

Ett underlag för diskussion om undantaget mindre stränga krav ifrån de rådande miljökvalitetsnormerna för vattenförekomsterna i Tidan

I denna rapport tas ett underlag fram för en diskussion om hur undantaget mindre stränga krav skulle kunna tillämpas för vattenförekomster i Tidan. Rapporten innehåller dels en beskrivning av regelverket för undantag dels en redovisning av såväl en metod som resultat av en avgränsad kostnads- och nyttoanalys för de föreslagna miljöåtgärder som kan anses behöva genomföras för att uppnå miljökvalitetsnormen god ekologisk status (GES). Utredningen försöker följa såväl regelverket för undantaget mindre stränga krav som principerna för en samhällsekonomisk konsekvensanalys. Som resultat redovisas förslag till åtgärder som bör prioriteras samt vilka åtgärder som borde undantas utifrån det redovisade underlaget i Norconsults rapport och den här tillämpade metoden. Denna rapport ska i första hand ses som ett bidrag till en metodutveckling vad gäller utredning om undantag minder stränga krav.

Rapporten ska ses som en del av det pilotprojekt om Tidan som finansieras av Miljöfonden. Norconsult har genomfört projektet som redovisas i rapporten Pilotprojekt Tidan¹. Alla uppgifter om miljöåtgärder och dess konsekvenser, kraftverksuppgifter med mera som är använda i denna rapport är hämtade ifrån Norconsults rapport. För övriga uppgifter finns angivna referenser.

Denna rapport har tagits fram av Claes Hedenström för Vattenkraftens Miljöfond.

¹ Norconsult. Pilotprojekt Tidan. Arbetsmetodik och samverkansprocess för effektiva miljöåtgärder. Uppdragsnummer 1061276. Datum 2020-07-02

Innehållsförteckning

Innehållsförteckning.....	2
Sammanfattning.....	3
1. Reglering av undantag.....	6
1.1. Undantag enligt förslaget till nationell plan.....	6
1.2. Undantag enligt vattenförvaltningsförordningen.....	7
1.2.1. Nyttor som ej är praktiskt att uttrycka i monetära termer	9
1.2.2. Nyttor möjliga att uttrycka i monetära termer	10
1.2.3. Kostnader möjliga att uttrycka i monetära termer	10
1.2.4. Kostnader ej praktiska att uttrycka i monetära termer.....	10
2. Metod för kostnads- och nyttoanalys.....	11
2.1. Genomförande av kostnads- och nyttoanalys	11
2.1.1. Problemformulering.....	11
2.1.2. Syfte.....	12
2.1.3. Val av studerade faktorer i analysen.....	12
2.1.4. Referensalternativet.....	13
2.1.5. Beskrivning av analysen för utredning av undantag	20
2.1.6. Analys av åtgärdernas kostnadseffektivitet	21
2.1.7. Analys av förslag till undantag	23
2.1.7.1. Undantag som en konsekvens av riktvärdet enligt förslag till den nationella planen	24
2.1.7.2. Diskussionsunderlag för undantag.....	24
3. Reflektioner och behov av metodutveckling	27
Bilaga 1 – Kvantifierade nyttor.....	29
Bilaga 2: Metod för beräkningen av kostnaden för den förlorade elproduktionen	30
Bilaga 3 Uppställning av beräkning av det totala nuvärdet av kostnaderna	33
Bilaga 4 Underlag och den beräknade totala nuvärdet av den samhällsekonomiska kostnaden.....	34

Sammanfattning

Tidan är indelad i 4st prövningsgrupper. I de 3st prövningsgrupper som ingår i pilotprojektet finns 12st vattenförekomster(vattendrag). Det finns 37st anläggningar i Tidan varav 30 st är kraftverk med damm. Övriga utgörs av enbart dammar. Samtliga vattenförekomster är utpekade som naturliga vatten. Den ekologiska statusen är måttlig i alla vattenförekomster(vattendrag). Parametern fisk är måttlig status i alla vattenförekomsterna. Den hydromorfologiska parametern konnektivitet är i de flesta fall dålig och några fall otillfredsställande. De flesta vattenförekomsterna har även måttlig eller sämre status vad gäller hydrologisk regim och morfologiskt tillstånd. Målet är att överallt nå miljökvalitetsnormen GES.

I enlighet med regelverket ska en utredning om tillämpligheten av undantag genomföras om klassningen är sämre än god potential eller status. Detta är fallet för alla vattenförekomster (vattendrag) i Tidan. Detta är utgångspunkten för den genomförda analysen i denna rapport.

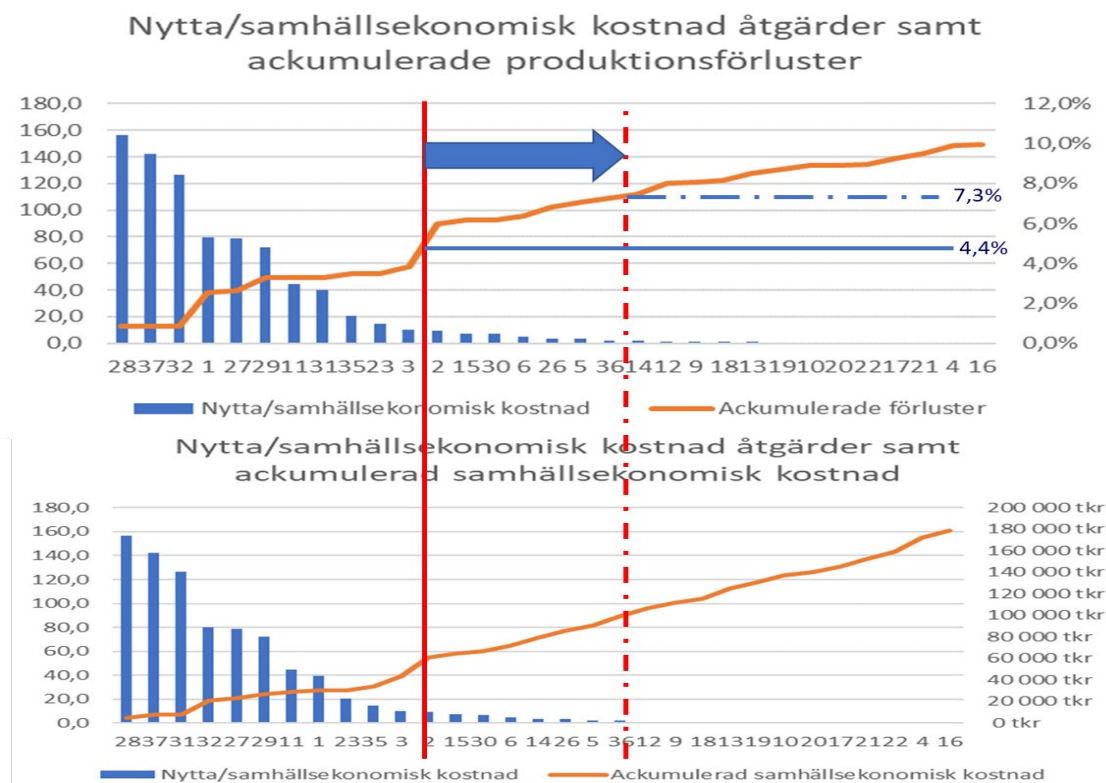
Då orimliga kostnader ska utredas så ska en samhällsekonomisk analys genomföras. Det finns dock inget enkelt sätt att dra gränsen för orimliga kostnader. Gränsen ska dras där *kostnaderna påtagligt överstiger nyttorna*. Riktvärdet ger en viss vägledning men det ska användas för ett helt avrinningsområde och avser ett medelvärde för hela området.

I följande analys fokuseras på de skickicke-användarvärdena för ett genomförande av miljöåtgärder för att uppnå miljökvalitetsnormen GES. Ett fiskindex som speglar olika arters skyddsvärde och vandringsbenägenhet och i vilken utsträckning de gynnas av de olika åtgärder ligger till grund för en kvantifiering av nyttan. Fiskindexet används som en indikator för existensvärdet då det inte finns något annat att tillgå för att värdera nyttan för olika arter inom enskilda och sammankopplade vattenförekomster.

Ett kostnadseffektivitetsmått, nyttan i förhållande till den samhällsekonomiska kostnaden har beräknats för alla föreslagna åtgärder som kan anses vara nödvändiga för att uppnå GES. Med en prioritering utifrån kostnadseffektivitetsmättet kan man med metoden enkelt se vad konsekvenserna blir för såväl de ackumulerade förlusterna och ackumulerade samhällsekonomiska kostnader vilket ger en bra grund för en diskussion om undantag.

I figuren nedan redovisas resultatet för Tidan. En gräns har först dragits (heldragen linje) för åtgärder där de ackumulerade produktionsförlusterna överstiger ett framräknat riktvärde på 4,4% som skulle kunna gälla för Tidan. Riktvärdet är beräknat utifrån riktvärdet för hela Göta älvsområdet på 4,8%. Gränsen för rimliga åtgärder utifrån riktvärdet har dragits utan hänsyn tagen till var i Tidan anläggningarna ligger och om det finns någon samlad miljönytta om åtgärder genomförs i kluster av anläggningar. Det kan finnas en samlad miljönytta med att kombinera åtgärder i en anläggning med åtgärder i anläggningarna som ligger uppströms och eller nedströms. Den kvantifierade miljönyttan för en enskild anläggning kanske inte alltid

avspeglar miljönyttan om den genomförs i kombination med åtgärder i andra anläggningar. Dessutom får kanske inte Natura 2000 ett tillräckligt genomslag. Därför kan det finnas skäl att i som detta fall, som ett andra steg ta med fler åtgärder än riktvärdet tillåter. Om man tar hänsyn till den samlad nytta inom kluster eller grupper av anläggningar bör gränsen flyttas åt höger i figuren (delvis prickad linje). Produktionsförlusterna ökar då till 7,3%.



Figur. Åtgärdernas kostnadseffektivitet, samlade nyttan per samhällsekonomiska kostnad för att genomföra miljöåtgärden inklusive produktionsförlusterna, för respektive anläggning (stapeldiagram). Samt de ackumulerade produktionsförlusterna (övre figur) och de ackumulerade samhällsekonomiska kostnaderna (nedre figur) med olika gränsdragningar för undantag.

Då gränsen för produktionsförlusterna flyttas från 4,4% till 7,3%, ökar också de samhällsekonomiska kostnaderna, från 44 Mkr till 88 Mkr.

I nedanstående tabell redovisas konsekvenserna för att uppnå GES i alla vattenförekomster. Åtgärdsförslagen är framtagna av länsstyrelserna. Av de 37st anläggningarna behöver åtgärder genomföras i 31st anläggningar, därav 26st kraftverk. Länsstyrelsen har bedömt att för att nå GES skulle 3st anläggningar behöva rivs ut. I 6st anläggningar behövs inga åtgärder genomföras. Investeringskostnaden och den samhällsekonomiska kostnaden uppgår till 119 Mkr respektive 179 Mkr.

	Antal anläggningar	Därav kraftverk	Därav utrivning kraftverk	Därav relevanta Natura 2000	Produktionsförluster	Investering	Samhälls-ekonomisk kostnad
Åtgärder för att uppnå GES	31	26	3	3	10,0%	119 Mkr	179 Mkr
Ingen åtgärd nödvändig	6	4					
Åtgärder inom riktvärdet	11	6	3	2	3,8%	32 Mkr	44 Mkr
Tillägg kombo och Natura 2000	7	7		1	3,4%	27 Mkr	44 Mkr
Totalt	18	13	3	3	7,3%	58 Mkr	88 Mkr
Förslag till Undantag	13	13			-2,7%	-61 Mkr	-91 Mkr

Tabell Konsekvenser vad gäller produktionsförluster och kostnader för att uppnå GES, för att genomföra åtgärder upp till riktvärdet samt att göra ett tillägg för en kombination av åtgärder för att uppnå klustereffekter.

Om man drar gränsen för antal åtgärder så att de ackumulerade produktionsförlusterna inte överskrider riktvärdet blir 11st åtgärder möjliga, därav 6st åtgärder i anläggningar med kraftverk. Investeringskostnaden blir 32 Mkr och den samhällsekonomiska kostnaden 44 Mkr. Detta motsvarar 26% respektive 24% av den totala investeringskostnaden och den totala samhällsekonomiska kostnaden för att uppnå GES. Hela 90% av den samlade nyttan uppnås vid denna nivå om man jämför den totala "nyttopoängen" för detta alternativ med den totala "nyttopoängen" för att nå GES.

Om man lägger till åtgärder i närliggande anläggningar för att uppnå klustereffekter, blir de totala produktionsförlusterna 7,3%, investeringskostnaderna 58 Mkr och de samhällsekonomiska kostnaderna 88 Mkr. "Nyttopoängen ökar med 5%-enheter.

Om man anser att det senare alternativet ska genomföras och likställas med rimliga åtgärder behöver undantaget mindre stränga krav föreslås för 13st anläggningar. Detta skulle innebära en något lägre produktionsförlust än för GES överallt, dvs 7,3% istället för 10% men framför allt lägre kostnader. En besparing på 61 Mkr vad gäller investeringskostnaderna och 91 Mkr vad gäller de samhällsekonomiska kostnaderna.

För att kunna genomföra samhällsekonomiska analyser för att utreda undantag som mindre stränga krav behövs en fortsatt metodutveckling. Bland annat behöver miljönyttor beskrivas och kvantifieras på ett sätt så att de går att hantera i denna typ av analyser.

1. Reglering av undantag

1.1. Undantag enligt den nationell planen

De tre s k NAP myndigheterna (HaV, Energimyndigheten och SvK) publicerade 26 november 2019 "Förslag till nationell plan (NAP) för omprövning av vattenkraft"². Regeringen tog beslut om den nationella planen den 25e juni 2020³. Enligt beslutet är ambitionen att det slutliga resultatet av moderniseringen av vattenkraften ska innebära en så liten produktionsförlust som möjligt i förhållande till riktvärdet om att begränsa produktionsförlusten till högst 1,5 terawattimmar. Medlet för att åstadkomma detta är bland annat att fullt ut använda alla de möjligheter som EU-rätten ger avseende undantag och förklarande av vatten som kraftigt modifierade. Detta är en skyldighet för myndigheterna att använda inom vattenförvaltningen enligt regeringens beslut.

Det så kallade riktvärdet på nationell nivå, 1,5 terawattimmar⁴ anses utgöra gränsen betydande negativ påverkan på kraftproduktion tagits fram. Riktvärdet är även fördelat per huvudavrinningsområde och ska användas som stöd när vattenmyndigheterna förklarar kraftigt modifierade vatten och beslutar om undantag.

NAPen anger en tidplan för omprövningar av grupper av anläggningar som delats in i prövningsgrupper. I de allra flesta fallen är en prövningsgrupp en mindre enhet än ett huvudavrinningsområde. Riktvärdena finns endast för huvudavrinningsområden och det finns ingen ledning hur riktvärden ska användas för delavrinningsområden eller på prövningsgruppsnivå.

Helt klart är att riktvärdet inte ska användas för en enskild verksamhet. Men om miljöåtgärdernas påverkan på en enskild verksamhet, prövningsgrupp eller delavrinningsområde innebär en avvikelse ifrån riktvärdet för huvudavrinningsområdet så påverkar det "utrymmet" för de övriga inom huvudavrinningsområdet.

² Förslag till nationell plan för omprövning av vattenkraft. Med beskrivning av vattenmiljö och effektiv tillgång till vattenkraftsel samt identifierade behov för fortsatt arbete (HaV, Energimyndigheten och SvK, 26 november 2019)

³<https://www.havochvatten.se/download/18.1bd43926172bdc4d64881cc0/1593414466212/regeringsbeslut-nationell-plan-moderna-miljovillkor.pdf>

⁴ 1,5 terawattimmar motsvarar 2,3 procent av medelårsproduktionen år 2014, enligt Förslag till nationell strategi för åtgärder i vattenkraften (Energimyndigheten och Havs- och vattenmyndighetens rapport 2014:14).

1.2. Undantag enligt vattenförvaltningsförordningen

Enligt HaVs föreskrifter 2019:25 ska vattenmyndigheten för den ytvattenförekomst där ekologisk ytvattenstatus alternativt potential är sämre än god utreda om undantag enligt 4 kap. 9 och 10 §§ vattenförvaltningsförordningen (2004:660) är tillämpligt.

Det finns två typer av undantag, nämligen förlängd tidsfrist (4 kap. 9 §§) och mindre stränga krav (4 kap. 10 §§). Idag har flertalet vattenförekomster undantag i form av förlängd tidsfrist. Fokus i denna rapport är mindre stränga krav. Kriterierna för mindre stränga är följande:

4 kap. 10 § VFF⁵

Vattenmyndigheten ska för en viss vattenförekomst besluta om mindre stränga kvalitetskrav än vad som följer av 2-6 §§,

1. om det på grund av sådan mänsklig verksamhets påverkan som avses i 3 kap. 1 § första stycket 2 eller på grund av vattenförekomstens naturliga tillstånd är omöjligt eller skulle medföra orimliga kostnader att uppnå de strängare kraven,
2. de miljömässiga eller samhällsekonomiska behov som verksamheten fyller inte utan orimliga kostnader kan tillgodoses på ett sätt som är väsentligt bättre för miljön,
- 3) alla möjliga åtgärder vidtas för att med hänsyn till verksamhetens karaktär eller vattenförekomstens naturliga tillstånd uppnå
 - a) bästa möjliga ekologiska och kemiska status, om vattenförekomsten är ett ytvatten, och
 - b) bästa möjliga status, om vattenförekomsten är ett grundvatten, och
- 4) vattnets kvalitet inte riskerar att försämrats ytterligare. Förordning (2018:2103).

Värt att notera är att ordet **ska** har i den nya lagstiftningen ersatt ordet **bör** vad gäller att utreda och tillämpa undantag.

Undantag kan meddelas när god ekologisk status eller potential inte kan uppnås på grund av mänsklig verksamhet. Undantag meddelas inte för verksamheten utan för den vattenförekomst som påverkas av verksamheten. Bedömningen av om de åtgärder som skulle krävas för att uppnå god ekologisk status eller potential innebär orimliga kostnader måste dock utgå ifrån den påverkande verksamheten.

Definitionen för orimliga kostnader framgår av HaVs vägledning om undantag⁶, enligt följande:

⁵ Vattenförvaltningsförordningen 2004:660

⁶ Vägledning för 4 kap. 9-10 §§ vattenförvaltningsförordningen om förlängd tidsfrist och mindre stränga krav – undantag från att nå en god status/potential till 2015. Rapport 2014:12 (HaV)

Med orimliga kostnader avses inom vattenförvaltningen att det i en samhällsekonomisk analys/bedömning visar sig att kostnaderna påtagligt överstiger nyttorna. I bedömningen av rimliga kostnader avvägs kostnader och nyttor både i kvantitativa och kvalitativa termer

Enligt punkten 2 i 4 kap. 10 § VFF ovan, anges att för mindre stränga krav gäller även att de miljömässiga eller samhällsekonomiska behov som verksamheten fyller inte utan orimliga kostnader kan tillgodoses på ett sätt som är väsentligt bättre för miljön.

I denna rapport har den mest kostnadseffektiva och miljömässigt bästa ersättningen för den förlorade vattenkraftproduktionen och tillgängliga effekten antagits kunna göras med en kombination av vindkraft och effektutbyggnad i befintlig vattenkraft. Detta för att efterlikna den förlorade vattenkraftproduktionsförlustens karakteristik. Se vidare bilaga 2 i denna rapport. Denna kombination eller som alternativ en ökad import av el ifrån andra länder som delvis baseras på kolkraft kan inte anses som väsentligt bättre för miljön.

I avsaknad av tydligare vägledning från EU finns det ingen tydlig kvantifiering var gränsen går mellan vad som är rimliga och orimliga kostnader. Rimligheten bör dock baseras på en samhällsekonomisk analys och inte på en företags- eller branschekonomisk bedömning.

Grunden för den samhällsekonomiska kalkylen är densamma som för en privat-/företagsekonomiska kalkyl. Den samhällsekonomiska kalkylen går dock längre och beräknar den totala effekten på välfärden i samhället. Den samhällsekonomiska kalkylen är därför mer generell än en privat- och företagsekonomisk kalkyl. Det är inte bara materiella konsekvenser som ska analyseras utan också alla andra slag av konsekvenser. En samhällsekonomisk kalkyl innebär att förslag förkastas, accepteras eller rangordnas utifrån en samhällsekonomisk målsättning.

HaV har publicerat rapporten "Vägledning för 4 kap. 9-10 §§ vattenförvaltnings-förordningen om förlängd tidsfrist och mindre stränga krav – undantag från att nå en god status/potential till 2015"⁷. I vägledningen hänvisas bland annat till Naturvårdsverkets vägledning om samhällsekonomisk konsekvensanalys av miljöåtgärder⁸. Bland annat framgår att nyttor som inte fullt ut kan kvantifieras monetärt ska beskrivas kvalitativt. Det betyder att en nytta som inte kan beskrivas i kronor och ören inte får uteslutas i bedömningen av den totala nyttan utan måste på ett vederhäftigt sätt vägas in tillsammans med de prislappsförsedda nyttorna.

I Naturvårdsverkets vägledning finns bland annat en illustration av vad som ingår i analysen av de samhällsekonomiska konsekvenserna, se figur 1.

⁷ HaVs rapport 2014:13

⁸ Naturvårdsverket 2008. Samhällsekonomisk konsekvensanalys av miljöåtgärder. Vägledning med särskild tillämpning på vattenmiljö. Handbok med särskild tillämpning på vattenmiljön. Vägledning 2008:4.



Figur 1. Samhällsekonomisk konsekvensanalys av miljöåtgärder. Vägledning tillämpning på vattenmiljö. Handbok med särskild tillämpning på vattenmiljö Naturvårdsverket, Vägledning 2008:4.

De positiva samhällsekonomiska konsekvenserna (nytta) och de negativa samhällsekonomiska konsekvenserna (kostnader) ska så långt det är möjligt uttryckas i monetära enheter. Vissa samhällsekonomiska konsekvenser, ofta de som har att göra med miljöns betydelse för samhället, kan vara svåra att uttrycka i monetära enheter. Det är dock viktigt att dessa beskrivs åtminstone kvalitativt och beaktas i bedömningen av om de positiva samhällsekonomiska konsekvenserna är större eller mindre än de negativa samhällsekonomiska konsekvenserna.

1.2.1. Nyttor som ej är praktiskt att uttrycka i monetära termer

I princip kan den icke-monetära värderingen göras på (åtminstone) tre olika sätt enligt Naturvårdsverket⁹:

1. Kvalitativ värdering: Värde som uttrycks i ord.
2. Semi-kvantitativ värdering: Värden uttrycks genom någon slags poängskala.
3. Kvantitativ värdering: Värden uttrycks genom någon fysisk enhet, tex arealer

Detta innebär att miljöåtgärder skulle kunna prioriteras, poängsättas så att

- målen i bevarande planer för Natura 2000 områden uppnås
- skyddsvärda arter, prioriterade utifrån skyddsvärde kan förstärkas

⁹ Naturvårdsverket, 2015. Guide för värdering av ekosystemtjänster. Rapport 6690, Naturvårdsverket, Stockholm.

Syftet med den icke-monetära värderingen är exakt samma som den monetära värderingen, nämligen att säga något om hur konsekvensen påverkar människors välbefinnande. Det är viktigt att ha detta syfte i åtanke när den icke-monetära värderingen görs.

Därtill kan fler nyttor identifieras och beskrivas.

1.2.2. Nyttor möjliga att uttrycka i monetära termer

Ett exempel på nyttor som kan uttryckas i monetära termer är ökad fisketurism i form av försäljning av fiskekort och därtill andra intäkter i och med det arrangerade fisket kunna uppskattas i monetära enheter. Genom att utgå ifrån hur stor fiskpopulation av ”kommersiell” fisk (lax, öring mm) som kan åstadkommas som en konsekvens av genomförda miljöåtgärder kan den möjliga fångsten beräknas och därmed intäkterna. Kostnaderna för att administrera fisket mm dras av ifrån intäkterna. Vid en sådan värdering är det viktigt att det är nettoökningen som ska beräknas, dvs om fisketurism minskar någon annanstans ska den delen räknas bort ifrån bruttoökningen av fisket som identifierats pga genomförd miljöåtgärd.

1.2.3. Kostnader möjliga att uttrycka i monetära termer

För samhället uppstår i huvudsak följande kostnader:

- investeringskostnad för genomförandet av miljöåtgärden samt inklusive drift och underhållskostnader för att upprätthålla miljöåtgärden
- ersättning för förlorad elproduktion, såväl energi som effekt, vilka är nyttigheter för samhället som inte direkt avspeglas i kostnaderna för verksamhetsutövaren

1.2.4. Kostnader ej praktiska att uttrycka i monetära termer

Övriga kostnader som uppstår som en konsekvens av genomförande av miljöåtgärd kan vara omöjliga eller väldigt svåra att uppskatta som:

- Påverkan på kulturmiljö,
- Påverkan på bad-platser och båtbygggor mm. Kan eventuellt beräknas med hjälp av tex en förändring av fastighetsvärden på grund av konsekvenser av liknande miljöåtgärder på motsvarande platser

Dessa måste som ovan beskrivs åtminstone kvalitativt och beaktas i bedömningen av om de positiva samhällsekonomiska konsekvenserna är större eller mindre än de negativa samhällsekonomiska konsekvenserna.

1.3. Riktvärdet 1,5 TWh och orimliga kostnader utgör ramen för genomförande av moderna miljövillkor

Sammanfattningsvis skulle man kunna säga att ramen eller utrymmet för att genomföra moderna miljövillkor sätts utifrån tillämpningen av:

- Riktvärdet 1,5 TWh
- Orimliga kostnader

Riktvärdet 1,5 TWh har i och med regeringsbeslutet den 25e 2020¹⁰ ytterligare preciserats. ”Riktvärdet om att begränsa produktionsförlusten till högst 1,5 terawattimmar inkluderar vattenverksamhet för produktion av vattenkraftsel som ligger inom ett Natura 2000-område samt vattenverksamhet för produktion av vattenkraftsel som ligger utanför ett Natura 2000-område men som ändå kan ha en påverkan på bevarandemålen inom detta område.” Därmed blir riktvärdet och dess tillämpning en tydlig ram.

Man skulle även kunna påstå att orimliga kostnader och därmed tillämpningen av mindre stränga krav också utgör en ram för genomförande av moderna miljövillkor. Problemet är dock det finns ingen absolut gräns för kostnaderna och metoden för tillämpningen är oklar. Därför är det viktigt att försöka komma vidare i frågan hur orimliga kostnader ska tillämpas och vilken metod som ska användas. Denna rapport är ett försök att bidra med inspel i den diskussionen.

2. Metod för kostnads- och nyttoanalys

Det finns flera olika metoder för samhällsekonomisk konsekvensanalys. Energiforsk tog 2017 fram en metod inom forskningsprogrammet KLIV beskriven i rapporten ”Samhällsekonomisk lönsamhetsbedömning av miljöåtgärder i vattendrag”¹¹.

2.1. Genomförande av kostnads- och nyttoanalys

Framkliv är uppbyggd i olika steg. I det följande görs ett försök att strukturellt följa dessa steg.

2.1.1. Problemformulering

Tidan är indelad i 4st prövningsgrupper. I de 3st prövningsgrupper som ingår i pilotprojektet finns 12st vattenförekomster(vattendrag). Det finns 37st anläggningar i Tidans varav 30 st är kraftverk med damm. Övriga utgörs av enbart dammar. Samtliga vattenförekomster är

¹⁰<https://www.havochvatten.se/download/18.1bd43926172bdc4d64881cc0/1593414466212/regeringsbeslut-nationell-plan-moderna-miljovillkor.pdf>

¹¹<https://energiforskmedia.blob.core.windows.net/media/23022/samhallsekonomisk-lonsamhetsbedomning-av-miljoatgarder-energiforskrapport-2017-428.pdf>

utpekade som naturliga vatten. Den ekologiska statusen är måttlig i alla vattenförekomster(vattendrag). Parametern fisk är måttlig status i alla vattenförekomsterna. Den hydromorfologiska parametern konnektivitet är i de flesta fall dålig och några fall otillfredsställande. De flesta vattenförekomsterna har även måttlig eller sämre status vad gäller hydrologisk regim och morfologiskt tillstånd. Målet är att överallt nå miljökvalitetsnormen GES.

2.1.2. Syfte

Syftet med den genomförda kostnads- och nyttoanalysen är att undersöka om undantagen, mindre stränga krav är tillämpligt på de föreslagna miljöåtgärderna i ett av de scenarier som redovisas i Norconsults rapport. Scenario, case 3 anses av länsstyrelserna var det scenario med miljöåtgärder som skulle kunna leda till att miljökvalitetsnormen god ekologisk status (GES) uppnås. Se vidare Norconsults rapport¹².

Bedömningen av om undantaget är tillämpligt avseende orimliga kostnader, kommer att utgå ifrån anläggningarna vilket måste tydliggöras då det kan förekomma fler anläggningar som påverkar en och samma vattenförekomst. Det innebär att de totala kostnaderna för föreslagna åtgärder i anläggningarna bedöms utifrån ett antal faktorer och om åtgärder som krävs för att uppnå GES innebär orimliga kostnader kommer undantag att behöva meddelas. Om undantag meddelas med hänsyn till att nödvändiga åtgärder i en enstaka anläggning är orimliga ska miljökvalitetsnormen för vattenförekomsten motsvara den ekologiska status (de ekologiska förhållandena) som bedöms kunna uppnås genom att de åtgärder i de andra anläggningarna som påverkar samma vattenförekomst och som inte medför orimliga kostnader genomförs. Undantaget gäller således för vattenförekomsten men bedömningen av åtgärder i de anläggningar som påverkar vattenförekomsten är avgörande för tillämpningen av undantaget och för vilken miljökvalitetsnorm som ska fastställas.

2.1.3. Val av studerade faktorer i analysen

De faktorer som behöver övervägas i analysen är:

- **investeringskostnad** för genomförandet av miljöåtgärden samt **drift- och underhållskostnader** för att upprätthålla miljöåtgärdens funktion
Denna kostnad måste baseras på de förutsättningar som finns på den aktuella platsen för de aktuella åtgärderna. Schabloniserade kostnader duger inte för att den samhällsekonomiska analysen ska bli rättvisande. Platsbesök av kompetenta personer är helt nödvändigt för att kunna bedöma en korrekt kostnad.

¹² Norconsult. Pilotprojekt Tidan. Arbetsmetodik och samverkansprocess för effektiva miljöåtgärder. Uppdragsnummer 1061276. Datum 2020-07-02

- **Kostnad för förlorad elproduktion**, såväl energi som tillgänglig effekt, vilka är nyttigheter för samhället. Värderingen ska göras utifrån ett samhällsperspektiv och inte utifrån verksamhetsutövarens perspektiv
- **Ekologiska effekter**
I denna analys ingår en kvantifiering och värdering i vilken utsträckning de aktuella åtgärderna leder till återskapande och tillgängliggörande av strömvattenhabitat (arealer), vilket innebär ett generellt miljövårdande, inte enbart fiskfrämjande, samt sammankoppling av habitat uppströms och nedströms (konnektivitet) och vilka fiskarter som gynnas. Ett fiskindex beräknas för alla arter. Skyddsvärda och vandringsbenägna arter får en större vikt än andra arter när nyttan kvantifieras med hjälp av fiskindexet. Detta värde är starkare knutet till vad hela befolkningen anser vara värt att främja (icke-användarvärdet) än de närboendes värderingar.
- Andra faktorer som bör beaktas är fiskeeffekter, annan turism, förändrad närmiljö, förändrad risk för översvämningar, fastighetsvärden mm
Inga av dessa effekter har bedömts få någon större inverkan på analysen i fallet Tidan. (I ett senare skede skulle denna analys kunna kompletteras med även dessa effekter)

De s k icke-användarvärdena kommer vara helt avgörande i analysen, dvs användarvärdena får en underordnad roll vilket är naturligt då de åtgärder som ska genomföras för att uppnå moderna miljövillkor i vattenkraften regleras enligt lag. Enligt vattendirektivet ska den ekologiska statusen i våra vatten förbättras därmed kommer betydelsen av användarvärden att nedtonas.

I rapporten samhällsekonomiska bedömningar av dammutrivningar presenteras en analys av en utrivning av Mariebergskraftverket¹³. Den samhällsekonomiska lönsamhetsberäkningen domineras av faktorer som påverkar existensvärden av förbättrat artbestånd, i detta fall lax och havsöring, samt förlorad kraftproduktion samt förbättrat sportfiske (användarvärde). Sportfiske baserat på havsvandrande fisk är inte aktuellt i Tidan. På motsvarande sätt antas i denna rapport att existensvärdet för skyddsvärda arter samt värderingen av kostnaderna för åtgärderna inklusive förlusten av vattenkraftproduktionen blir de dominerade posterna den samhällsekonomiska kostnads-/nyttoanalysen

2.1.4. Referensalternativet

Vattenmyndigheterna/vattendelegationerna har beslutat att miljö kvalitetsnormen för alla vattenförekomster(vattendrag) är god ekologisk status i Tidan. Om ingen översyn görs som eventuellt skulle kunna leda till en förändring av klassning och normer så kommer åtgärderna med största sannolikhet att genomföras i enlighet med case 3 i Norconsults rapport, dvs det åtgärdsscenario som länsstyrelserna anser kunna leda till att god ekologisk status uppnås. Därmed utgör detta scenario referensalternativet, dvs det alternativ som bäst beskriver det

¹³Samhällsekonomiska bedömningar av dammutrivningar rapport 2020:656

sannolika utfallet för en period om 40 år¹⁴ efter det att åtgärderna genomförts. Därefter kan det bli dags för en ny översyn. Det finns inga beslut hur denna översyn ska gå till och när den ska äga rum.

I den här genomförda nytto- och kostnadskalkylen spänner kalkylperioden över 50år vilket motsvarar livslängden för huvuddelen av miljöåtgärderna.

I nedanstående tabell redovisas en översikt av de åtgärder som ingår i referensalternativet, dvs case 3 i Norconsults rapport.

Vattenförekomst Åtgärder i scenario 3	SE650558-138755	SE650617-138546	SE649779-138643	SE649512-138820	SE649747-139399	SE648983-140502	SE647119-140132	SE646786-140015	SE645659-139261	SE644215-138748	SE643411-138493	SE641982-138162
Vattenförekomstens längd (km)	17	1	5	2	5	43	5	4	32	9	12	7
Avsänkning av damm (ej vattenkraft)						1					2	
Avsänkning av damm (vattenkraft)	1								1	1	1	
Fiskväg med låglutande fingrind (eller likvärdigt) inklusive mintappning i naturfåra	2		1			8		1	8		1	3
Ingen åtgärd (vandringshinder kvarstår)						2			2		2	
SUMMA ANLÄGGNINGAR (37)	3		1			11		1	11	1	6	3

Tabell 1. Miljöåtgärderna som ingår i referensalternativet för att uppnå god ekologisk status i de 12st vattenförekomsterna som ingår i pilotprojektet.

Värt att notera att även för att uppnå GES behövs det inte göras några åtgärder i 6 st anläggningar (4st kraftverk och 2 st dammar).

Grunden för ovanstående åtgärder är att uppnå de ekologiska funktioner som normen ger uttryck för. Eftersom strömmande vatten är en bristvara i synnerhet i de fall det finns lekvandrande fisk i systemet, eller när det finns andra prioriterade/skyddade arter kopplade till ett strömmande vatten blir det dessa funktioner som eftersträvas. En åtgärd i en enskild anläggning har i ett antal fall sammankopplats med åtgärder i andra anläggningar för att därmed få en högre samlad nytta än bara i den enskilda anläggningen.

¹⁴ Miljöbalken 11kap, 27§

Tre olika parametrar har använts för att beskriva och kvantifiera nyttan med de olika åtgärderna enligt Norconsults rapport¹⁵:

As = 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 naturaliska fiskvägar eller via biotopvård där det tidigare inte funnits.

(Underlag för beräkning av Nyttan 1)

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.

■ **Alv = 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.

(Underlag för beräkning av Nyttan 2)

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.

■ **Akon = 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.

(Underlag för beräkning av Nyttan 3)

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

¹⁵ Norconsult. Pilotprojekt Tidan. Arbetsmetodik och samverkansprocess för effektiva miljöåtgärder. Uppdragsnummer 1061276. Datum 2020-07-02

Fiskindex beräknas enligt följande:

$$F = \sum Ki = \sum (Mob + VC)^2$$

Där:

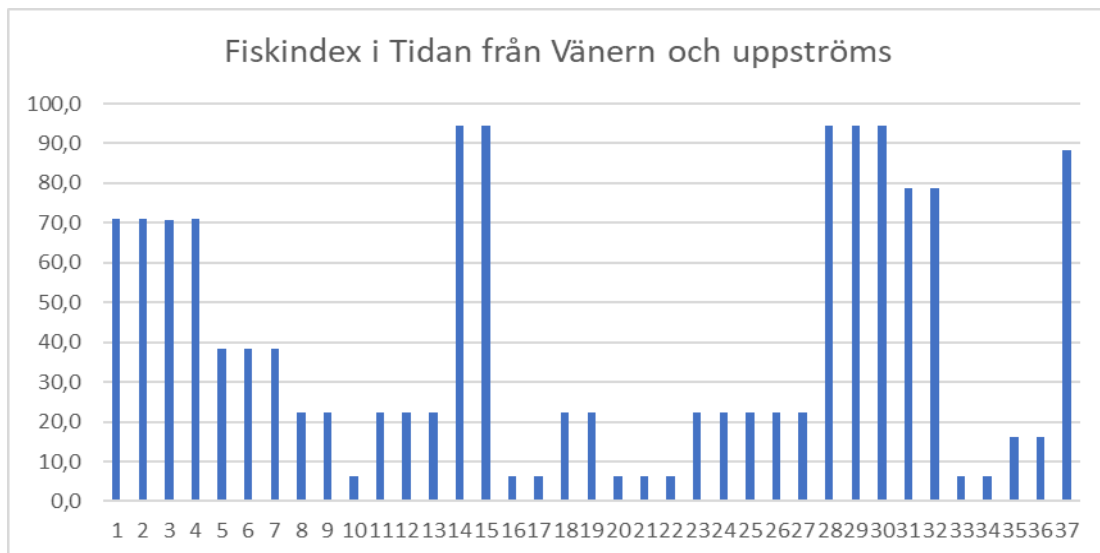
- Mob (mobilitet) anger hur vandringsbenägen arten är och hur viktig vandrigen är för artens livscykel
- VC (skyddsvärde) är ett värde på hur skyddsvärd en art är grundad på dess förekomst i olika former av officiella listor över hotade och skyddade arter

De aktuella fiskarterna i Tidan och deras respektive index framgår av följande tabell.

	Index
Ål	81
Flodpärlmussla	72
Vimma	20
Asp	16
Insjööring	16
Id	12,3
Färna	6,3

Tabell 2. Aktuella fiskarter i Tidan och fiskindex.

Fiskindexet varierar i Tidan enligt nedanstående figur beräknat utifrån tillgängliga data:



Figur 2. Beräknat fiskindex i Tidan från Vänern och uppströms

Störst genomslag i det samlade indexet får asp, vimma och öring i den nedre delen av Tidan. I mitten och högst upp i Tidan är det flodpärlmussla i kombination med öring som får det största genomslaget.

I indexet ingår inte ål. Den nationella ålförvaltningsplanen¹⁶ betraktar hela Sverige som ett avrinningsområde för ål, vilket gör att ett antal vattendrag har prioriterats för att kunna genomföra kostnadseffektiva åtgärder och därmed nå ett mål om totalt en 40-procentig överlevnad av den totala blankålsutvandringen. Tidan ingår inte i den prioriterade gruppen av vattendrag för specifika åtgärder för ål. Däremot kan åtgärder som kan bli aktuella i den nedre delen av Tidan även gynna ålen.

I en samhällsekonomisk analys behöver man försöka skatta ett värde såväl för användarna som för icke-användarna för de förbättringar som man åstadkommer med de studerade miljöåtgärderna. Naturvårdsverket publicerade 2008 en studie¹⁷ där man uppskattade värdet av att ta bort en icke namngiven sötvattensart från listan över rödlistade arter till 11 kr per hushåll och år under en femårsperiod. Att översätta detta till hur stor betalningsviljan är för åtgärder som gynnar olika arter med olika grader av skyddsvärde i Tidan är inte möjligt. För detta krävs omfattande undersökningar. I en pilotstudie¹⁸ försökte man undersöka betalningsviljan för flera arter för att skatta existensvärdet dels av enstaka individer, dels av livskraftiga bestånd av de utvalda arterna. Fyra arter studerades; lax, ål, utter och flodpärlmussla. De svarande hade svårt att bedöma olika storlekar på förändringar i artbestånd och detta på ett generellt plan dvs inte kopplat till något specifikt vattendrag. Studien gav inte de önskade svaren på frågorna.

I ett antal amerikanska studier har människor fått värdera olika miljövärden. Ett av resultaten var att åtgärder som leder till en återhämtning av sällsynta okända arter uppnådde det högsta värdet. Med andra ord allmänheten verkar stödja biologisk mångfald som säkerställer fortsatt överlevnad sällsynta arter, men är mindre villiga att stödja skyddet av vanliga arter.

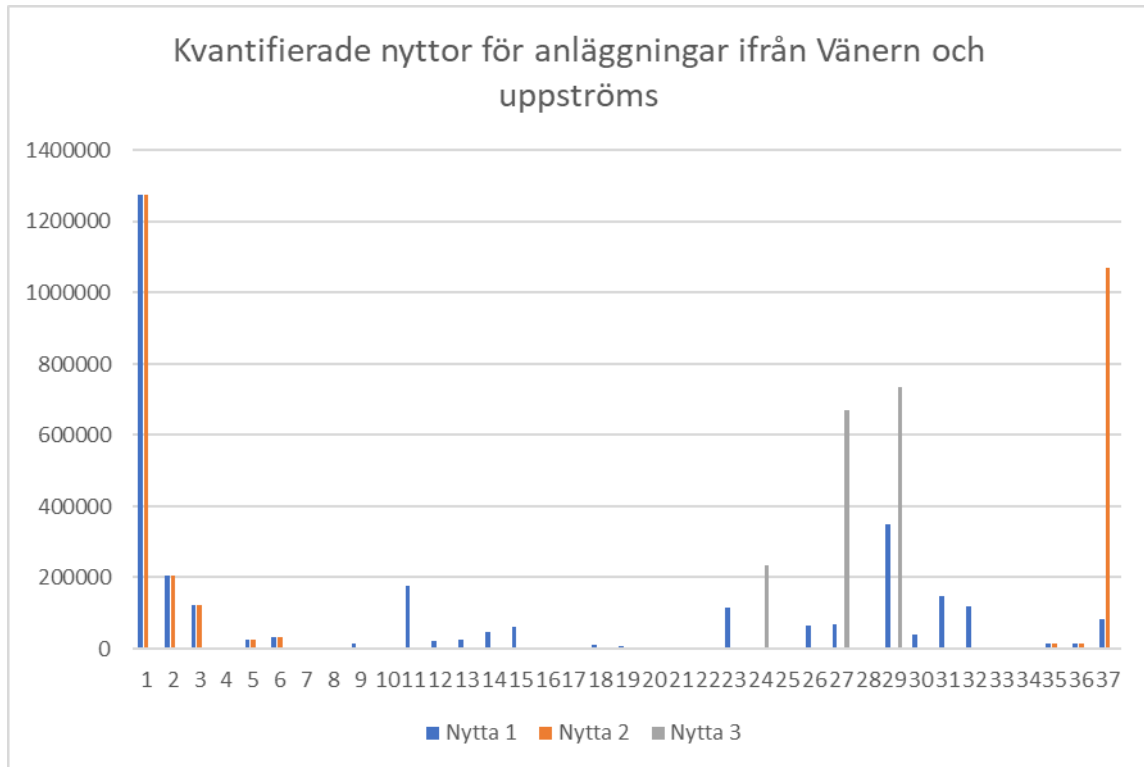
Fiskindexet ger ett högre värde för skyddsvärda och vandringsbenägna arter. Detta bland annat för att det råder brist på strömvattenhabitat i Sverige, pga vattenkraft. Det finns därmed en indirekt koppling mellan betalningsviljan för miljöåtgärder som leder till en förbättring artbeståndet för skyddsvärda arter och fiskindex. Fiskindexet skulle därmed kunna användas som en indikator för existensvärdet. Skillnaden mellan att använda existensvärdet och fiskindexbaserat värde är att existensvärdet uttrycks i kronor och ett värde med fiskindex blir dimensionslöst.

¹⁶ Anonymous 2008, Förvaltningsplan för ål, Jo2008/3901, Jordbruksdepartementet.

¹⁷ Katarina M och Lampi E (2008) Betalningsvilja för miljö kvalitetsmålen. En värderingsstudie. Rapport 5822 Stockholm. Naturvårdsverket.

¹⁸ Samhällsekonomiska bedömningar av damnutrivningar Rapport 2020:656, Energiforsk

För referensalternativet har Norconsult kvantifierat nyttorna baserat på arealer och fiskindex. Siffrorna för denna kvantifiering redovisas i bilaga 1. I figur 3 redovisas dessa nyttor grafiskt.



Figur 3. Kvantifierade nyttor beskrivna enligt ovan. (I anläggning 28 är nyttan väldigt hög och har exkluderats i figuren)

Av figur 2 framgår med stor tydlighet att det finns ett antal värdekärnor, geografiskt avgränsade områden där skyddsvärda och vandringsbenägna arter som gynnas av att habitat återskapas, tillgängliggörs och sammankopplas med de föreslagna åtgärderna. Figuren åskådliggör att Tidan till stor del, ca 75% är indämd och därmed finns stora områden med lugnvatten. Lugnvatten råder det ingen brist på och dessa områden gynnar inte heller strömvattenlevande arter och därmed blir nyttan i stora områden väldigt låg. I den vidare analysen vägs de tre olika nyttorna ihop till ett samlat värde, se Norconsults rapport¹⁹

För de föreslagna åtgärderna har såväl investeringskostnaden som kostnaden för förlorad elproduktion beräknats. Norconsult har beräknat investeringskostnaderna för miljöåtgärderna

¹⁹ Norconsult. Pilotprojekt Tidan. Arbetsmetodik och samverkansprocess för effektiva miljöåtgärder. Uppdragsnummer 1061276. Datum 2020-07-02

och därtill hörande drift och underhållskostnader. Investeringskostnaderna för uppströms anläggningar har antagits ha en livslängd på 50 år och nedströms anläggningarna 25 år.

Metod för beräkningen av kostnaden för den förlorade elproduktionen beskrivs i bilaga 2.

Beräkningsgången för det totala nuvärdet för investeringskostnaden, drift- och underhållskostnaderna för miljöåtgärderna samt den förlorade elproduktionen framgår av bilaga 3. Underlaget för beräkningen samt det detaljerade resultatet framgår av bilaga 4.

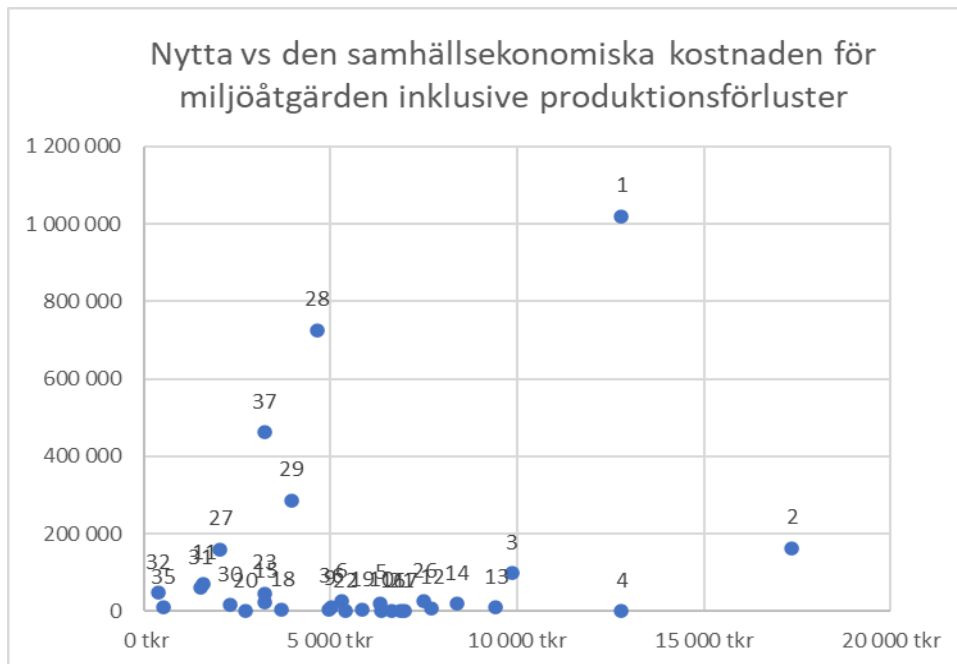
Av nedanstående tabell framgår konsekvenserna för referensalternativet

	Antal anläggningar	Därav kraftverk	Därav utrivning kraftverk	Därav Natura 2000	Produktionsförluster	Investering	Samhälls-ekonomisk kostnad
Åtgärder för att uppnå GES	31	26	3	6	10,0%	119 Mkr	179 Mkr
Ingen åtgärd nödvändig	6	4					

Tabell 3. Sammanställning av referensalternativet, dvs vad som krävs för att nå GES

Av tabellen framgår att ett genomförande av åtgärder för att uppnå GES i Tidån kommer att kräva investeringar på ca 120 Mkr till en total samhällsekonomisk kostnad på 180 Mkr. I den samhällsekonomiska kostnaden ingår produktionsförlusterna vilka har beräknats till 10%.

I nedanstående figur redovisas den samlade nyttan för respektive åtgärd per anläggning i förhållande till den samhällsekonomiska kostnaden för att genomföra åtgärden.



Figur 4. Den samlade nyttan (dimensionslös) i förhållande till den samhällsekonomiska kostnaden för att genomföra miljöåtgärden samt produktionsförlusterna, för respektive anläggning.

2.1.5. Beskrivning av analysen för utredning av undantag

Den totala samhällsekonomiska kostnaden uppgår till ca 180 Mkr, därav ca 120 Mkr för investeringarna i Tidan för referensalternativet vilket inkluderar en produktionsförlust på ca 10%. Produktionen uppgår till ca 35 GWh. Frågan är om kostnaderna är rimliga i förhållande till den nytta som uppnås.

Klassningen av ekologisk status för samtliga vattenförekomster (vattendrag) är lägre än god vilket motiverar en utredning om undantag för att undersöka om mindre stränga krav är tillämpligt. Enligt definitionen i HaVs vägledning om undantag²⁰ ska en samhällsekonomisk analys/bedömning genomföras för att visa på om kostnaderna påtagligt överstiger nyttorna

I det följande genomförs en analys av nyttorna i förhållande till kostnaderna för de föreslagna åtgärderna för att uppnå GES.

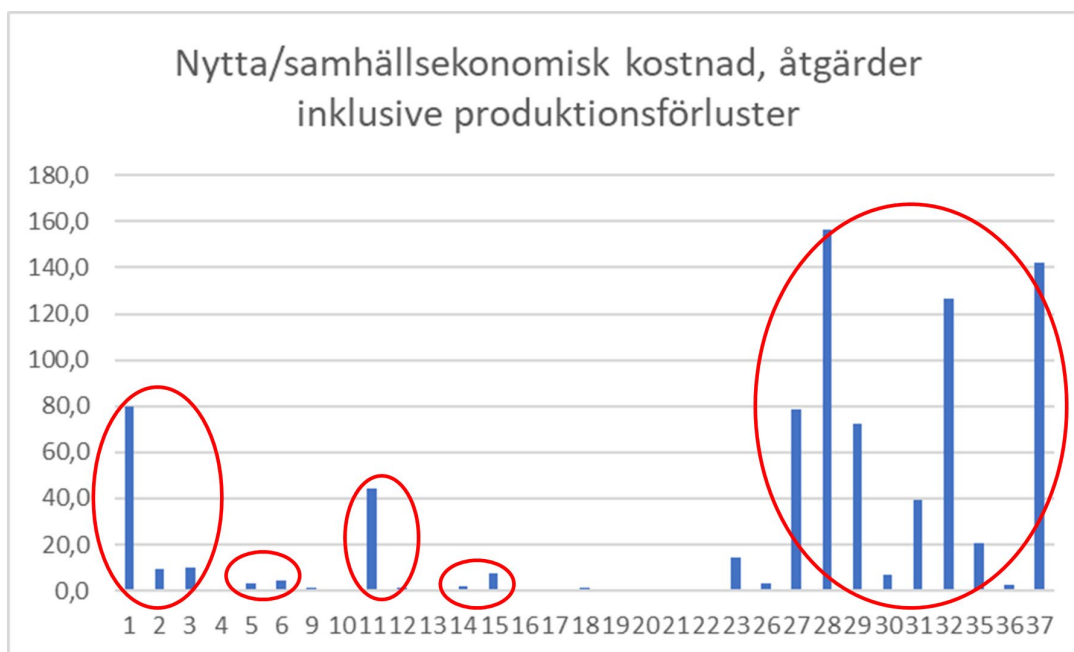
²⁰ Vägledning för 4 kap. 9-10 §§ vattenförvaltningsförordningen om förlängd tidsfrist och mindre stränga krav – undantag från att nå en god status/potential till 2015. Rapport 2014:12 (HaV)

2.1.6. Analys av åtgärdernas kostnadseffektivitet

Frågan är hur man ska avgöra vad gränsen för orimliga kostnader går, om nyttorna inte kan uttryckas i monetära enheter.

I det följande beräknas i stället ett kostnadseffektivitetsmått, nytta per krona. Med hjälp av kostnadseffektivitetsmättet kan åtgärderna inom det studerade avrinningsområdet jämföras och graderas. Om beräkningen av kostnadseffektiviteten görs på ett konsekvent och likartat sätt skulle även en jämförelse med åtgärder i andra avrinningsområden kunna göras.

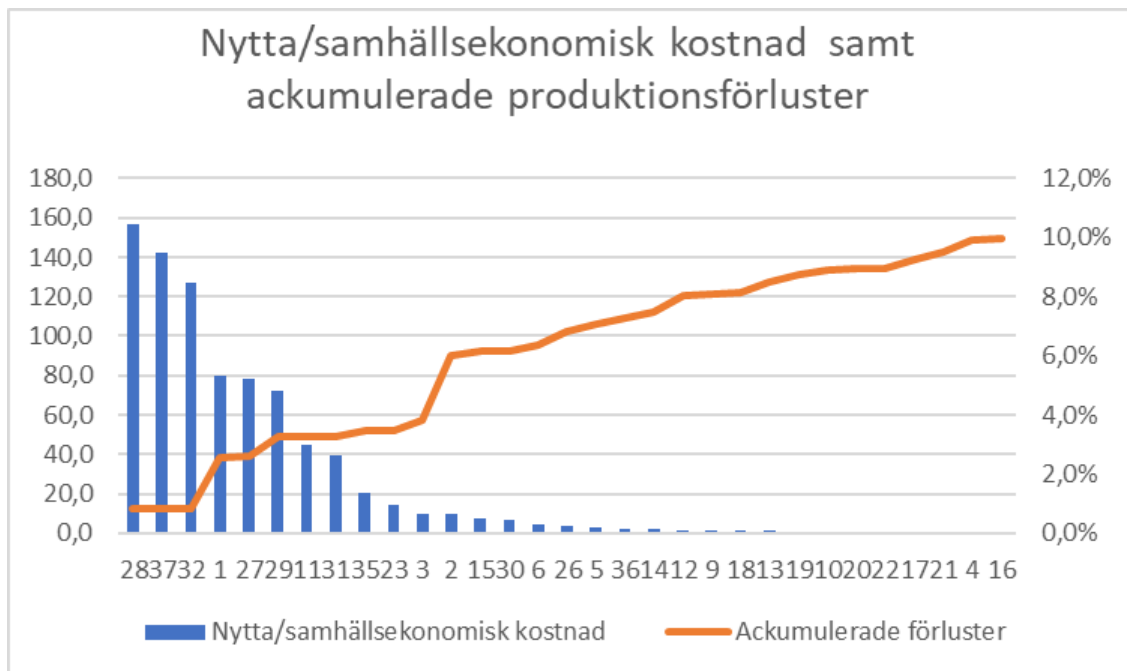
Utgångspunkten för den följande analysen är värdena i figur 4 ovan. I nedanstående figur redovisas kostnadseffektiviteten, nytta/samhällsekonomisk krona för åtgärderna ifrån Vätern uppströms anläggning för anläggning.



Figur 5. Åtgärdernas kostnadseffektivitet, samlade nyttan per samhällsekonomiska kostnad för att genomföra miljöåtgärden inklusive produktionsförlusterna, för respektive anläggning från Vätern och uppströms. Anläggningar där inga åtgärder behöver genomföras för att nå GES ingår ej (6st anläggningar).

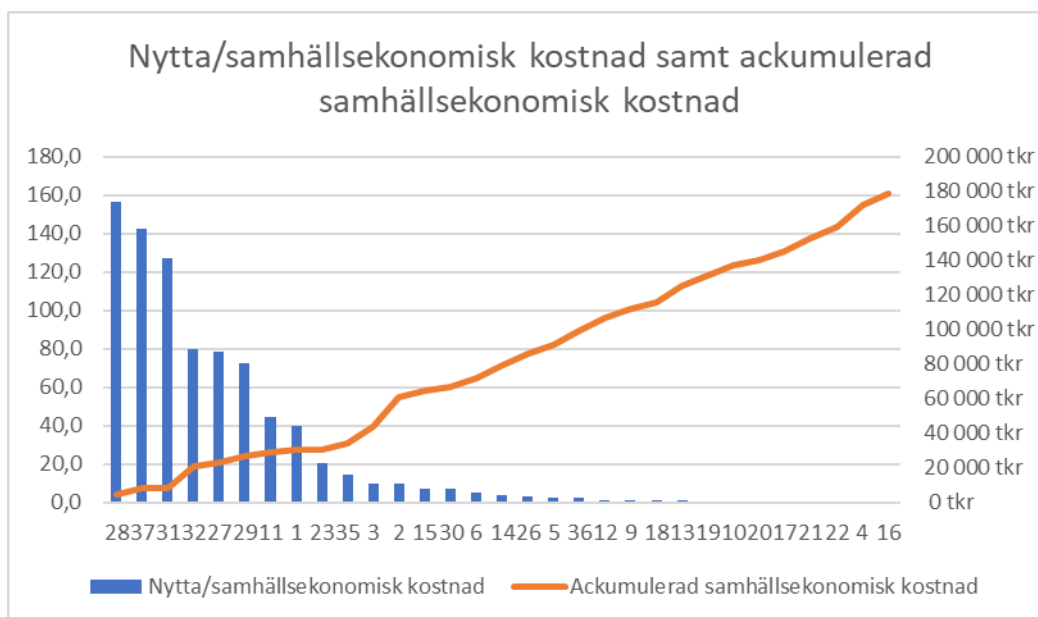
Av figuren ovan framgår att det finns kluster av anläggningar där nyttan i förhållande till den samhällsekonomiska kostnaden är påtaglig. Länsstyrelserna använder uttrycket värdekärnor för dessa kluster.

Om man sorterar åtgärderna efter den framräknade kostnadseffektiviteten erhålls nedanstående figur. I figuren finns även de ackumulerade produktionsförlusterna för anläggningarna i den ordning de är sorterade.



Figur 6. Åtgärdernas kostnadseffektivitet, samlade nyttan per samhällsekonomiska kostnad för att genomföra miljöåtgärden inklusive produktionsförlusterna, för respektive anläggning (stapeldiagram). Samt de ackumulerade produktionsförlusterna för samma anläggningar i den ordning de är sorterade (linje). Anläggningar där inga åtgärder behöver genomföras för att nå GES ingår ej (6st anläggningar)

I nedanstående figur redovisas kostnadseffektiviteten på samma sätt som i figur 6 men istället för de ackumulerade förlusterna redovisas den ackumulerade samhällsekonomiska kostnaden för miljöåtgärderna inklusive produktionsförlusterna för samma anläggningar.



Figur 7. Åtgärdernas kostnadseffektivitet, samlade nyttan per samhällsekonomiska kostnad för att genomföra miljöåtgärden inklusive produktionsförlusterna, för respektive anläggning (stapeldiagram). Samt de ackumulerade samhällsekonomiska kostnaderna för samma anläggningar (linje). Anläggningar där inga åtgärder behöver genomföras för att nå GES ingår ej (6st anläggningar).

2.1.7. Analys av förslag till undantag

Frågan är hur man ska komma fram till en gräns för orimliga kostnader, dvs då *kostnaderna påtagligt överstiger nyttorna*. Det finns ett tydligt knä i figur 6 och 7, dvs där nyttan i förhållande till kostnaderna i princip börjar bli försumbar, eller med andra ord kostnaderna påtagligt överstiger nyttan.

Är det så enkelt att man bara kan dra ett streck någonstans i figur 6 och därmed 7? Om man ska dra ett streck måste man ta reda på vad som ligger till vänster respektive höger om strecket. En del anläggningar med åtgärder hänger ihop i kluster. Se figur 5 ovan. Den samlade nyttan blir förmodligen större om åtgärderna inom dessa kluster genomförs vilket man bör ta hänsyn till i den fortsatta analysen. Den kvantifierade nyttan kan förmodligen inte spegla samtliga nyttor och kopplingar mellan anläggningar vilket medför att justeringar bör göras efter det att den första prioriteringen har genomförts.

I den följande analysen beaktas såväl riktvärdet för Göta älvs avrinningsområde som kostnadseffektiviteten för de föreslagna åtgärderna för att komma fram till ett förslag på vilka verksamheter som skulle kunna få undantag ifrån GES och därmed erhålla få mindre stränga krav.

2.1.7.1. Undantag som en konsekvens av riktvärdet

Tidan ligger inom huvudavrinningsområde Göta älv som består av ca 50 st provningsgrupper och med riktvärdet 4,8%. I nedanstående tabell görs ett försök att beräkna ett riktvärde som skulle kunna vara giltigt för Tidan.

Göta älv	Antal kraftverk	Produktion	Bedömda maximala förluster		Kommentar
Totalt	353	4 300 GWh	4,8%	206 GWh	Riktvärdet för Göta älv
därav KMV med MKN GEP (inga undantag)	13	2 800 GWh	5,0%	140 GWh	Vattenmyndigheten har antagit att för GEP gäller ett spill på 5% av MQ. Tidigare skulle GEP motsvara MLQ, motsvarande ett totalt spill på 15-20%
därav övriga tex Tidan	340	1 500 GWh	4,4%	66 GWh	Återstående utrymme för anläggningar som inte är KMV

Tabell 4. Riktvärde för huvudavrinningsområdet Göta älv.

Om ovanstående tabell är korrekt bör produktionsförlusterna för provningsgrupper eller delavrinningsområde där vattenförekomsterna är naturliga vatten i genomsnitt inte överstiga 4,4%. Om produktionsförlusterna överstiger 4,4% för någon eller några provningsgrupper eller delavrinningsområden så blir "utrymmet" för övriga provningsgrupper och delavrinningsområden mindre.

För att motivera miljöåtgärder som medför större förluster i en provningsgrupp än det genomsnittliga värdet så måste de föreslagna miljöåtgärderna ha en större nytta till en lägre samhällsekonomisk kostnad än i andra provningsgrupper. En jämförande analys inom huvudavrinningsområdet eller med andra motsvarande projekt skulle vara av stor hjälp för att slutligen bestämma var gränsen ska gå för rimliga kostnader och därmed vilka undantag som skulle behöva göras.

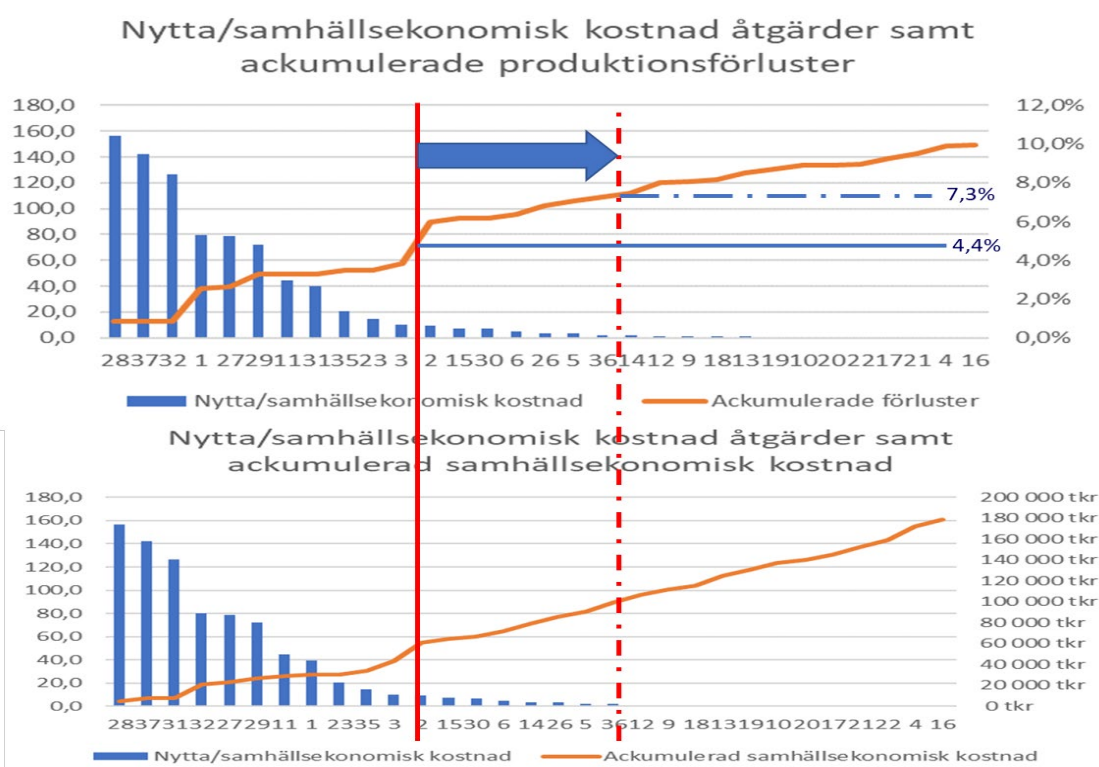
2.1.7.2. Diskussionsunderlag för undantag

Det finns inget enkelt sätt att dra gränsen för orimliga kostnader. Det är dock viktigt att redovisa var man har dragit gränsen och varför. Riktvärdet ger en viss vägledning men det ska användas för ett helt avrinningsområde och avser ett medelvärde för hela området.

I figur 5 framgår att det finns 5st områden, värdekärnor där kostnadseffektiviteten är klart positiv för en grupp av anläggningar. I figur 6 och 7 framgår de ackumulerade produktionsförlusterna och de samhällsekonomiska kostnaderna i förhållande till åtgärdernas kostnadseffektivitet.

I det följande genomförs en analys i några steg för att komma fram till vilka åtgärdsförslag som skulle anses som rimliga för att nå GES respektive vilka som skulle kunna bli föremål för undantaget mindre stränga krav.

I figur 8 nedan har först en gräns dragits (heldragen linje) för åtgärder där de ackumulerade produktionsförlusterna överstiger det framräknade riktvärdet 4,4%. Gränsen har dragits utan hänsyn tagen till var i Tidans anläggningarna ligger och om det finns någon samlad miljönytta om åtgärder genomförs i kluster av anläggningar. Det kan finnas en samlad miljönytta med att kombinera åtgärder i en anläggning med åtgärder i anläggningarna som ligger uppströms och eller nedströms. Den kvantifierade miljönyttan för en enskild anläggning kanske inte alltid avspeglar miljönyttan om den genomförs i kombination med åtgärder i andra anläggningar. Dessutom får kanske inte Natura 2000 ett tillräckligt genomslag. Därför kan det finnas skäl att i detta fall, som ett andra steg ta med fler åtgärder än riktvärdet tillåter. Om man tar hänsyn till den samlad nytta inom kluster eller grupper av anläggningar, se figur 5 ovan bör ev. gränsen flyttas åt höger i figuren (delvis prickad linje). Produktionsförlusterna ökar då till 7,3%.



Figur 8. Åtgärdernas kostnadseffektivitet, samlade nyttan per samhällsekonomiska kostnad för att genomföra miljöåtgärden inklusive produktionsförlusterna, för respektive anläggning (stapeldiagram). Samt de ackumulerade produktionsförlusterna (övre figur) och de ackumulerade samhällsekonomiska kostnaderna (nedre figur) med olika gränsdragningar för undantag.

Då gränsen för produktionsförlusterna flyttas från 4,4% till 7,3%, ökar också de samhällsekonomiska kostnaderna, från 44 Mkr till 88 Mkr.

I nedanstående tabell redovisas först konsekvenserna för att uppnå GES i alla vattenförekomster. Åtgärdsförslagen är framtagna av länsstyrelserna. Av de 37st anläggningarna behöver åtgärder genomföras i 31st anläggningar, därav 26st kraftverk. Länsstyrelsen har bedömt att för att nå GES skulle 3st anläggningar behöva rivas ut. I 6st anläggningar behövs inga åtgärder genomföras. Investeringskostnaden och den samhällsekonomiska kostnaden uppgår till 119 Mkr respektive 179 Mkr.

	Antal anläggningar	Därav kraftverk	Därav utrivning kraftverk	Därav relevanta Natura 2000	Produktionsförluster	Investering	Samhällsekonomisk kostnad
Åtgärder för att uppnå GES	31	26	3	3	10,0%	119 Mkr	179 Mkr
Ingen åtgärd nödvändig	6	4					
Åtgärder inom riktvärdet	11	6	3	2	3,8%	32 Mkr	44 Mkr
Tillägg kombo och Natura 2000	7	7		1	3,4%	27 Mkr	44 Mkr
Totalt	18	13	3	3	7,3%	58 Mkr	88 Mkr
Förslag till Undantag	13	13			-2,7%	-61 Mkr	-91 Mkr

Tabell 5. Konsekvenser vad gäller produktionsförluster och kostnader för att uppnå GES, för att genomföra åtgärder upp till riktvärdet samt att göra ett tillägg för en kombination av åtgärder för att uppnå klustereffekter.

Om man drar gränsen för antal åtgärder så att de ackumulerade produktionsförlusterna inte överskrider riktvärdet blir 11st åtgärder möjliga, därav 6st åtgärder i anläggningar med kraftverk. Investeringskostnaden blir 32 Mkr och den samhällsekonomiska kostnaden 44 Mkr. Detta motsvarar 26% respektive 24% av den totala investeringskostnaden och den totala samhällsekonomiska kostnaden för att uppnå GES. Hela 90% av den samlade nyttan uppnås vid denna nivå om man jämför den totala "nytttopöngen" för detta alternativ med den totala "nytttopöngen" för att nå GES.

Om man lägger till åtgärder i närliggande anläggningar för att uppnå klustereffekter, blir de totala produktionsförlusterna 7,3%, investeringskostnaderna 58 Mkr och de samhällsekonomiska kostnaderna 88 Mkr. "Nytttopöngen" ökar med 5%-enheter.

Om man anser att det senare alternativet ska genomföras och likställas med rimliga åtgärder behöver undantaget mindre stränga krav föreslås för 13st anläggningar. Detta skulle innebära en något lägre produktionsförlust än för GES överallt, dvs 7,3% istället för 10% men framför allt lägre kostnader. En besparing på 61 Mkr vad gäller investeringskostnaderna och 91 Mkr vad gäller de samhällsekonomiska kostnaderna.

Alternativet innebär en större produktionsförlust än vad riktvärdet tillåter. Detta innebär att produktionsförlusterna för åtgärdsförslagen för andra prövningsgrupper eller delavrinningsområden måste understiga medelvärdet för hela huvudavrinningsområdet.

3. Reflektioner och behov av fortsatt metodutveckling

Den metod som här beskrivits följer regelverket för undantag då miljönyttorna för olika åtgärder jämförs med de samhällsekonomiska kostnaderna. De samhällsekonomiska kostnaderna har begränsats till investeringskostnaderna för åtgärderna, deras drift- och underhållskostnader samt såväl de uppkomna produktionsförlusterna som förlust av tillgänglig effekt. Miljönyttorna har kvantifierats utifrån i vilken utsträckning det går att återskapa och tillgängliggöra strömvattenhabitat men även att sammankoppla habitat mellan olika delsträckor genom att införa fiskvandringssvågar och mintappning. De arealer som potentiellt kan återskapas eller tillgängliggöras har multiplicerats med ett fiskindex. Nyttan med de olika åtgärderna beror därmed på dels storleken på de potentiella arealerna dels i vilken utsträckning det är skyddsvärda och vandringsbenägna arter som gynnas.

Metoden bygger på en beräkning av ett kostnadseffektivitetsmått, nytta per samhällsekonomisk kostnad. Därmed kan åtgärderna rangordnas. I och med rangordningen kan man enkelt se hur stora de samlade produktionsförlusterna och samhällsekonomiska kostnaderna blir beroende på vad var man drar gränsen för vilka åtgärder som kan anses vara rimliga utifrån kostnadseffektivitetsmättet. Rimligheten kan utgå ifrån såväl vilka totala produktionsförluster i förhållande till riktvärdet som acceptabla som de samhällsekonomiska kostnaderna. Underlaget borde därmed kunna utgöra ett bra underlag för en diskussion om var man ska dra gräns för vilka åtgärder som är rimliga respektive vilka som man bör kunna föreslå undantag för.

Metoden "tillåter" förstås att man kan lägga in andra såväl kvantitativa som kvalitativa aspekter och därmed justera för vilka åtgärder som kan anses vara rimliga eller ej.

Faktum kvarstår att det inte finns några tillräckligt detaljerade riktlinjer för hur man ska visa på att kostnaderna påtagligt överstiger nyttorna.

Om man genomför ett större antal beräkningar med en och samma metod, i detta fall ett mått på kostnadseffektiviteten skulle det bli möjligt att jämföra och rangordna olika åtgärder såväl inom som mellan prövningsgrupper, delavrinningsområden som huvudavrinningsområden. Detta skulle underlätta diskussionen om vad som skulle kunna betraktas som rimliga kostnader och därmed åtgärder.

Det krävs en enhetlig metod för att beskriva nyttan såväl kvalitativt som kvantitativt. Det är också viktigt att då nyttan på något sätt kvantifieras, så måste det också finnas utrymme för att lägga till aspekter som inte låter sig kvantifieras i något index eller liknande då en prioritering

genomförs. Den beskrivna metoden är öppen för detta vilket innebär att de prioriteringen av åtgärder kan justeras. På vilka grunder detta görs måste dokumenteras.

Fördelen med metoden är att diskussionerna om undantag blir transparent och ger underlag för om beslut om undantag ska fattas eller inte.

Bilaga 1 – Kvantifierade nyttor

anl nr	Fiskindex (värde kopplat till vandringsbehov & skyddsvärda arter)	Nytta 1 (Värde kopplat till förbättrad morfologi)	Nytta 2 (Värde kopplat till lekvandrande fisk)	Nytta 3 (Värde kopplat till förbättrad konnektivitet för strömstationära bestånd)	Sammanvägd nytta	I Nyttan 3 ingår sammankoppling uppströms enligt nedan
1	70,9	1393610	1393610	0	1114888	
2	70,9	102096	102096	0	81677	Sammankopplingseffekt med 3
3	70,6	61422	61422	0	49138	
4	70,9	0	0	0	0	
5	38,3	12639	12639	0	10111	Sammankopplingseffekt med 6 och 7
6	38,3	15512	15512	0	12409	Sammankopplingseffekt med 7
7	38,3	0	0	0	0	
8	22,3	0	0	0	0	Sammankopplingseffekt med 9 och 10
9	22,3	6356	0	0	2542	Sammankopplingseffekt med 10
10	6,3	2457	0	0	983	
11	22,3	178222	0	0	71289	Sammankopplingseffekt med 12
12	22,3	10035	0	0	4014	
13	22,3	11708	0	0	4683	Sammankopplingseffekt med 14 och 15
14	94,6	46827	0	0	18731	Sammankopplingseffekt med 15
15	94,6	29799	0	0	11920	
16	6,3	0	0	0	0	
17	6,3	2126	0	0	851	
18	22,3	4683	0	0	1873	Sammankopplingseffekt med 19, 20 och 21
19	22,3	6690	0	0	2676	Sammankopplingseffekt med 20 och 21
20	6,3	945	0	0	378	Sammankopplingseffekt med 21
21	6,3	1654	0	0	662	
22	6,3	1134	0	0	454	Sammankopplingseffekt med 23, 24, 25, 26 och 27
23	22,3	116272	0	0	46509	Sammankopplingseffekt med 24, 25, 26 och 27
24	22,3	61883	0	235054	71764	Sammankopplingseffekt med 25, 26 och 27
25	22,3	0	0	0	0	Sammankopplingseffekt med 26 och 27
26	22,3	32112	0	0	12845	Sammankopplingseffekt med 27
27	22,3	67050	0	668973	160615	
28	94,6	363446	0	2902824	725943	
29	94,6	347644	0	734002	285858	Sammankopplingseffekt med 30, 31, 32, 33 och 34
30	94,6	19866	0	0	7946	Sammankopplingseffekt med 31, 32, 33 och 34
31	78,6	478089	0	0	191236	Sammankopplingseffekt med 32, 33 och 34
32	78,6	119522	0	0	47809	Sammankopplingseffekt med 33 och 34
33	6,3	0	0	0	0	Sammankopplingseffekt med 34
34	6,3	0	0	0	0	
35	16	6600	6600	0	5280	
36	16	6600	7560	0	5664	
37	88,3	41722	1070722	0	444977	

Bilaga 2: Metod för beräkningen av kostnaden för den förlorade elproduktionen

Idag finns det en obalans mellan elproduktion och elanvändning mellan olika geografiska områden i Sverige. I norra Sverige finns det mer produktion än konsumtion och visa versa vad gäller södra Sverige. Möjligheten att överföra el mellan dessa områden är begränsad. Sverige har därför delats in i 4 st elområde vilket bland annat medför olika elpriser beroende på hur den aktuella balansen och överföringsförmågan ser ut. Elpriset i södra Sverige (elområde 3 och 4) är ibland högre än i de norra elområdena (elområde 1 och 2) eftersom överföringskapaciteten från norr till söder inte räcker till för att överföra den el som efterfrågas i södra Sverige. Detta innebär att det samhällsekonomiska värdet för elproduktion är högre i södra Sverige än i norra Sverige så länge det finns begränsningar i överföringsmöjligheterna.

I den samhällsekonomiska konsekvensanalysen borde man därmed ta hänsyn till var den minskad vattenkraftproduktion äger rum. Men en anpassning till moderna miljövillkor i vattenkraften är något som kommer att ske långsiktigt och med tiden kommer med största sannolikhet överföringsbegränsningarna som ger upphov till geografiskt olika elpriser att byggas bort. Därmed antas att kostnaderna för den ersättande produktionen är densamma i hela Sverige.

Alternativen för att ersätta den förlorade vattenkraftproduktionen kan värderas på olika sätt. Mer el kan importeras eller så kan ny produktion byggas i Sverige som compensation. Sverige ska i framtiden enbart ha förnybar elproduktion, vilket gör att en ökad elimport inte är det bästa miljömässiga alternativet då såväl kol- som kärnkraftsbaserad elproduktion finns i våra grannländer på kontinenten. Därmed är det miljömässigt bästa lösningen att ersätta den förlorade vattenkraftproduktionen med ny förnybar elproduktion och effekt i Sverige.

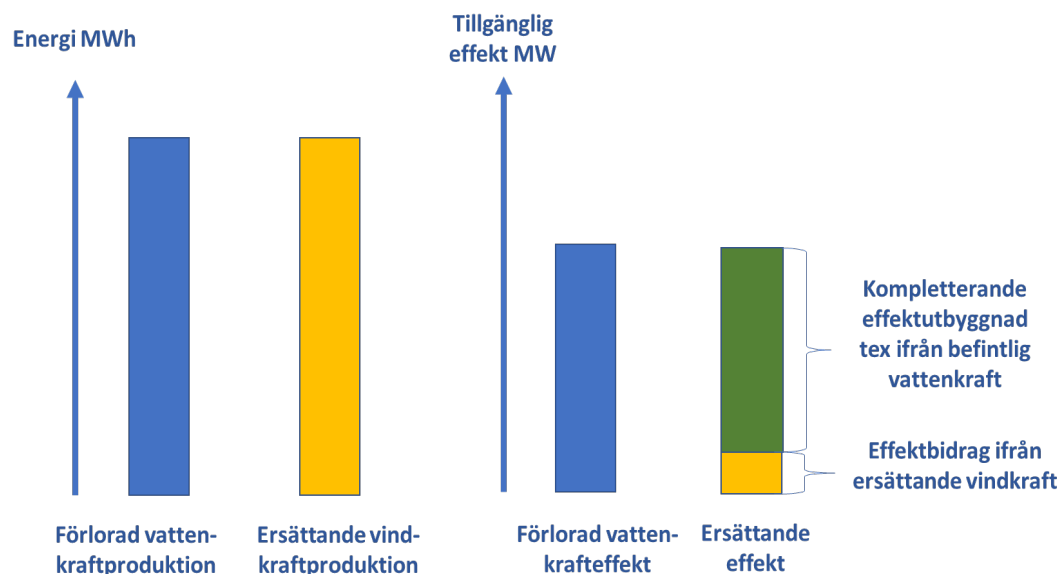
Den energimässigt billigaste elenergiproduktionen idag är vindkraft. Vindkraften har dock inte samma egenskaper som vattenkraftproduktionen vad gäller tillgänglig effekt, dvs den del av den installerade effekten som kan räknas som säker under de perioder då behovet av effekt är som störst. Svenska kraftnät bedömer att ca 9% av den installerade effekten i vindkraft kan räknas som säkert tillgänglig under dessa perioder²¹. Det betyder att kompletterande effekt ifrån annan förnybar elproduktion kan komma att bli nödvändig för att återskapa den förlorad vattenkraftens karakteristik.

Då värdet av den förlorade vattenkraftseffekten ska beräknas måste först storleken på den förlorade tillgängliga effekten beräknas, dvs den effekt som finns tillgänglig under de kritiska vintermånaderna januari till februari. Om tillgängligheten för den förlorade effekten är större

²¹ En statusuppdatering om läget i kraftsystemet. Systemutvecklingsplan 2020–2029, SvK

än vindkraftens effektbidrag måste en kostnad för kompletterande ny effekt läggas till i den samhällsekonomiska kostnaden.

I figur 2 återfinns en illustration av hur den förlorade vattenkraftsproduktionen och dess effekt kan ersättas.



Figur x. Värdering av förlorad vattenkraftsproduktion.

De antaganden som används i analysen presenteras i tabell 1.

Kostnad för att bygga ny vindkraft för att ersätta den förlorade vattenkraftproduktionen energimässigt	10 400 kr/kW ²² Drifttid 3 699 h/år Livslängd 25 år
Drift- och underhållskostnad för vindkraft	13,9 öre/kWh ²³
Kostnad för att bygga kompletterande effekt då det behövs, motsvarande en ren effektutbyggnad i befintliga vattenkraftverk	8 000 kr/kW ²⁴ Livslängd 50 år

Tabell x. Antaganden för värdering av förlorad vattenkraftsproduktion.

I kalkylen tas dels hänsyn till investeringskostnaden för vindkraft samt dess drift- och underhållskostnad under 50 år.

²² STORM GEO, Nena Analysis, 2020-02-27

²³ STORM GEO, Nena Analysis, 2020-02-27

²⁴ Antagande ifrån Vattenfall för effektutbyggnad av Messaure. Energiforsk håller på med ett projekt för insamling av uppgifter om kostnad för effektutbyggnad som kommer redovisas i juni 2020.

Kalkylen görs över 50 år för såväl investeringskostnaderna för miljöåtgärderna med tillhörande drift och underhållskostnader samt den ersättande elproduktionen med en kalkylränta på 3,5%²⁵.

²⁵ Trafikverkets (2016) rekommendation. Samhällsekonomiska principer och kalkylvärden för transportsektorn: ASEK 6.0. www.trafikverket.se/ASEK. Motsvarar den kalkylränta som används av Trafikverket

Bilaga 3 Uppställning av beräkning av det totala nuvärdet av kostnaderna

Kalkylränta	3,5%
Nusummefaktorn för 50 år med kalkylräntan ovan	23,456
1. Kostnad ersättande elenergiproduktion	
Ny vindkraft år 1	10 400 kr/kW
Drifttimmar	3 699 h/år
Livslängd	25 år
Reinvestering vindkraft år 26	10 400 kr/kW
Drifttimmar	3 699 h/år
Livslängd	25 år
Nuvärde investeringskostnad totalt	14 300 kr/kW
Drift- och underhållskostnad mm	13,9 öre/kWh
DoU omräknad	514 kr/kW
Nuvärdesberäknad DoU	12 060 kr/kW
2. Kostnad för att ersättande eleffekt	
Effektbidrag ifrån vindkraft	9%
Effektbidrag ifrån vindkraft	0 kr/kW
Bidrag ifrån kompletterande effekt vattenkraft	91%
Bidrag ifrån kompletterande effekt vattenkraft	8 000 kr/kW
Livslängd effektutbyggnad	50 år
3. Beräkningsgång	
Vattenkraftproduktion som ska ersättas	MWh
Nuvärde av förlorad elproduktion under perioden	MWh
Behov av ny vindkraft för att ersätta vattenkraftproduktionen	kW
Nuvärde av kostnaden för ny vindkraft under hela perioden	tkr
DoU vindkraft	13,9 öre/kWh
Nuvärde kostnad för DoU	tkr
Förlorad tillgänglig eleffekt i vattenkraft	kW
Ersättande "gratis" eleffekt med vind	kW
Kompletterande effektbehov med vattenkraft	kW
Nuvärde kostnad kompletterande effekt med vattenkraft	tkr
Summa nuvärde	tkr
Investeringskostnad miljöåtgärd, livslängd 50 år	tkr
Nuvärde, investeringskostnad 50 år	tkr
Investeringskostnad miljöåtgärd, livslängd 25 år	tkr
Nuvärde, investeringskostnad 25 år	tkr
Drift- och underhållskostnad	tkr/år
Nuvärde Drift- och underhållskostnad	tkr
Totalt nuvärde kostnader investering	tkr
Totalt nuvärde alla kostnader	tkr

Värden som behöver anges i beräkningsmodellen per anläggning är markerade med gult

Bilaga 4 Underlag och den beräknade totala nuvärdet av den samhällsekonomiska kostnaden

An-läggning	Åtgärd*	Produktions-förlust	Förlust tillgänglig effekt	Åtgärds-kostnad 50 år uppströms	Åtgärds-kostnad 25 år nedströms	DoU nedströms	Samhälls-ekonomisk kostnad
1	3	595 MWh	97 kW	2 280 tkr	4 000 tkr	43 tkr/år	12 797 tkr
2	3	758 MWh	113 kW	1 469 tkr	7 500 tkr	43 tkr/år	17 360 tkr
3	3	130 MWh	26 kW	1 467 tkr	5 400 tkr	43 tkr/år	9 857 tkr
4	3	143 MWh	24 kW	3 700 tkr	6 000 tkr	43 tkr/år	12 793 tkr
5	3	83 MWh	14 kW	1 107 tkr	3 060 tkr	43 tkr/år	6 346 tkr
6	3	64 MWh	9 kW	1 358 tkr	2 100 tkr	43 tkr/år	5 293 tkr
7	4						0 tkr
8	4						0 tkr
9	3	16 MWh	17 kW	576 tkr	2 700 tkr	43 tkr/år	4 969 tkr
10	3	63 MWh	11 kW	1 308 tkr	2 700 tkr	60 tkr/år	6 354 tkr
11	2			1 660 tkr			1 604 tkr
12	3	190 MWh	28 kW	1 659 tkr	2 700 tkr	60 tkr/år	7 713 tkr
13	3	123 MWh	26 kW	1 761 tkr	4 500 tkr	60 tkr/år	9 434 tkr
14	3	82 MWh	14 kW	3 310 tkr	3 000 tkr	43 tkr/år	8 393 tkr
15	3	62 MWh	17 kW	1 056 tkr	560 tkr	43 tkr/år	3 252 tkr
16	3	17 MWh	3 kW	2 000 tkr	2 700 tkr	60 tkr/år	6 647 tkr
17	3	102 MWh	14 kW	2 250 tkr	2 550 tkr	43 tkr/år	6 991 tkr
18	3	32 MWh	8 kW	1 504 tkr	470 tkr	60 tkr/år	3 697 tkr
19	3	76 MWh	11 kW	2 006 tkr	1 950 tkr	43 tkr/år	5 838 tkr
20	3	8 MWh	1 kW	603 tkr	900 tkr	43 tkr/år	2 711 tkr
21	3	83 MWh	12 kW	1 755 tkr	3 000 tkr	43 tkr/år	6 887 tkr
22	3	17 MWh	3 kW	2 404 tkr	1 650 tkr	43 tkr/år	5 408 tkr
23	3			2 304 tkr		43 tkr/år	3 235 tkr
24	4						0 tkr
25	4						0 tkr
26	3	162 MWh	23 kW	4 829 tkr	455 tkr	43 tkr/år	7 514 tkr
27	1	30 MWh	12 kW	1 800 tkr			2 047 tkr
28	1	300 MWh	42 kW	2 300 tkr			4 634 tkr
29	1	230 MWh	29 kW	2 200 tkr			3 952 tkr
30	3	3 MWh	1 kW	604 tkr	600 tkr	43 tkr/år	2 320 tkr
31	2			1 562 tkr			1 509 tkr
32	2			390 tkr			377 tkr
33	4						0 tkr
34	4						0 tkr
35	3	72 MWh	15 kW	2 758 tkr	280 tkr	43 tkr/år	515 tkr
36	3	72 MWh	15 kW	3 158 tkr	280 tkr	43 tkr/år	5 009 tkr
37	3			3 159 tkr		8 tkr/år	3 240 tkr
		3 512 MWh	586 kW	60 297 tkr	59 055 tkr		178 696 tkr

*) 1=utrivning kraftverk, 2=utrivning damm, 3=fiskväg, 4=ingen åtgärd