjliggör bl.a. fiskreproduktion och säkerställer vattenföring i nedströms fåror (där fiskvägar planeras) bedöms vara den viktigaste miljöanpassningsåtgärden för Svartälven. Genomförda provtappningar och modelleringar visar att lägre vattenföring, ca 2 m³/s är mest optimalt både för den enskilda fåran, av Länsstyrelsen beskrivna målarterna öring och flodpärlmussla (se Länsstyrelsens analysblad).</p>
<p>Biotopvård av rensade delar av naturfåran och öppnande av stängda sidofåror</p>	<p>Förbättra naturfåran som lekmiljö och livsmiljö för strömvattenlevande organismer. Bidrar till att förbättra status för de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna.</p>	<p>Ingen påverkan.</p>		
<p>Mjuka övergångar i regleringen och körning av kraftverk.</p>	<p>Förbättrar vattenmiljön i forsarna nedströms Karåsforsens kraftverk t.ex. lekmiljöer för id, öring m.fl. och livsmiljö för t.ex. flodpärlmussla.</p>	<p>Påverkar elproduktionen men kvantifiering av påverkan saknas eftersom storleken av åtgärden inte heller kvantifierats eller beskrivits.</p>		<p>Fortum utreder f.n. att i likhet med för Karåsen och Skråmforsen förutsättningar att genomföra åtgärder för att minska negativa effekter vid start och stopp.</p>

Minskad påverkan från korttidsregleringen	Samma som ovan.	Påverkar reglerstrategin i Svartälvens nedre del i potentiellt mycket hög grad. Ovanstående åtgärder förefaller vara nästan desamma, och de minskar påverkan från korttidsregleringen		En minskad påverkan från regleringen blir en naturlig följd av mintappning i naturfåran och om mjuka övergångar vid start och stopp kan tillämpas. Påverkan av regleringen är relativt sett störst sommartid, och en mintappning i fåran kommer utöver ett kontinuerligt basflöde också radikalt minska möjligheterna att genomföra reglering vid låg tillrinning utifrån tidigare drift och villkor.
Lågflödestappning fem veckor sommartid	Helt avgörande biotopförsättningar för ävjepilörten i N2000 området Torkesviken. Gynnar även många andra vattenlevande organismer i Svartälven.	Produktionsförlusterna är ungefär linjära från låga spillflöden. Reglerstrategin för Svartälven kan påverkas olika mycket beroende på flödesförhållandena.		Mintappning i fåran kommer att möjliggöra att detta kan uppnås som en naturlig effekt av mintappningen, MEN kan bara genomföras under år med låg-normal naturlig tillrinning under naturliga torrperioder. Under år med hög vattenföring skulle omfattande magasinering uppströms Fortums magasin krävas, vilket innebär stor risk för översvämningar.
Lågflödestappning vid minusgrader	Förbättrar biotopförsättningarna för ävjepilört i Torkesvikens N2000 område.	Detta beror helt på i vilken grad förutsättningar för genomförande utifrån naturgivna förutsättningar. I det fall detta skulle krävas under perioder med höga naturliga flöden kan konsekvenserna för vattenhushållningen och även produktion/reglerförmåga blir stora, Energibehovet är generellt högt under låga temperaturer, varför påverkan kan bli potentiellt stor och även påverkan uppströms energiproduktion.		Detta är möjligt att uppnå, men det är mycket svårt att formulera villkor om detta eftersom kombinationen minusgrader, naturligt låg tillrinning och kraftverksdrift i systemet måste sammanfalla, och är därför svårt att planera och ha rådighet över.
Högflödestappning under kort period på våren/vintern	Samma som ovan.	Detta uppfylls redan med nuvarande reglering.		Detta uppfylls redan med nuvarande reglering.

<p>Ökade flöden vår och höst</p>	<p>Viktigt för Gullspångslax men gynnar även en mängd andra fiskarter.</p>	<p>Det är oklart om denna formulering avser möjligheter att spilltappa 60 m³/s från Skagern (vilket innebär mycket stora samhällsekonomiska konsekvenser) eller något annat. Beroende på omfattning påverkas elproduktionen och reglerstrategin för Svartälven i hög grad. Att nyttja reglervolymer utöver Skagern innebär en mycket stor påverkan på vattenhushållning och vattenvolymer i stora delar av hela vattensystemet. Konsekvenserna av denna strategi ger en dramatisk negativ effekt på reglerförmåga inom hela elområdet.</p>		<p>Det är oklart om denna formulering avser möjligheter att spilltappa 60 m³/s från Skagern (vilket innebär mycket stora samhällsekonomiska konsekvenser) eller något annat. Fortum bedömer att tidigare och nyare utredningsresultat att åtgärder för Gullspångslax ska göras nedströms Gullspång fortsatt gäller. Otillräckliga reproduktionsområden, många vandringshinder och låg överlevnad i stora sjöar och lugnflytande älvsträckor innebär laxvandring och i synnerhet reproduktion av lax upp till Brattfors från Väneren är inte är realiserbart även med mycket långtgående åtgärder såsom utrivningar av kraftverksdammar.</p> <p>Fortum bedömer att ett långsiktigt bevarande av Gullspångslaxen ska genomföras utan att äventyra reglerförmågan på ett så långtgående sätt som att (utöver vid Brattforsen) även tillföra vatten till Skagen från övriga biflöden.</p>
<p>Avsättning av skog för naturvård i anslutning till vattenmiljön.</p>	<p>Gynnar samtliga vattenlevande organismer i Svartälven. Bidrar till att uppnå god status för kvalitetsfaktorn morfologiskt tillstånd.</p>	<p>Ingen påverkan.</p>		<p>Åtgärden kan eventuellt vara möjlig att genomföra under vissa förutsättningar, men bör inte ingå i ansökan om miljövillkor för vattenverksamhet.</p>

Förslag på miljöanpassningar vid Degerfors kraftverk

Förslag på prioriterade miljöanpassningar	Förväntad nytta för vattenmiljön	Påverkan på effektiv tillgång till vattenkraftsel	Konsekvenserna för övriga allmänna intressen t.ex. kulturmiljö	Redovisning av olika uppfattning om nytta och konsekvenser av förslag på miljöanpassningar
Anordning för uppströmspassage av fisk och fauna (inkluderar även ålyngelledare)	Åtgärden är fundamental för att nå ett fungerande vattenekosystem. Lutning och vattenhastighet ska vara likvärdig med naturfårans förutsättningar för fiskvandring. Lösningen kan anpassas för starksimmande fiskarter. De arter som gynnas särskilt är öring, id, vimma, gullspångslax, flodnejonöga, ål och flodpärlmussla. Åtgärden är avgörande för att uppnå god status för kvalitetsfaktorerna fisk, bottenfauna och långsgående konnektivitet i flera vattenförekomster. Särskilt viktigt att skapa lösning för utter, bäver och andra vattenanknutna organismer som hindras att röra sig på platsen.	Påverkar möjligen vid anläggningskedet beroende på vilken lösning som är bäst på platsen.	Förmodligen mycket liten konsekvens för kulturmiljö. Damsäkerhet ska beaktas vid utformning av åtgärder.	Fortum anser att miljöåtgärder avseende Gullspångslax ska göras nedströms Skagern i enlighet med både tidigare och pågående utredningsresultat. Effekten av en fiskväg på den ekologiska statusen i såväl Letälven nedströms som Möckeln bedöms inte påverka de biologiska kvalitetsfaktorer som ligger till grund för klassificering av ekologisk status. Hittills genomförda studier visar att förutsättningarna att anlägga en fiskväg är extremt svåra eller omöjliga. Höjdskillnader och topografi i det stora landområdet som innefattar olika verksamheter och samhällsviktig infrastruktur innebär bl.a. mycket stora schaktvolym, och också stora risker avseende damsäkerhet och geotekniska risker.
Tappning till uppströmspassage 0,9-1,6 m³/s	Samma som ovan.	Produktionsförlusterna är ungefär linjära från låga spillflöden. Reglerstrategin påverkas marginellt av denna spilltappning enskilt. Den totala tappningen, dvs summan av alla miljöåtgärder är det som har betydelse och påverkar regleringen		Se ovan.

<p>Anordning för nedströmspassage av fisk och fauna</p>	<p>Samma som ovan men gynnar samtligt förekommande fiskarter i Letälven och uppströmsliggande vattenmiljöer.</p>	<p>Påverkar elproduktionen i anläggningsskedet i mycket omfattande grad.</p>	<p>Förmodligen mycket liten konsekvens för kulturmiljö.</p>	<p>Erfarenheter av nedströms passagelösningar vid så här stora kraftverk saknas. Då Fortum dessutom inte bedömer att någon uppströms Fiskväg ska anläggas anser Fortum att nyttan med åtgärden utifrån värdet för miljö kvalitet är försumbart.</p>
<p>Tappning till nedströmspassage ca 2-10 % av flödet genom kraftstation</p>	<p>Samma som ovan.</p>	<p>Vatten från nedströms fiskväg är sannolikt svårt att nyttja till spill i uppströms fiskväg och ett så högt flöde som anges leder till ytterligare påverkan utöver övriga åtgärder. När det gäller reglerförmågan ökar denna inte linjärt med ökat spill/tappning utan är alltmer ökande med ökad tappning. Påverkan på reglerförmågan blir större vid perioder med lågvattenföring, oftast sommar och senvinter.</p>		<p>Se ovan.</p>
<p>Mintappning genom turbin om ca 9,5 m³/s (MLQ) i genomsnitt (inkluderar flödet från upp- och nedströmspassage)</p>	<p>Bidrar till att förse Gullspångsälven med ökad minvattenföring och högflödestappning.</p>	<p>Ett så högt flöde genom turbinerna får en stor påverkan på reglerförmåga under stora delar av året och en särskilt stor påverkan under perioder med låg tillrinning, vilket även påverkar reglerförmågan vid Åtorp nedströms. Ytterligare energiförluster uppstår om turbinerna måste köras långa perioder med låg verkningsgrad.</p>		<p>Fortum bedömer att tidigare och nyare utredningsresultat som visar att åtgärder för Gullspångslax ska göras nedströms Skagern fortsatt gäller. Skagerns volym är stor nog att åstadkomma en väl avvägd miljöanpassad tappning nedströms Skagern. En minvattenföring i Degerfors bidrar inte till mer vatten till Skagern, utan fördelar endast om vattenvolymen över tid med extremt stor påverkan på reglerförmåga.</p>
<p>Miljöanpassad reglering för Möckeln</p>	<p>Viktigt för att uppnå god status för flera biologiska och hydromorfologiska kvalitetsfaktorer. Bidrar även till att gynna Härklomossa.</p>	<p>Påverkar reglermöjligheterna på ett betydande sätt.</p>		<p>Undantag i form av måttlig status för hydrologisk regim och fisk i Möckeln föreslås i Vattenmyndighetens remiss om MKN. Fortum anser liksom Vattenmyndigheten att miljöanpassad reglering inte kan genomföras utan stor påverkan på energiproduktion.</p>

Förslag på miljöanpassningar vid Gullspångs kraftverk

Förslag på prioriterade miljöanpassningar	Förväntad nytta för vattenmiljön/naturvärden	Påverkan på effektiv tillgång till vattenkraftsel	Konsekvenser för övriga allmänna intressen t.ex. kulturmiljö	Redovisning av olika uppfattning om nytta och konsekvenser av förslag på miljöanpassningar
Tappningsställare för sjön Skagern.	Mer naturlig vattenståndsvariation i sjön leder till ekologisk bättre flödesdynamik över året i Gullspångsälven. Arter och habitat gynnas i både sjö och vattendrag.	Påverkar sannolikt elenergiproduktion och möjligheten till reglerkraft negativt.	Inga kända konsekvenser.	
Undanröja effekterna av korttidsreglering	Påtagligt ökad produktion av laxfisk och förbättrade lek- och uppväxthabitat i Åråsforsarna.	Påverkar sannolikt elenergiproduktion och möjligheten till reglerkraft negativt.	Inga kända konsekvenser.	
En mjukare och tillräckligt utdragen upp- och nedtrappning av flöden via turbin leder till att arter förmår anpassa sig till förändrat djup och vattenhastighet nedströms	Ökad produktion av laxfisk och förbättrade lek- och uppväxthabitat i Åråsforsarna.	Påverkar i viss mån elenergiproduktion.		
Minimitappning om 15 m³/s genom Åråsforsarna varav 9 m³/s via Gullspångsforsen och minst 3 m³/s genom biokanalen.	Ökad produktion av laxfisk genom större areal goda habitat. Ger mindre gynnsamma förhållanden för rovfisk och andra konkurrerande arter.	Påverkar elenergiproduktion negativt	Inga kända konsekvenser.	
Flöde om 60 m³/s via Åråsforsarna under minst 4 veckor på våren för att gynna smoltutvandring och begränsa uppvandring av rovfisk. Tappning anpassas till vattentemperatur och sker i samråd mellan VU och tillsynsmyndighet.	Gynnar utvandrande smolt och begränsar uppvandring av rovfisk och andra konkurrerande arter.	Minskad elenergiproduktion och påverkan på reglerkraft.	Inga kända konsekvenser.	

Flöde om 60 m³/s via Åråsforsarna under minst 4 veckor på hösten för att gynna uppvandring av laxfisk. Tidpunkt för tappning anpassas till naturliga förutsättningar och sker i samråd mellan VU och tillsynsmyndighet	Gynnar uppvandringen av laxfisk i Gullspångsälven inför höstens lekperiod.	Minskad elenergiproduktion och påverkan på reglerkraft.	Inga kända konsekvenser.	
Högre flöden med god frekvens och som naturligt förekommer i vattensystemet ska ledas genom Åråsforsarna.	Gynnar arter och habitat i Åråsforsarna	Påverkar elenergiproduktion negativt genom högre "bakvatten" och därmed mindre fallskillnad	Inga kända konsekvenser	
Fiskväg för upp- och nedströmsvandring	Gynnar uppvandringen av laxfisk när befintligt laxbestånd nedströms medger utökade reproduktionsområden.	Ger ingen ytterligare påverkan.	Inga kända konsekvenser.	
Fingrind eller motsvarande anordning anbringas framför intag till kraftverk.	Öka överlevnad för utvandrande fisk.	Ger påverkan på produktion under anläggningsfas.		
Anlägga biokanal mellan sjön Skagern och Gullspångsforsens övre del. Biokanalen dimensioneras för minst 3 m³/s.	Öka lek- och uppväxtarealen för laxfisk.	Ger ingen påverkan.	Kan påverka kallmur vid nedre delen av biokanalen. Möjligen förorenade områden ger en risk som måste undersökas.	
Anlägga nya strömvattenhabitat i gamla utloppskanalen och sammanbinda detta område med Gullspångsforsen.	Öka lek- och uppväxtarealen för laxfisk.	Ger marginell påverkan.	Risk för förorenade områden som måste undersökas och vid behov saneras innan åtgärd.	
Återställa Gullspångsforsen genom breddning och habitatrestaurering.	Öka lek- och uppväxtarealen för laxfisk.	Ger marginell påverkan.	Inga kända konsekvenser.	

Restaurering av habitat som gått förlorade i samband med tidigare rensningar i Lilla Åråsforsen. Åtgärderna anpassas till 15 m³/s i minimitappning.	Öka lek- och uppväxtarealen för laxfisk.	Ger viss påverkan.	Inga kända konsekvenser.	
Restaurering av laxfiskhabitat i Stora Åråsforsen. Åtgärderna anpassas till 15 m³/s i minimitappning.	Öka lek- och uppväxtarealen för laxfisk.	Ger ingen ytterligare påverkan.	Inga kända konsekvenser.	
Skötselåtgärder (spolning, lekgrusutläggning etc) för att underhålla Åråsforsarna, Gullspångsforsen och andra tillskapade habitat som väl fungerande limniska habitat för laxfisk.	Bibehålla och utveckla lek- och uppväxtarealen för laxfisk.	Ger ingen ytterligare påverkan.	Inga kända konsekvenser.	
Ekologisk kompensation för den påverkan som, efter omprövning och genomförda miljöanpassningsåtgärder kvarstår på Natura 2000-området. Utreda och undersöka vilka områden som lämpar sig att restaurera och återställa uppströms sjön Skagern i syfte att stärka Gullspångslaxens utveckling och fortlevnad på sikt.	Öka lek- och uppväxtarealen för laxfisk.	Ger sannolikt ytterligare påverkan på elenergiproduktion.	Konsekvenser behöver utredas.	
Divergeringsdammen byggs om och anpassas för att minska negativ påverkan på Åråsforsarna.	Bibehålla och utveckla lek- och uppväxtarealen för laxfisk.	Ger minskad elenergiproduktion och påverkar möjlighet till reglerkraft.	Inga kända konsekvenser.	

Förslag på miljöanpassningar vid Karåsforsens kraftverk

Förslag på prioriterade miljöanpassningar	Förväntad nytta för vattenmiljön	Påverkan på effektiv tillgång till vattenkraftsel	Konsekvenser för övriga allmänna intressen t.ex. kulturmiljö	Redovisning av olika uppfattning om nytta och konsekvenser av förslag på miljöanpassningar
Anordning för uppströmspassage av fisk och fauna (inkluderar även ålyngelledare)	Åtgärden är fundamental för att nå ett fungerande vattenekosystem. Lutning och vattenhastighet ska vara likvärdig med naturfårans förutsättningar för fiskvandring. Lösningen kan anpassas för starksimmande fiskarter. De arter som gynnas särskilt är öring, id, vimma, gullspångslax, flodnejonöga, ål och flodpärlmussla. Åtgärden är avgörande för att uppnå god status för kvalitetsfaktorerna fisk, bottenfauna och konnektivitet i flera vattenförekomster.	Påverkar möjligen vid anläggningsskedet beroende på vilken lösning som är bäst på platsen.		Ett svårt naturligt hinder i Karåsforsens naturfåra (övre delen) vid även relativt hög vattenförlust finns, och enbart starksimmande arter har kunnat passera vid gynnsamma förhållanden. Fortum anser att starksimmande arter som stationär- och sjövandrande öring från Möckeln utgör målarter för fiskvägen. Åtgärder för Gullspångslax bör i enlighet med tidigare och nuvarande studier genomföras nedströms Skagern.
Tappning till uppströmspassage 0,75-1,0 m³/s	Samma som ovan.	Produktionsförlusterna är ungefär linjära från låga spillflöden, men påverkan på reglerförmåga blir allt större med ökande spill- och mintappningar... Den totala tappningen, dvs summan av alla miljöåtgärder är det som har betydelse och påverkar reglerstrategi och total förmåga.		Vilken dimensionering av en fiskväg som är optimalt avvägd styrs av fler faktorer såsom målarter, önskat djup etc. än ett förutbestämt flöde och bör inte preciseras i denna tabell. Vilket flöde som är lämpligt på platsen måste utredas.
Anordning för nedströmspassage av fisk och fauna	Samma som ovan men gynnar samtligt förekommande fiskarter i Svartälven.	Omfattande påverkan på elproduktionen i anläggningsskedet, och kan innebära fallförluster.		

<p>Tappning till nedströmspassage ca 2-10 % av flödet genom kraftstation</p>	<p>Samma som ovan.</p>	<p>Energiförlusterna är ungefär linjära från låga spillflöden vid låga flöden upp till ett par m³/s. När det gäller reglerförmågan ökar denna inte linjärt med ökat spill/tappning utan är alltmer ökande med ökad tappning. Påverkan på reglerförmågan blir större vid perioder med lågvattenföring, oftast sommar och senvinter.</p>		<p>Att 2-10% av flödet skulle behövas härrör från ett fåtal nu daterade referenser (sannolikt underlagsrapport från 2013). Vilket flöde som ska användas i en nedströmsanordning måste anpassas till platsspecifika förutsättningar och avvägning utifrån olika faktorer.</p>
<p>Mintappning till naturfåran 4,8 m³/s som årsmedelvärde (inkluderar flödet från uppströmspassage och ev. även nedströmspassage)</p>	<p>Gynnar strömvattenanknutna organismer i Svartälven. Skapar lekområden för flera fiskarter i Möckeln. Behövs för att uppnå god status för biologiska och bidrar till att förbättra status för de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna i Svartälven.</p>	<p>Produktionsförlusterna är ungefär linjära från låga spillflöden upp till ca 2 m³/s. En så hög tappning som 4,8 m³/s har en stor negativ effekt på särskilt reglerförmåga, särskilt i beaktande att hög tappning i så fall också krävs uppströms oavsett behov av elproduktion.</p>		<p>En tappning i naturfåran som dels möjliggör bl.a. fiskreproduktion och säkerställer vattenföring i nedströms fåror (där fiskvägar planeras) bedöms vara en rimlig miljöanpassningsåtgärd för Svartälven. Genomförda provtappningar och modelleringar visar att ca 2 m³/s är mest optimalt för reproduktion av laxartad fisk, och flodpärlmussla. Flera av de fiskarter som finns i Möckeln kan gynnas.</p>
<p>Mintappning till strömsträckorna nedanför utloppskanalen för kraftstation</p>	<p>Återskapande av strömhabitat och konnektivitet. Viktigt för öring och därigenom flodpärlmussla samt för att kunna uppnå MKN.</p>	<p>Beror på vad som avses. Mintappning genom stationen kräver flöden som leder till mycket stor påverkan på reglerförmåga, energiproduktion och vattenhushållning både vid Karåsforsen och flera andra kraftverk.</p>		<p>En väl avvägd mintappning genom naturfåran är möjlig vilket beskrivs ovan, men inte genom kraftstationen om inte mycket stora konsekvenser för vattenhushållning och reglerförmåga ska uppstå.</p>
<p>Biotopvård av rensade delar av naturfåran.</p>	<p>Förbättra naturfåran som lek- och livsmiljö för strömvattenlevande organismer. Bidrar till att förbättra status för de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna.</p>	<p>Ingen påverkan.</p>		

Biotopvård i rensade strömsträckorna nedan utloppskanalen (sk Slakforsen) från kraftstationen och ca 500 m nedströms.	Samma som ovan.	Beroende på omfattning kan elproduktionen påverkas.		Omfattning och behov har inte beskrivits eller utretts.
Biotopvård i rensade Dalforsen nedströms kraftverket	Samma som ovan.	Åtgärder kan eventuellt göras som inte påverkar elproduktionen.		Åtgärder kommer eventuellt att påverka möjligheterna att uppfylla behov av låga vattennivåer i Torkesviken. Den biologiska nyttan med åtgärden har inte kvantifierats.
Mjuka övergångar vid start och stopp av kraftverket	Förbättrar vattenmiljön i forsarna nedströms Karåsforsens kraftverk t.ex. lekmiljöer för id, öring m.fl. och livsmiljö för t.ex. flodpärlmussla.	Eftersom omfattningen inte kvantifieras går påverkan inte heller att kvantifiera.		Fortum utreder f.n. förutsättningar att genomföra åtgärder för att minska negativa effekter vid planerade start och stopp.
Avsättning av skog för naturvård i anslutning till naturfåror	Gynnar samtliga vattenlevande organismer i Svartälven. Bidrar till att uppnå god status för kvalitetsfaktorn morfologiskt tillstånd.	Principiellt ingen påverkan, men det måste säkerställas att åtgärder kan genomföras som minskar risk för påverkan på avbördning och nedströmsliggande kraftverk.		Åtgärden har inte utretts av Fortum i detta läge.

Förslag på miljöanpassningar vid Knappforsens reglerdamm

Förslag på prioriterade miljöanpassningar	Förväntad nytta för vattenmiljön	Påverkan på effektiv tillgång till vattenkraftsel	Konsekvenser för övriga allmänna intressen t.ex. kulturmiljö	Redovisning av olika uppfattning om nytta och konsekvenser av förslag på miljöanpassningar
Anordning för uppströmspassage av fisk och fauna (inkluderar även ålyngelledare)	Åtgärden är fundamental för att nå ett fungerande vattenkosystem. Lutning och vattenhastighet ska vara likvärdig med naturfårans förutsättningar för fiskvandring. Lösningen kan anpassas för starksimmande fiskarter. De arter som gynnas särskilt är öring, id, vimma, gullspångslax, flodnejonöga, ål och flodpärlmussla. Åtgärden är avgörande för att uppnå god status för kvalitetsfaktorerna fisk, bottenfauna och långsgående konnektivitet i flera vattenförekomster.	Påverkar sannolikt inte vid anläggning.	Kulturhistorisk miljö som kräver anpassningar.	Fortum anser att åtgärden inte har betydelse för Gullspångslax eller flera arter i Möckeln, då fiskvägen vid Bofors anpassas till starksimmande arter som öring. I vilken grad andra arter finns naturligt nedströms Knappfors är inte dokumenterat, men en fiskväg kan oavsett anpassas för ett flertal arter.
Tappning till uppströmspassage 0,75-1,0 m³/s	Samma som ovan.	Samma lösning avser både upp- och nedvandring. Så länge tappningen inte överstiger mintappningen nedströms leder inte åtgärden till någon ytterligare påverkan på reglerförmågan i kraftverken nedströms.		
Anordning för nedströmspassage av fisk och fauna	Samma som ovan men gynnar samtligt förekommande fiskarter i Timsälven.	Påverkar sannolikt inte vid anläggning.	Kulturhistorisk miljö som kräver anpassningar.	

<p>Tappning till nedströmspassage ca 2-10 % av flödet</p>	<p>Samma som ovan.</p>	<p>Nedströmspassage kan kombineras med uppströmspassage. Så länge tappningen inte överstiger mintappningen nedströms leder inte åtgärden till någon ytterligare påverkan på reglerförmågan i kraftverken nedströms.</p>		<p>Fortum bedömer inte att någon separat anordning för nedströmspassage behövs vid Knappfors utöver tappning i luckor eller i fiskväg.</p>
<p>Biotopvård av rensade delar av naturfåran</p>	<p>Förbättra naturfåran som lekmiljö och livsmiljö för strömvattenlevande organismer. Bidrar till att förbättra status för de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna.</p>	<p>Ingen påverkan.</p>	<p>Kulturhistorisk miljö som kräver anpassningar.</p>	
<p>Miljöanpassad reglering</p>	<p>Behövs för att uppnå biologiska och hydromorfologiska kvalitetsfaktorer i Alkvettern.</p>	<p>Minskad reglering får en stor påverkan på nedströms produktion och reglerförmåga nedströms i Timsälven, och även i Letälven.</p>		<p>Fortum bedömer att denna åtgärd inte är motiverad.</p>
<p>Kontinuerlig tappning om ca 3 m³/s (inkluderar flödet från uppströmspassage och nedströmspassage)</p>	<p>En förutsättning för en mintappning av samma storlek vid Björkborns och Bofors kraftverk.</p>	<p>Så länge tappningen inte överstiger mintappningen nedströms leder inte åtgärden till någon ytterligare påverkan på reglerförmågan i kraftverken nedströms.</p>		<p>Fiskvägen planeras ha en tappning om ca 1 m³/s som ökar vid ökade nivåer i Alkvettern. Tappningen därutöver anpassas på lämpligt sätt till mintappning vid Björkborn med hänsyn till lokal tillrinning nedströms som kan vara mycket hög.</p>

Förslag på miljöanpassningar vid Kärvingeborns kraftverk

Förslag på prioriterade miljöanpassningar	Förväntad nytta för vattenmiljön	Påverkan på effektiv tillgång till vattenkraftsel	Konsekvenser för övriga allmänna intressen t.ex. kulturmiljö	Redovisning av olika uppfattning om nytta och konsekvenser av förslag på miljöanpassningar
Anordning för uppströmspassage av fisk och fauna (inkluderar även ålyngelledare)	Åtgärden är fundamental för att nå ett fungerande vattenekosystem. Lutning och vattenhastighet ska vara likvärdig med naturfårans förutsättningar för fiskvandring. Lösningen ska anpassas för svagsimmande fiskarter. Samtliga fiskarter i Malälven och angränsande sjöar gynnas men de arter som gynnas särskilt är öring, id, ål och flodpärlmussla. Åtgärden är avgörande för att uppnå god status för kvalitetsfaktorerna fisk, bottenfauna och långsgående konnektivitet i flera vattenförekomster.	Påverkar möjligen vid anläggningsskedet beroende på vilken lösning som är bäst på platsen. I övrigt se nedan.	Fornlämningar vid både övre och nedre vattendragen.	Överens om fiskväg. VU behöver fundera lite till kring svagsimmande fiskarter.
Mintappning till naturfåran och tappning till uppströmspassage 0,32 m³/s som årsmedelvärde.	Samma som ovan.	Påverkar elproduktionen negativt. Hur stor påverkan är har inte kunnat kvantifierats i nuläget.		VU behöver kolla lite mer på årsvariationer, inte överens ännu.
Anordning för nedströmspassage av fisk och fauna	Samma som ovan.	Påverkar elproduktionen i anläggningsskedet.	Fornlämningar vid både övre och nedre vattendragen.	Överens.
Tappning till nedströmspassage ca 2-10 % av flödet genom kraftstation	Samma som ovan.	Påverkar elproduktionen negativt. Hur stor påverkan är har inte kunnat kvantifierats i nuläget.		VU har pratat om 2-5 %. VU tar med sig frågan. Funktion viktigast.
Biotopvård av rensade delar av naturfåran.	Förbättra naturfåran som lekmiljö och livsmiljö för strömvattenlevande organismer. Bidrar till att förbättra status för de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna.	Ingen påverkan.	Fornlämningar vid både övre och nedre vattendragen.	Överens.

Dnr: 531-8291-2020

Miljöanpassad reglering av sjöarna Lunds fjärden, Malen och Grecken	Viktigt för att uppnå god status för flera biologiska och hydromorfologiska kvalitetsfaktorer.	Påverkar elproduktionen negativt. Hur stor påverkan blir har inte kunnat kvantifierats i nuläget.		VU ska titta närmare på det ur alla perspektiv.
--	--	---	--	---

Förslag på miljöanpassningar vid Lonnhyttans kraftverk

Förslag på prioriterade miljöanpassningar	Förväntad nytta för vattenmiljön/naturvärden	Påverkan på effektiv tillgång till vattenkraftsel	Konsekvenser för övriga allmänna intressen t.ex. kulturmiljö	Redovisning av olika uppfattning om nytta och konsekvenser av förslag på miljöanpassningar
Anordning för uppströmspassage av fisk och fauna (inkluderar även ålyngelledare)	Åtgärden är fundamental för att nå ett fungerande vattnekosystem. Lösningen ska anpassas för svagsimmande fiskarter. Samtliga arter i Kedjan och sjön Lonnen gynnas men de arter som gynnas särskilt är öring och ål. Åtgärden är avgörande för att uppnå god status för kvalitetsfaktorerna fisk, bottenfauna och långsgående konnektivitet i flera vattenförekomster.	Påverkar möjligen vid anläggningsskedet beroende på vilken lösning som är bäst på platsen. I övrigt se nedan.	Fornlämningar finns i anslutning till damm och nedströms dammen.	Överens, vidare diskussion krävs gällande svagsimmande fiskarter.
Tappning till uppströmspassage 0,3 m³/s som årsmedelvärde	Samma som ovan.	Påverkar elproduktionen negativt. Hur stor påverkan är har inte kunnat kvantifierats i nuläget.		Fiskvägen kommer fungera mellan 50/60 liter upp till 120 l.
Anordning för nedströmspassage av fisk och fauna	Samma som ovan.	Påverkar elproduktionen i anläggningsskedet.	Fornlämningar finns i anslutning till damm och nedströms dammen.	Överens.
Tappning till nedströmspassage ca 2-10 % av flödet genom kraftstation	Samma som ovan.	Påverkar elproduktionen negativt. Hur stor påverkan är har inte kunnat kvantifierats i nuläget.		Finns ingen siffra på i dagsläget.
Biotopvård av kort naturfåra och fåran strax nedan kraftverk	Förbättra naturfåran som lekmiljö och livsmiljö för strömvattenlevande organismer. Bidrar till att förbättra status för de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna.	Ingen påverkan.	Fornlämningar finns i anslutning till damm och nedströms dammen.	Överens. Biotopvård upp till kraftverket.

Förslag på miljöanpassningar vid Rockesholms kraftverk

Förslag på prioriterade miljöanpassningar	Förväntad nytta för vattenmiljön	Påverkan på effektiv tillgång till vattenkraftsel	Konsekvenser för övriga allmänna intressen t.ex. kulturmiljö	Redovisning av olika uppfattning om nytta och konsekvenser av förslag på miljöanpassningar
Anordning för uppströmspassage av fisk och fauna vid Rockesholms verksdam (inkluderar även ålyngelledare)	<p>Åtgärden är fundamental för att nå ett fungerande vattenekosystem. Lutning och vattenhastighet ska vara likvärdig med naturfårans förutsättningar för fiskvandring. Lösningen ska anpassas för svagsimmande fiskarter. De arter som gynnas särskilt är öring, id, ål och flodpärlmussla. Åtgärden är avgörande för att uppnå god status för kvalitetsfaktorerna fisk och konnektivitet i flera vattenförekomster.</p>	<p>Påverkar möjligen vid anläggningskedet beroende på vilken lösning som är bäst på platsen.</p>	<p>Fornlämningar längs södra delen av området, även i vattnet.</p>	<p>KVAB delar inte länsstyrelsens uppfattning om att det är frågan om en åtgärd som är fundamental för ett fungerande vattenekosystem. I stället anser bolaget man måste se det som att nyttan av åtgärden primärt uppkommer om samma åtgärder utförs vid Blankafors och Västgöthyttfors kraftverk. KVAB ifrågasätter även hur det kommer sig att frågan om ålyngelledare tillförts aktuell skrivning, den har inte tidigare funnits med i diskussionerna om aktuell fråga. Produktionspåverkan bedöms uppgå till mellan 8 – 12 % beroende av vilken minimitappning som krävs. Fiskvägen behöver sannolikt anpassas för amplitud i Halvarsnoren vilket fördyrar konstruktionen.</p>
Anordning för upp- och nedströmspassage vid spärrdammen till naturfåran Limbäcken	<p>Samma som ovan.</p>	<p>Produktionsförlusterna är ungefär linjära från låga spillflöden. Påverkar inte reglerstrategin i Svartälven.</p>		<p>KVAB:s inställning är att man inte ser vare sig behov eller skäl för bolaget att i kommande omprövning ha med frågor kopplade till Limbäcken. Detta då vattendraget och de dammar som finns i denna inte ingår i den vattenverksamhet som bedrivs vid Rockesholms kraftverk. Och verksamhetsutövarens ansvar i omprövningarna kan endast vara att miljöanpassa delar som faktiskt ingår i den bedrivna vattenverksamheten varför KVAB inte kan anse att länsstyrelsens bedömning är korrekt.</p>

<p>Tappning till uppströmspassage vid reglerdamm och till uppströmspassage och mintappning i naturfåran Limbäcken ca 2,5 m³/s</p>	<p>Gynnar strömvattenanknutna organismer i Svartälven. Skapar lekrområden för flera fiskarter i Skärjen och Halvarsnoren. Behövs för att uppnå god status för biologiska och bidrar till att förbättra status för de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna i Svartälven.</p>	<p>Produktionsförlusterna är ungefär linjära från låga spillflöden. Påverkar inte reglerstrategin i Svartälven.</p>		<p>Initialt samma inställning som ovan, d.v.s. KVAB kan inte se något behov av åtgärder i Limbäcken. Utöver detta kan bolaget konstatera att produktionsförlusterna som uppstår med länsstyrelsens förslag kommer att variera kring 5 % med föreslagen minQ. KVAB kan inte se varför skulle vara motiverat med så mycket högre förluster än vid Blankafors.</p>
<p>Anordning för nedströmspassage av fisk och fauna vid Rockesholms verksdamm</p>	<p>Åtgärden är fundamental för att nå ett fungerande vattenekosystem. Gynnar samtligt förekommande fiskarter i Halvarsnoren och Svartälven. Åtgärden är avgörande för att uppnå god status för kvalitetsfaktorerna fisk och konnektivitet i flera vattenförekomster.</p>	<p>Påverkar elproduktionen i anläggningskedet.</p>	<p>Fornlämningar längs södra delen av området, även i vattnet.</p>	<p>I likhet med vad som angetts ovan ifrågasätter KVAB att det är frågan om en fundamental åtgärd för vattenekosystemet. Vidare kan bolaget konstatera att enbart avledaren som föreslås kommer att kräva 0,7 – 1,7 m³/s. Denna kan eventuellt integreras i fiskväg för uppvandring.</p>
<p>Tappning till nedströmspassage vid Rockesholms verksdamm om ca 2-10 % av flödet genom kraftstation</p>	<p>Samma som ovan.</p>	<p>Produktionsförlusterna är ungefär linjära från låga spillflöden. Reglerstrategin påverkas marginellt.</p>		<p>Enligt KVAB så finns det inga riktlinjer som anger att det krävs så mycket som 10 % av slukförmågan i fiskavledare. 2 – 5 % är normala dimensioneringskriterier och i en anläggning som är klass 2 RRB bör produktionspåverkan minimeras.</p>
<p>Mintappning genom turbin i ca 4,5 m³/s varav de delar som inte släpps genom fiskväg och naturfåror kan släppas genom turbin.</p>	<p>Avgörande för att kunna upprätthålla mintappningar nedströms i Svartälven.</p>	<p>Oklart hur stor påverkan blir eftersom tappning sker genom turbin. Påverkar reglerstrategin negativt. Någon kvantifiering av påverkan finns inte i nuläget.</p>		<p>KVAB vill i denna del klargöra att nedströmstappning inte påverkas av bolagets verksamhet. Sedan gäller utöver detta att minsta Qturbin är 10,2 m³/s, därmed kan inte så pass låga flöden tappas gm turbin. Med detta blir den reella minQ 4,5 m³/s. Och återigen anser KVAB att det saknas motivering kring varför högre än tappning ska anses motiverat än vad som föreslås för Blankafors</p>
<p>Biotopvård av naturfåran Limbäcken</p>	<p>Förbättra naturfåran som lekmiljö och livsmiljö för strömvattenlevande organismer. Bidrar till att förbättra status för de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna.</p>	<p>Ingen påverkan.</p>		<p>Detta anser inte KVAB faller innanför ramen för vare sig bolagets ansvar som verksamhetsutövare eller inom prövningsramen för kommande omprövning.</p>

Viss biotopvård vid naturfåran vid regleringsdammen	Samma som ovan.	Ingen påverkan.	Fornlämningar finns i naturfåran.	KVAB anser att det är oklart om detta är möjligt att genomföra. Förekomst av fornlämningar oklara då berg i dager dominerar bottensubstratet.
Biotopförbättrande åtgärder av korta strömsträckor på båda sidor av Koön	Samma som ovan.	Kan minska fallförlusterna nedströms och därmed öka elproduktionen.		En förutsättning för att fallförluster ska minskas genom biotopvård är att åfåran kan breddas. Om detta skulle vara möjligt är det sannolikt en kostnadseffektiv åtgärd. Här är det dock viktigt att klargöra att det är anläggningsägaren som utreder om det är viktigt för elproduktionen då kraftverket uppgraderas.
Miljöanpassad reglering av sjön Halvarsnoren	Gynnar vattenmiljön i Halvarsnoren och bidrar till att uppnå god status för biologiska och hydromorfologiska kvalitetsfaktorer.	Kan ha en påverkan på reglerstrategin och elproduktionen. Kvantifiering av påverkan saknas.		En så pass omfattande åtgärd som föreslås skulle direkt påverka reglerstrategi och reglerförmåga. I kombination med hög minQ kommer kraftverket behöva ställas om till strömkraftverk (utan reglerförmåga). Och detta i sig är en alltför omfattande negativ påverkan för att det ska vara en motiverad åtgärd enligt KVAB.
Ökade tappningar vår och höst genom turbin	Kan komma att behövas för att förse Gullspångsälven och gullspångslax med vatten.	Oklart hur stor påverkan blir då tappning kan släppas genom turbin.		Initialt vill KVAB klargöra att bolaget inte anser att kommande omprövning av aktuellt kraftverk kommer att påverka Natura 2000 områden på ett sådant sätt att det är en faktisk fråga i omprövningen. Det är således frågeställningar som ligger utanför aktuell omprövning. Oaktat detta så kan KVAB konstatera att det är oklart vilka nivåer som avses – MHQ (93 m3/s)? Enligt Fortum räcker Skagern för att hantera den aktuella frågan. Rockesholm utgör 43 % av tillrinningsområdet för Gullspång. Och så länge viss mintappning fortgår bör inte behov uppstå av ytterligare mängder. Skulle så vara fallet är utgångspunkten att detta får överenskommas mellan Fortum och KVAB.

<p>Lågflödestappning fem veckor sommartid</p>	<p>Helt avgörande för ävjepilört under dess tillväxtperiod i N2000 området Torkesviken.</p>	<p>Utebliven elproduktion under sommarn som är den period då kraftverken oftast står still. Kvantifiering av påverkan saknas.</p>		<p>Den generella utgångspunkten avseende Natura 2000 som redogjorts för ovan är aktuell även för denna fråga. Utöver detta gäller att det är oklart vilken storlek som avses. LQ10 är 0,8-2,9. LQ50 är 0,2-1,2. Det verkar enligt KVAB vara osannolikt att naturligt förekommande arter kan kräva flöden som naturligt inte förekommer sommartid annat än enstaka år.</p>
<p>Lågflödestappning vid minusgrader</p>	<p>Förbättrar biotopförutsättningarna för ävjepilört i Torkesvikens N2000 område.</p>	<p>Utebliven elproduktion under kort period vintertid då kraftverken körs som mest. Kvantifiering av påverkan saknas.</p>		<p>Samma svar som på föregående fråga.</p>
<p>Högflödestappning under kort period på våren/vintern</p>	<p>Samma som ovan.</p>	<p>Sannolikt ingen större påverkan då detta flöde ofta inträffar naturligt.</p>		<p>Den generella utgångspunkten avseende Natura 2000 som redogjorts för ovan är aktuell även för denna fråga. Utöver detta anser KVAB att det är oklart vilka nivåer som avses – MHQ (93 m³/s). Och om dessa krav leder till faktiska åtgärder så kommer det medföra att kraftverket i princip behöva drivas som strömkraftverk, vilket inte är vare sig skäligt eller rimligt.</p>

Förslag på miljöanpassningar vid Skråmforsens kraftverk

Förslag på prioriterade miljöanpassningar	Förväntad nytta för vattenmiljön/naturvärden	Påverkan på effektiv tillgång till vattenkraftsel	Konsekvenser för övriga allmänna intressen t.ex. kulturmiljö	Redovisning av olika uppfattning om nytta och konsekvenser av förslag på miljöanpassningar
Anordning för uppströmspassage av fisk och fauna (inkluderar även ålyngelledare)	Åtgärden är fundamental för att nå ett fungerande vattenekosystem. Lutning och vattenhastighet ska vara likvärdig med naturfårans förutsättningar för fiskvandring. Lösningen kan anpassas för starksimmande fiskarter. De arter som gynnas särskilt är öring, id, vimma, gullspångslax, flodnejonöga, ål och flodpärlmussla. Åtgärden är avgörande för att uppnå god status för kvalitetsfaktorerna fisk, bottenfauna och konnektivitet i flera vattenförekomster.	Påverkar möjligen vid anläggningsskedet beroende på vilken lösning som är bäst på platsen.	Fornlämningar vid norra dammen.	Fiskvägen anpassas till förhållandena på plats, svåra naturliga hinder upp- och nedströms begränsar den naturliga fiskvandringen från Möckeln. Åtgärder för Gullspångslax bör i enlighet med tidigare och nuvarande studier genomföras nedströms Skagern.
Tappning till uppströmspassage 0,75-1,0 m³/s	Samma som ovan.	Produktionsförlusterna är ungefär linjära från låga spillflöden. Reglerstrategin påverkas marginellt. Den totala tappningen, dvs summan av alla miljöåtgärder som har betydelse och påverkar regleringen		Vilken dimensionering av en fiskväg som är optimalt avvägd styrs av fler faktorer såsom målarter, önskat djup etc. än ett förutbestämt flöde och bör inte preciseras i denna tabell. Vilket flöde som är lämpligt på platsen måste utredas.
Anordning för nedströmspassage av fisk och fauna	Viktigt för att uppnå MKN och fundamentalt för vattenekosystemet. Samtliga fiskarter i Svartälven.	Omfattande påverkan på elproduktionen i anläggningsskedet, och kan innebära fallförluster.	Fornlämningar vid norra dammen.	

<p>Tappning till nedströmspassage ca 2-10 % av flödet genom kraftstation</p>	<p>Samma som ovan.</p>	<p>Energiförlusterna är ungefär linjära från låga spillflöden vid låga flöden upp till ett par m³/s. När det gäller reglerförmågan ökar denna inte linjärt med ökat spill/tappning utan är alltmer ökande med ökad tappning. Påverkan på reglerförmågan blir större vid perioder med lågvattenföring, oftast sommar och senvinter.</p>		<p>Att 2-10% av flödet skulle behövas härrör från ett fåtal nu daterade referenser (sannolikt underlagsrapport till kommande vägledning från 2013). Vilket flöde som ska användas i en nedströmsanordning måste anpassas till platsspecifika förutsättningar och avvägning utifrån olika faktorer.</p>
<p>Mintappning till naturfåran 4,8 m³/s som årsmedelvärde (inkluderar flödet från uppströmspassage och ev. även nedströmspassage)</p>	<p>Gynnar samtliga vattenlevande organismer i Svartälven.</p>	<p>Produktionsförlusterna är ungefär linjära från låga spillflöden. En så hög tappning som 4,8 m³/s har en stor negativ effekt på särskilt reglerförmåga, särskilt i beaktande att hög tappning i så fall krävs uppströms oavsett behov av elproduktion.</p>		<p>En tappning i naturfåran som dels möjliggör bl.a. fiskreproduktion och säkerställer vattenföring i nedströms fåror (där fiskvägar planeras) bedöms vara en rimlig miljöanpassningsåtgärd för Svartälven. Genomförda provtappningar och modelleringar visar att ett lägre flöde än 4,8 m³/s är mer gynnsamt för laxfiskreproduktion och för av Länsstyrelsen beskrivna målarterna öring och flodpärlmussla (se Länsstyrelsens analysblad). Flera av de fiskarter som finns i vattensystemet mellan Karåsen och Brattforsen gynnas också av ett väl avvägt flöde.</p>
<p>Biotopvård av rensade delar av naturfåran.</p>	<p>Förbättra naturfåran som lekmiljö och livsmiljö för strömvattenlevande organismer. Bidrar till att förbättra status för de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna.</p>	<p>Ingen påverkan.</p>		
<p>Mjuka övergångar vid start och stopp av kraftverket.</p>	<p>Förbättrar vattenmiljön i forsarna nedströms Karåsforsens kraftverk t.ex. lekmiljöer för id, öring m.fl. och livsmiljö för t.ex. flodpärlmussla.</p>	<p>Eftersom omfattningen inte kvantifieras går påverkan inte heller att kvantifiera.</p>		<p>Fortum utreder f.n. förutsättningar att genomföra åtgärder för att minska negativa effekter vid planerade start och stopp.</p>

Dnr: 531-8291-2020

Avsättning av skog för naturvård i anslutning till vattenmiljön.	Gynnar samtliga vattenlevande organismer i Svartälven. Bidrar till att uppnå god status för kvalitetsfaktorn morfologiskt tillstånd.	Principiellt ingen påverkan, men det måste säkerställas att åtgärder kan genomföras som minskar risk för påverkan på avbördning och nedströmsliggande kraftverk.		Åtgärden har inte utretts av Fortum i detta läge.
---	--	--	--	---

Förslag på miljöanpassningar vid Stockforsens kraftverk

Förslag på prioriterade miljöanpassningar	Förväntad nytta för vattenmiljön/naturvärden	Påverkan på effektiv tillgång till vattenkraftsel	Konsekvenser för övriga allmänna intressen t.ex. kulturmiljö	Redovisning av olika uppfattning om nytta och konsekvenser av förslag på miljöanpassningar
Anordning för uppströmspassage av fisk och fauna (inkluderar även ålyngelledare)	Åtgärden är fundamental för att nå ett fungerande vattenekosystem. Lutning och vattenhastighet ska vara likvärdig med naturfårans förutsättningar för fiskvandring. Lösningen kan anpassas för starksimmande fiskarter. Samtliga arter i Trösälven och angränsande sjöar gynnas men de arter som gynnas särskilt är öring, ål och flodpärlmussla. Åtgärden är avgörande för att uppnå god status för kvalitetsfaktorerna fisk, bottenfauna och långsgående konnektivitet i flera vattenförekomster.	Påverkar möjligen vid anläggningsskedet beroende på vilken lösning som är bäst på platsen. I övrigt se nedan.	Fornlämning längs med den västra kanten, nedströms dammen.	
Tappning till naturfåra och uppströmspassage 0,3 m³/s som årsmedelvärde	Samma som ovan.	Påverkar elproduktionen negativt. Hur stor påverkan är har inte kunnat kvantifierats i nuläget.		
Anordning för nedströmspassage av fisk och fauna	Samma som ovan.	Påverkar elproduktionen i anläggningsskedet.	Fornlämning längs med den västra kanten, nedströms dammen.	
Tappning till nedströmspassage ca 5-10 % av flödet genom kraftstation	Samma som ovan.	Påverkar elproduktionen negativt. Hur stor påverkan är har inte kunnat kvantifierats i nuläget.		
Biotopvård av naturfåra	Förbättra naturfåran som lekmiljö och livsmiljö för strömvattenlevande organismer. Bidrar till att förbättra status för de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna.	Ingen påverkan.		

Förslag på miljöanpassningar vid Västgöthyttfors kraftverk

Förslag på prioriterade miljöanpassningar	Förväntad nytta för vattenmiljön	Påverkan på effektiv tillgång till vattenkraftsel	Konsekvenser för övriga allmänna intressen t.ex. kulturmiljö	Redovisning av olika uppfattning om nytta och konsekvenser av förslag på miljöanpassningar
Anordning för uppströmspassage av fisk och fauna (inkluderar även ålyngelledare)	Åtgärden är fundamental för att nå ett fungerande vattenekosystem. Lutning och vattenhastighet ska vara likvärdig med naturfårans förutsättningar för fiskvandring. Lösningen ska anpassas för svagsimmande fiskarter. De arter som gynnas särskilt är öring och id. Åtgärden är avgörande för att uppnå god status för kvalitetsfaktorerna fisk och konnektivitet i flera vattenförekomster.	Påverkar möjligen vid anläggningsskedet beroende på vilken lösning som är bäst på platsen. Anordning kräver kontinuerligt underhåll och övervakning/styrning. Dammsäkerheten måste beaktas vid design.	Kulturmiljö med bl.a. fornlämningar finns.	Fiskvägens utformning utgår ifrån historiska förhållanden på platsen - arter som under naturliga förhållanden kunnat passera uppströms samt de målarter som utpekats i analysbladet.
Tappning till uppströmspassage 0,75-1,0 m³/s	Samma som ovan.	Produktionsförlusterna är ungefär linjära från låga spillflöden. Dock finns ett "hopp" i kurvan om tillflödet minus mintappning blir lägre än turbinens drivvattenföring (dvs förlusten blir större än rent linjärt förhållande). Reglerstrategin påverkas marginellt. Strömkraftverk – ingen egen reglerstrategi. Om hela åns flöde/reglering avses: Om tillrinningen inte "passar" till turbinens storlek kan det medföra att turbinen inte körs på bäst verkningsgrad, vilket också medför en produktionsförlust.		Vilken dimensionering av en fiskväg som är optimalt avvägd styrs av fler faktorer såsom målarter, önskat djup, historiska förutsättningar etc än ett förutbestämt flöde.
Anordning för nedströmspassage av fisk och fauna	Samma som ovan men gynnar samtligt förekommande fiskarter i Svartälven.	Påverkar elproduktionen i anläggningsskedet. Kan innebära fallförluster. Anordning kräver kontinuerligt underhåll och övervakning/styrning. Risk för påverkan på drift (is- och andra igensättningsproblem)	Kulturmiljö med bl.a. fornlämningar finns.	Sydkrafts utredningar tyder på att åtgärden inte är ekologiskt motiverad och därför inte bör vara prioriterad.

<p>Tappning till nedströmspassage ca 2-10 % av flödet genom kraftstation</p>	<p>Samma som ovan.</p>	<p>Produktionsförlusterna är ungefär linjära från låga spillflöden. Dock finns ett "hopp" i kurvan om tillflödet minus mintappning blir lägre än turbinens drivvattenföring (dvs förlusten blir större än rent linjärt förhållande). Reglerstrategin påverkas marginellt. Strömkraftverk – ingen egen reglerstrategi. Om hela åns flöde/reglering avses: Om tillrinningen inte "passar" till turbinens storlek kan det medföra att turbinen inte körs på bäst verkningsgrad, vilket också medför en produktionsförlust.</p>		<p>Sydkrafts utredningar tyder på att särskild anordning för nedströmspassage inte är ekologiskt motiverad och därför inte bör vara prioriterad.</p> <p>Att 2-10% av flödet skulle behövas härrör från ett fåtal nu daterade referenser (sannolikt underlagsrapport till kommande vägledning från 2013). Vilket flöde som ska användas i en nedströmsanordning måste anpassas till platsspecifika förutsättningar och avvägning utifrån olika faktorer.</p>
<p>Mintappning till naturfåran 4,8 m³/s som årsmedelvärde (inkluderar flödet från uppströmspassage och nedströmspassage).</p>	<p>Gynnar strömvattenanknutna organismer i Svartälven. Skapar lekområden för flera fiskarter i Malmlången. Behövs för att uppnå god status för biologiska och bidrar till att förbättra status för de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna i Svartälven.</p>	<p>Produktionsförlusterna är ungefär linjära från låga spillflöden. Dock finns ett "hopp" i kurvan om tillflödet minus mintappning blir lägre än turbinens drivvattenföring (dvs förlusten blir större än rent linjärt förhållande). Påverkar reglerstrategin i Svartälven negativt. Någon kvantifiering av påverkan på reglerstrategin finns inte i nuläget. Strömkraftverk – ingen egen reglerstrategi. Om hela åns flöde/reglering avses: Om tillrinningen inte "passar" till turbinens storlek kan det medföra att turbinen inte körs på bäst verkningsgrad, vilket också medför en produktionsförlust.</p>		<p>Sydkraft har genomfört provtappningar. Ett väl avvägt flöde till naturfåran (den gren där fiskväg tänkt placeras) är ca 1 m³/s. Högre flöden bedöms endast ge marginellt ökad nytta. Att även ha mintappning i spillfåran nedströms regleringsluckorna bedöms kontraproduktivt (det blir svårare för uppvandrande fisk att förstå vilken väg den ska välja) och bedöms ha liten nytta i form av tillkommande habitat (särskilt med tanke på återkommande högflöden genom luckorna).</p>
<p>Biotopvård av rensade delar av naturfåran.</p>	<p>Förbättra naturfåran som lekmiljö och livsmiljö för strömvattenlevande organismer. Bidrar till att förbättra status för de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna.</p>	<p>Ingen påverkan. Dock viktigt av säkerhets skäl att åtgärden ej påverkar dammens avbördningsförmåga (bakvatten) eller orsakar erosion.</p>	<p>Kulturmiljö med bl.a. fornlämningar finns.</p>	<p>Frågan utreds närmare.</p>

Miljöanpassad reglering för denna del av Svartälven	Gynnar vattenmiljön i Svartälven och bidrar till att uppnå god status för biologiska och hydromorfologiska kvalitetsfaktorer.	Påverkan på elproduktion och reglerstrategin. Kvantifiering av påverkan finns inte framtagen. Strömkraftverk – vid anläggningen sker ingen reglering för kraftproduktion eller reglereffekt. Om kraftverket inte kan köras på flöden där turbinen har hög verkningsgrad medför detta också en produktionsförlust.		Det framgår inte vad som menas med miljöanpassad reglering, varför Sydkraft inte säkert kan ta ställning till åtgärdens påverkan på biologiska kvalitetsfaktorer eller på verksamheten.
--	---	--	--	---

Förslag på miljöanpassningar vid Åtorps kraftverk

Förslag på prioriterade miljöanpassningar	Förväntad nytta för vattenmiljön/naturvärden	Påverkan på effektiv tillgång till vattenkraftsel	Konsekvenser för övriga allmänna intressen t.ex. kulturmiljö	Redovisning av olika uppfattning om nytta och konsekvenser av förslag på miljöanpassningar
Anordning för uppströmspassage av fisk och fauna (inkluderar även ålyngelledare)	Åtgärden är fundamental för att nå ett fungerande vattenekosystem. Lutning och vattenhastighet ska vara likvärdig med naturfårans förutsättningar för fiskvandring. Lösningen ska anpassas för svagsimmande fiskarter. De arter som gynnas särskilt är öring, id, vimma, gullspångslax, flodnejonöga, ål och flodpärlmussla. Åtgärden är avgörande för att uppnå god status för kvalitetsfaktorerna fisk, bottenfauna och långsgående konnektivitet i flera vattenförekomster.	Påverkar möjligen vid anläggningsskedet beroende på vilken lösning som är bäst på platsen.	Fornlämningar finns på västra sidan och förmodligen i vattnet.	Fortum anser inte att en fiskväg är motiverad.
Tappning till uppströmspassage och naturfåra 4,5 m³/s årsmedelvärde.	Samma som ovan och återskapar strömhabitat i Letälven.	Produktionsförlusterna är ungefär linjära från låga spillflöden. Reglerstrategin påverkas i måttlig grad med detta flöde under större delen av året. Vid perioder med hög tillrinning är påverkan på reglerförmåga förhållandevis låg.		Lägre vattenföring i naturfåran är mer optimalt och bättre avvägt i förhållande till påverkan på reglerförmåga. En tappning till naturfåran om ca 3 m ³ /s bedöms utifrån genomförda provtappningar och modelleringar vara den bäst avvägda åtgärden.
Anordning för nedströmspassage av fisk och fauna	Samma som ovan men gynnar samtligt förekommande fiskarter i Letälven och uppströmsliggande vattenmiljöer.	Påverkar elproduktionen i anläggningsskedet. Erfarenheter av nedströmsanordningar vid så här stora kraftverk saknas i princip och en lösning för nedströmsvandring bedöms svår att realisera.	Fornlämningar finns på västra sidan och förmodligen i vattnet.	Fortum anser inte att en fiskväg är motiverad. Erfarenheter av nedströms passagelösningar vid så här stora kraftverk saknas, och kan utöver att det är mycket kostsamt också vara tekniskt/praktiskt mycket svårt eller orimligt.

<p>Tappning till nedströmspassage ca 2-10 % av flödet genom kraftstation</p>	<p>Samma som ovan.</p>	<p>Den totala tappningen, dvs summan av alla miljöåtgärder är det som har betydelse och påverkar regleringen, tex i det fall vattnet inte kan nyttjas i spillfåra eller uppströms fiskväg. Förlusten av reglerförmåga är inte linjär, utan är alltmer ökande med ökad tappning.</p>		<p>Fortum anser inte att en fiskväg är motiverad. Dessutom: att 2-10% av flödet skulle behövas härrör från ett fåtal nu daterade referenser (sannolikt underlagsrapport till kommande vägledning från 2013). Vilket flöde som ska användas i en nedströmsanordning måste anpassas till platsspecifika förutsättningar och avvägning utifrån olika faktorer.</p>
<p>Biotopvård i naturfåra</p>	<p>Återskapande av strömhabitat i direkt anslutning till en av Sveriges 100 största sjöar.</p>	<p>Ingen påverkan.</p>	<p>Fornlämningar finns på västra sidan och förmodligen i vattnet.</p>	<p>Det är tveksamt om fornlämningar finns i vattnet. Här har sannolikt Länsstyrelsen missat lokaliseringen.</p>
<p>Kontinuerlig tappning om i genomsnitt ca 8,5 m³/s genom turbin (inkluderar flödet från upp- och nedströmspassage).</p>	<p>Bidrar till att uppnå en del av bevarandemål för natura 2000-området Gullspångsälven.</p>	<p>Ett så högt flöde genom turbinerna får en stor påverkan på reglerförmåga under stora delar av året och en mycket stor påverkan under perioder med låg tillrinning. Ytterligare energiförluster uppstår om turbinerna måste köras långa perioder med låg verkningsgrad.</p> <p>Att den sammanlagd tappningen via turbiner och fiskväg skulle kunna vara 8,5 m³/s innebär att turbinerna ska köras på 4 m³/s. Ett så lågt flöde innebär att turbinerna måste köras utan att el kan produceras, med slitage till följd. I praktiken innebär detta att 8,5 m³/s måste spillas. Detta innebär en stor påverkan på både energiproduktion och reglernytta.</p>		<p>Fortum bedömer att tidigare och nyare utredningsresultat som visar att åtgärder för Gullspångslax ska göras nedströms Skagern fortsatt gäller. Skagerns volym är stor nog att åstadkomma en väl avvägd miljöanpassad tappning nedströms Skagern.</p> <p>En minvattenföring i Åtorp bidrar inte till mer vatten till Skagern, utan fördelar endast om vattenvolymer över tid med extremt stor påverkan på reglerförmåga.</p>

Miljöanpassad reglering av Letälven	Viktigt för att uppnå god status för flera biologiska och hydromorfologiska kvalitetsfaktorer. Bidrar även till att gynna Hårklomossa.	Påverkar reglerstrategin negativt. Påverkan blir mycket stor om anpassning till god status för hydromorfologiska kvalitetsfaktorer ska göras. Förutsätter dessutom åtgärder med stor påverkan på Degerfors kraftverk.		Letälven föreslås som KMV i remiss om miljökvalitetsnormer från vattenmyndigheten. Samtidigt föreslås undantag för hydrologisk regim i Möckeln. Fortum anser liksom Vattenmyndigheten att miljöanpassad reglering inte kan genomföras utan stor påverkan på energiproduktionen.
--	--	---	--	--

Förslag på miljöanpassningar vid Älvestorp kraftverk

Förslag på prioriterade miljöanpassningar	Förväntad nytta för vattenmiljön	Påverkan på effektiv tillgång till vattenkraftsel	Konsekvenser för övriga allmänna intressen t.ex. kulturmiljö	Redovisning av olika uppfattning om nytta och konsekvenser av förslag på miljöanpassningar
Anordning för uppströmspassage av fisk och fauna (inkluderar även ålyngelledare)	Åtgärden är fundamental för att nå ett fungerande vattenekosystem. Lutning och vattenhastighet ska vara likvärdig med naturfårans förutsättningar för fiskvandring. Lösningen ska anpassas för svagsimmande fiskarter. Gynnar samtliga fiskarter i Svartälven men de arter som gynnas särskilt är öring, id, ål och flodpärlmussla. Åtgärden är avgörande för att uppnå god status för kvalitetsfaktorerna fisk och konnektivitet i flera vattenförekomster.	Påverkar möjligen vid anläggningsskedet beroende på vilken lösning som är bäst på platsen.	Fornlämningar finns på land och i vatten.	Relevanta reproduktionsområden saknas uppströms. KVAB kan därför inte se på vilket sätt som fiskvägen ska bidra till förbättrad status för biologiska kvalitetsfaktorer Åtgärden är som bolaget ser det inte fundamental för fungerande vattenekosystem om inte funktionen av passagen kan uppnås, dvs kontakt med reproduktionsområden, genetisk spridning, kontakt med födosöksområden eller refuger.
Tappning till uppströmspassage 0,75-1,0 m³/s	Samma som ovan.	Produktionsförlusterna är ungefär linjära från låga spillflöden. Påverkar inte reglerstrategin i Svartälven.		Föreslagen nivå bör kunna harmoniera med reglerstrategin (denna faller av andra skäl nedan). Däremot kommer passageeffektivitet vara tveksam med ca 1-2 % flöde gm fiskväg.
Anordning för nedströmspassage av fisk och fauna	Samma som ovan.	Påverkar elproduktionen i anläggningsskedet.	Fornlämningar finns på land och i vatten.	Enbart avledaren kräver 1,2 – 3 m ³ /s. Kan komma att krävas avsteg från dimensioneringen pga risk för alltför hög produktionspåverkan. Tappningen bör om möjligt styras till naturfåran.
Tappning till nedströmspassage ca 2-10 % av flödet genom kraftstation	Samma som ovan.	Produktionsförlusterna är ungefär linjära från låga spillflöden. Påverkar inte reglerstrategin i Svartälven.		Det finns enligt KVAB inga riktlinjer som anger så mycket som 10 % av slukförmågan i fiskavledare. 2 – 5 % är normala dimensioneringskriterier och i en anläggning som är klass 1 RRB bör produktionspåverkan minimeras.

<p>Mintappning till naturfåran 4,25 m³/s som årsmedelvärde. (inkluderar vatten från uppströmspassage och ev. nedströmspassage)</p>	<p>Gynnar strömvattenanknutna organismer i Svartälven. Skapar lekområden för flera fiskarter i Halvarsnoren/Torrvarpen. Behövs för att uppnå god status för biologiska och bidrar till att förbättra status för de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna i Svartälven.</p>	<p>Produktionsförlusterna är ungefär linjära från låga spillflöden. Påverkar reglerstrategin negativt. Någon kvantifiering av påverkan finns inte i nuläget.</p>		<p>Minsta Qturbin är 18 m³/s, därmed kan inte så pass låga flöden tappas genom turbinen enligt KVAB. Den reella minQ kommer med föreslagen lösning bli 4,25 m³/s, vilket är omotiverat mycket enligt KVAB. Detta då ARO är 10 % mindre än RHM så rimligen bör inte minQ vara lika stor som vid RHM.</p>
<p>Biotopvård av naturfåra</p>	<p>Förbättra naturfåran som lekmiljö och livsmiljö för strömvattenlevande organismer. Bidrar till att förbättra status för de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna.</p>	<p>Ingen påverkan.</p>	<p>Fornlämningar finns på land och i vatten.</p>	<p>Här anser KVAB att det är viktigt att klargöra att det är frågan om en högriskdamm. Viss potential för åtgärder föreligger, men det behöver utredas vidare om det är tekniskt möjligt att vidta åtgärder i spillfåran.</p>
<p>Miljöanpassad reglering av sjön Torrvarpen</p>	<p>Gynnar vattenmiljön i Torrvarpen och bidrar till att uppnå god status för biologiska och hydromorfologiska kvalitetsfaktorer. Berör N2000 området Knuthöjdsmossen och Hammarmossen då siklöjan lägger sin rom grunt o riskerar att drabbas av regleringen.</p>	<p>Kan ha en påverkan på reglerstrategin och elproduktionen. Kvantifiering av påverkan saknas.</p>		<p>Initialt vill KVAB klargöra att bolaget inte anser att kommande omprövning av aktuellt kraftverk kommer att påverka Natura 2000 områden på ett sådant sätt att det är en faktisk fråga i omprövningen. Det är således frågeställningar som ligger utanför aktuell omprövning. Utöver detta kan KVAB konstatera att förslagen åtgärd direkt påverkar reglerstrategi och reglerförmåga. I kombination med hög minQ kommer kraftverket behöva ställas om till strömkraftverk (utan reglerförmåga). Vidare gäller att den turbin som finns idag i anläggningen inte är gjord för så pass låga flöden som kommer att uppstå.</p>
<p>Utredning Natura 2000 områdena (N2000) Hammarmossen och Knuthöjdsmossen</p>	<p>Utreda huruvida regleringen påverkar lekområden för nors och siklöja.</p>	<p>Ingen påverkan.</p>		<p>KVAB anser, med grund i vad som angetts ovan om Natura 2000, att detta inte är en fråga som bolaget ansvarar för. Men KVAB kan gärna samarbeta med länsstyrelsen i de miljöutredningar som kan vara av värde för framtida prövning, egenkontroll mm.</p>

Ökat flöde vår och höst	Kan komma att behövas för att förse N2000 området Gullspångsälven och gullspångslax med vatten.	Oklart hur stor påverkan blir då tappning kan släppas genom turbin.		Detta är som angetts ovan inte en frågeställning av betydelse för aktuell prövning. Oaktat detta gäller att enligt Fortum räcker Skagern för att hantera vad som avses. RHM utgör 43 % av tillrinningsområdet för Gullspång. ÄTP utgör ännu mindre andel. Så länge mintappning fortgår bör inte behov uppstå av ytterligare mängder. Skulle så vara fallet är utgångspunkten att detta får överenskommas mellan Fortum och KEMAB.
Lågflödestappning fem veckor sommartid	Helt avgörande för ävjepilörten under dess tillväxtperiod i N2000 området Torkesviken.	Utebliven elproduktion under sommarn som är den period då kraftverken oftast står still.		Detta är som angetts ovan inte en frågeställning av betydelse för aktuell prövning. Sedan är det enligt KVAB Oklart vilken storlek på flödena som avses. LQ10 är 0,8-2,9. LQ50 är 0,2-1,2 Det verkar enligt bolaget osannolikt att naturligt förekommande arter kan kräva flöden som naturligt inte förekommer sommartid annat än enstaka år.
Lågflödestappning vid minusgrader	Förbättrar biotopförsättningarna för ävjepilört i Torkesvikens N2000 område.	Utebliven elproduktion under kort period vintertid då kraftverken körs som mest. Kvantifiering av påverkan saknas.		Samma svar som föregående.
Högflödestappning under kort period på våren/vintern	Samma som ovan.	Sannolikt ingen större påverkan då detta flöde ofta inträffar naturligt.		KVAB ifrågasätter vad som avses med högflödestappning, det behöver kvantifieras för att kunna bedömas. Rent generellt anser dock inte bolaget att detta är något som kan sägas krävas som villkor i kommande omprövning.