



Förslag till utredning om undantag i Mieån

Version 2021-04-29



Bilder hämtade ifrån rapporten "Hydromorfologiskt åtgärdsprogram för Mieån och Påkamålabäcken" Grip on Life, 2019-11-07.



Sammanfattning

Denna rapport är ett förslag till utredning om undantaget mindre stränga för Mieåns avrinningsområde. Rapportens struktur bygger på olika moment i en process för att återropa undantag enligt EU:s vattendirektiv och dess implementering i Sverige. I rapporten har vattenförekomster av betydelse för avrinningsområdet tagits med i analysen. Samtliga vattenförekomster med vattenkraft har klassats till måttlig ekologisk status och normen är god ekologisk status.

I en av vattenförekomsterna, Långasjön-Mien finns skyddade områden som bör prioriteras då åtgärder ska genomföras. Vattenförekomsten Östersjön–Långasjön är skyddad enligt vattenförsörjningsföreskrifterna vilket kan medföra att åtgärder vad gäller hydrologisk regim kan bli omöjliga att genomföra.

Utgångspunkten för analysen av orimliga kostnader är de åtgärder som är angivna i VISS för de aktuella vattenförekomsterna såväl i de sju vattenkraftverken med tillhörande dammar som de tolv separata övriga dammarna. De samhällsekonomiska nyttorna med de föreslagna åtgärderna i VISS har bedömts utifrån två olika betalningsviljestudier och rundats av uppåt till totalt 15 Mkr.

Beräkningen av åtgärds kostnader för att nå normen god ekologisk status utgår ifrån de åtgärder som finns angivna i VISS för de aktuella vattenförekomsterna. Åtgärds kostnaderna vad gäller uppströms- och nedströmsvandring är hämtade ifrån en Grip on Life rapport och kompletterade med schablonvärden från VISS då uppgifter saknas. Produktionsförlusterna har beräknats utifrån en mintappning motsvarande naturligt MLQ. Produktionsförlusterna blir totalt ca 16% om alla åtgärder genomförs för att uppnå god ekologisk status.

Åtgärds kostnaderna har beräknats till 45 Mkr och produktionsförlusterna till 4,5 Mkr, totalt cirka 50 Mkr.

Detta innebär att förhållandet mellan Nyttan och Kostnader blir cirka 30 %, eller att kostnaderna blir 3,5 gånger högre än nyttorna. Det betyder att inom avrinningsområdet finns det utrymme för åtgärder på cirka 15 Mkr. Detta skulle räcka till att genomföra alla åtgärder inom vattenförekomsterna Långasjön, Långasjön–Mieån och Påkamålabäcken där det även finns skyddade områden och viktiga naturområden.

Därmed bör samtliga åtgärder i vattenförekomsten Östersjön–Långasjön undantas, dvs. mindre stränga krav bör tillämpas på grund av orimliga kostnader. Detta gäller såväl för kvalitetsfaktorerna konnektivitet som hydrologisk regim. Att producera den förlorade vattenkraftproduktionen på annat sätt som är väsentligt bättre för miljön och inte orimligt dyrt är inte möjligt. Ett annat sätt kommer leda till en ökade CO₂ utsläpp på 3,5 ton CO₂ till en merkostnad på 36 Mkr.



Innehåll

Sammanfattning	2
1. Förutsättningar för miljöåtgärder i Mieån	4
2. Åtgärder enligt VISS.....	5
3. Utredning om orimliga kostnader	7
3.1 Förutsättning för att åberopa undantag	7
3.2 En stegvis process för att kunna åberopa mindre stränga krav	8
3.3 Steg 1: EU-skyddade områden och annan EU-lagstiftning	8
3.4 Steg 2: Omöjliga åtgärder.....	9
3.5 Steg 3: Orimliga kostnader	9
3.5.1 Metod för att kunna bedöma orimliga kostnader.....	9
3.5.2 Värdering av de samhällsekonomiska kostnaderna för genomförandet av miljöåtgärderna	11
3.5.3 Värdering av den samhällsekonomiska nyttan utifrån studier om betalningsviljan	13
3.6 Steg 4: Bedömning av ett annat sätt att uppfylla behoven som verksamheten levererar	16
Referenser	20
Bilaga A: Beräkningsförutsättningar för värdering av produktionsförluster	22
Bilaga B: Räkneexempel – Samhällsekonomisk värdering av förlorad vattenkraftproduktion samt åtgärds-kostnader.....	23



1. Förutsättningar för miljöåtgärder i Mieån

I rapporten Hydromorfologiskt åtgärdsprogram för Mieån och Påkamålabäcken (*Grip on Life, 2019-11-07*) beskrivs Mieån enligt följande:

Mieån har sina källor på Sydsmåländska sjöslätten. Vid sjön Mien börjar Mieåns huvudfåra sitt lopp mot Östersjön. Den rinner genom en markerad sprickdal med tre olika terrängtyper. Överst består terrängtypen av ett kullrigt platåområde rikt på små sjöar som sedan övergår till ett kuperat dallandskap, också rikt på små sjöar. Sista biten rinner Mieån genom ett sjöfattigt kustland.

Berggrunden består uteslutande av sura bergarter, framför allt gnejsgranit och granodioriter. Jordarterna består i den övre delen (uppströms Långasjön) av isälvsediment och morän. Nedre delarna består av morän, berg, isälvsediment och postglacial sand och grus.

Havsöring och lax leker i de nedre delarna av Mieån. Mieån hyser ett litet bestånd av flodpärlmussla runt Grimsmåla och Loberget, nära gränsen mot Kronobergs län. Andra intressanta arter som förekommer i anslutning till Mieån är safsa, kungsfiskare, sandkrypare och ål.



2. Åtgärder enligt VISS

Mieån består av ett antal vattenförekomster enligt tabellen nedan (VISS, 2021).

	Vattenförekomst		Vattentyp	Längd	Areal	Ekologisk status	Kommun	Län
1	Karlshamnshjärden	WA72333352	Kustvatten		4,0 km ²	Måttlig	Karlshamn	Blekinge
2	Östersjön Långasjön	WA23017508	Vattendrag	10,0 km	0,1 km ²	Måttlig	Karlshamn	Blekinge
3	Långasjön	WA39298491	Sjö		1,0 km ²	Måttlig	Karlshamn	Blekinge
4	Långasjön - Mien	WA79537105	Vattendrag	10,0 km	0,1 km ²	Måttlig	Karlshamn/ Tingsryd	Bleking/ Kronoberg
5	Mien	WA54140446	Sjö		20,0 km ²	Måttlig	Tingsryd	Kronoberg
6	Lunkbäcken	WA38166840	Vattendrag	10,0 km	0,1 km ²	Måttlig	Tingsryd	Kronoberg
					25,1 km²			

Tabell 1. Vattenförekomster i Mieån enligt VISS.

Normen för samtliga vattenförekomster är god ekologisk status för ovanstående vattenförekomster i Mieån.

I Mieån finns följande 7 kraftverk:

Kraftverk	Vattenförekomst	Installerad effekt	Normalårsproduktion
Jannebergs kvarn	WA23017508	0,06 MW	150 MWh
Strömma	WA23017508	0,50 MW	1 200 MWh
Granefors bruk nedre	WA23017508	0,20 MW	600 MWh
Granefors bruk övre	WA23017508	0,20 MW	600 MWh
Nötabråne	WA23017508	0,10 MW	300 MWh
Dalfors	WA79537105	0,20 MW	450 MWh
Gädddeviksås kvarn	WA79537105	0,04 MW	150 MWh
Totalt		1,29 MW	3 450 MWh

Tabell 2. Kraftverken i Mieån.

Enligt VISS (2021) behöver följande åtgärder relaterat till kraftverk och dammar genomföras för att uppnå den aktuella normen. I Tabell 3 framgår att 19 uppströmpassager behöver genomföras och 7 nedströmpassager.

Pos			A: Möjliggöra uppströmpassage	B. Nedströmpassage	C. Hydrologisk regim/mintappning	E. Biotopvård
	WA72333352					
10	Karlshamnshjärden					
	WA23017508					
20	Östersjön - Långasjön					D
21	Tyska Mölla/Tubbaryd					D
22	Nyemölla kvarn Rosenberg		A		C	D
23	Janneberg	krv	A	B	C	
24	Strömma	krv	A	B	C	
25	Granefors nedre	krv	A	B	C	



Pos			A: Möjliggöra uppströms-passage	B. Nedströms-passage	C. Hydrologisk regim/ mintappning	E. Biotop-vård
26	Granefors övre	krv	A	B	C	
27	Nötabråne kraftstation	krv	A	B	C	
28	Nötabråne dammar		A		C	
	WA39298491					
30	Långasjön		A		C	
30	Långasjönäs		A		C	
	WA79537105					
40	Långasjön - Mien					D
41	Jeppshoka		A		C	
42	Norrefors nedre				C	
43	Norrefors - Övre		A		C	
44	Grimsmåla - Loberget		A		C	
45	Dannemark		A		C	
46	Dalfors	krv	A	B	C	
47	Bergfors		A		C	
48	Gäddeviksås kvarn, damm med kraftverk	krv	A	B	C	
48	Midingsbråte kvarn, damm utan kraftverk.		A		C	
49	Miens västra utlopp		A		C	
49	Miens östra utlopp		A		C	
49	Utloppet i Mien					
	WA38166840					
50	Lunkbäcken					D

Tabell 3. Åtgärder enligt VISS för att uppnå normen god ekologisk status i Mieån.



3. Utredning om orimliga kostnader

I det följande beskrivs ett stegvis tillvägagångssätt för att bedöma om mindre stränga krav är tillämbart.

3.1 Förutsättning för att åberopa undantag

I Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljökvalitetsnormer avseende ytvatten (HVMFS 2019:25) anges att:

För den ytvattenförekomst där ekologisk ytvattenstatus alternativt potential eller kemisk ytvattenstatus är sämre än god ska vattenmyndigheten utreda om undantag enligt 4 kap. 9 och 10 §§ vattenförvaltningsförordningen (2004:660) är tillämbart.

Vidare skriver HaV i HVMFS 2019:25, 4 kap. 9 §:

Vattenmyndigheten ska vid beslut om mindre stränga kvalitetskrav underbygga tillhörande bedömningar med uppgifter om

- orsaken till undantaget från att nå god ekologisk status alternativt god ekologisk potential eller god kemisk ytvattenstatus är naturliga förhållanden, att det är omöjligt eller skulle medföra **orimliga kostnader**,
- vilken eller vilka typer av betydande mänsklig påverkan som identifierats enligt 8 § Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter och allmänna råd (HVMFS 2017:20) om kartläggning och analys av ytvatten enligt vattenförvaltningsförordningen (2004:660) samt vilken kvalitetsfaktor som inte uppnår god ekologisk status alternativt god ekologisk potential eller vilken parameter som inte uppnår god kemisk ytvattenstatus och som motiverar mindre stränga kvalitetskrav,
- de miljömässiga eller samhällsekonomiska behov som inte utan orimliga kostnader kan tillgodoses på ett sätt som är väsentligt bättre för miljön samt
- hur det säkerställs att alla möjliga åtgärder vidtas så att kvaliteten inte riskerar att försämrats ytterligare.

HaV har i vägledningen om undantag (Havs- och vattenmyndighetens rapport 2014:12) definierat orimliga kostnader enligt följande:

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.

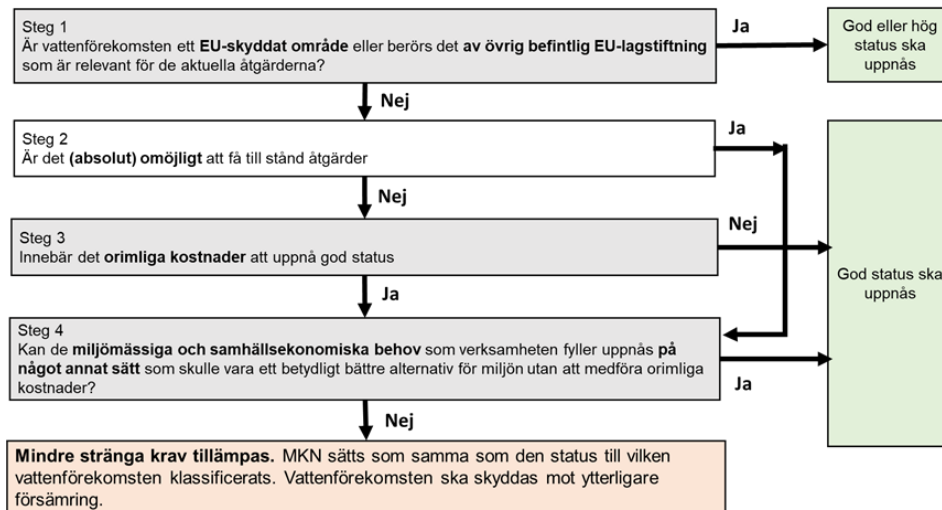
Eftersom klassningen av samtliga vattenförekomster ovan är sämre än god status ska därmed undantag utredas samt undantag tillämpas om kostnaderna är påtagligt högre än nyttorna och om det inte finns något annat sätt att leverera den nytta och tillfredsställa de behov som elproduktionen kraftverken i Mieån levererar.



3.2 En stegvis process för att kunna åberopa mindre stränga krav

De olika stegen i nedanstående figur behöver gås igenom för att kunna åberopa mindre stränga krav. Processen är till stora delar hämtad ifrån HaVs vägledning om orimliga kostnader (Havs- och vattenmyndighetens rapport 2014:12).

Stegvis process för tillämpning av mindre stränga krav



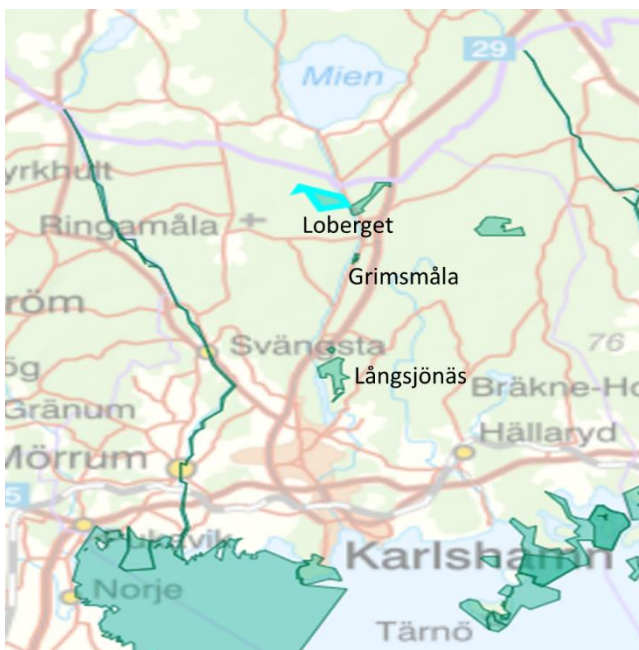
Figur 1. En förenklad beskrivning av processen för tillämpning av mindre stränga krav.

3.3 Steg 1: EU-skyddade områden och annan EU-lagstiftning

Undantag från vattendirektivets miljömål kan i princip inte användas för att avvika från mål och skyldigheter som anges i andra delar av EU-lagstiftningen.

Vattenförekomsten Långsjön upp till Mien (WA79537105)

Det finns 3st skyddade områden som gränsar till Mieån enligt kartan nedan.



Figur 2. Skyddade områden i vattenförekomsten Långsjön upp till Mien.



De 3 st skyddade områdena enligt VISS (2021) är följande:

- **Loberget och Ire:** I området förekommer olika viktiga naturtyper. Även s k molinia-ängar och ett av de största exemplen på västra taiga i länet. Loberget är en viktig plats för rödlistade arter. Viktiga arter i området är flodpärlmussla, järpe, pärluggla, spillkråka, tjäder.
- **Grimsmåla:** Viktiga arter i området är flodpärlmussla.
- **Långsjönäs:** Består av 3 olika skyddade områden och innehåller 4 sjöar. Det inkluderar också en liten del av Mieån.

Alla vandringshindren bedöms som definitiva för mört och öring.

Vattenförekomsten Östersjön upp till Långasjön (WA79537105)

Hela vattenförekomsten är skyddad enligt drickvattenföreskrifterna.

3.4 Steg 2: Omöjliga åtgärder

Enligt Vattenförvaltningsförordningen (2004:660) kap 4 § 10 ska vattenmyndigheterna, som ett steg i processen för beslut om mindre stränga krav, undersöka om det är omöjligt att genomföra de föreslagna åtgärderna för att uppnå god ekologisk status eller potential.

Vattenförekomsten Östersjön upp till Långasjön (WA79537105)

Ytvattenförekomst som är upptagen i den regionala vattenförsörjningsplanen. Detta skulle kunna innebära att åtgärden hydrologisk regim inte går att genomföra för att klara vattenförsörjningen i kommunen.

3.5 Steg 3: Orimliga kostnader

I detta avsnitt redovisas metoden för att analysera om orimliga kostnader föreligger.

3.5.1 Metod för att kunna bedöma orimliga kostnader

För att kunna bedöma om mindre stränga krav är tillämpligt ska en samhällsekonomisk analys genomföras, se avsnitt 3.1. Alla nyttor och kostnader ska tas med.

1. Först ska den aktuella skalan för analysen definieras

Det vill säga om analysen ska omfatta

- Vattenförekomst
- Prövningsgrupp
- Delavrinningsområde
- Huvudavrinningsområde
- Nationell nivå

Den relevanta skalan enligt vattenförvaltningsförordningen är vattenförekomstnivån enligt vattenförvaltningsförordningen (2004:660). Ekologiska akvatiska system är dock oftast större än en enskild vattenförekomst.

I denna analys har vi valt huvudavrinningsområde men med möjlighet att analysera vattenförekomsterna eftersom det är på den nivån som normerna är beslutade.



2. Identifiering av nyttor för att nå målnivån, dvs förbättringar för att gå från rådande ekologisk status till god status

Enligt avsnitt 1 ovan beskrivs att "Havsöring och lax leker i de nedre delarna av Mieån. Mieån hyser ett litet bestånd av flodpärlmussla runt Grimsmåla och Loberget, nära gränsen mot Kronobergs län. Andra intressanta arter som förekommer i anslutning till Mieån är safsa, kungsfiskare, sandkrypare och ål." (Grip on Life, 2019-11-07)

Inga kvantifieringar i form av återskapande och förbättringar av reproduktions- och uppväxtområden har kvantifierats utan en mer allmän bedömning att de omnämnda arterna gynnas. Om åtgärderna leder till en ökad andel hållbara populationer har inte heller kvantifierats.

Några beräknade miljöeffekter av åtgärderna framgår inte av VISS.

I vattenförekomsten Långasjön-Mien har elfisken i vattenförekomsten genomförts men lokalerna är inte representativa för hela vattenförekomsten vilket gör en statusklassning baserat på elfisket osäkert. I vattenförekomsten Östersjön-Långasjön har inga elfisken genomförts. En s.k. "Annan expertbedömning" är genomförd men vattenförekomst-specifik dokumentation saknas i VISS vilket är ett krav enligt HVMFS 2019:25, 2 kap. 10 § samt 12 §.

Bedömningen av nyttan får därmed göras på en mer övergripande nivå, se nedan.

3. Förutsättningar för att nå målnivån/normerna

Det är viktigt att bedöma om det finns förutsättningar för att nå den beskrivna nyttan i normerna. Frågan är om det går att uppnå en nytta i form av hållbara populationer av de arter som man vill gynna med åtgärderna, dvs om tillräckliga reproduktions- och uppväxtarealer kan återskapas eller förbättras uppströms. Det finns inga studier redovisade i VISS som kan säkerställa om det finns förutsättningar att uppnå de nyttan med normerna.

Vandringshinder ska även ha varit passerbara, dvs. att naturliga vandringshinder inte föreligger. Inga studier finns redovisade i VISS som styrker att naturliga vandringshinder saknas i vattenförekomsterna.

4. Värdering av förbättringarna/nyttorna

I den samhällsekonomiska analysen behöver nyttan värderas. För detta ändamål finns det studier vad avser betalningsviljan för att uppnå olika omfattande kvaliteter i vatten tillgå. I denna analys används 2 st olika studier. Se vidare avsnitt 3.5.3.

5. Beräkning av tillhörande kostnader för att uppnå normen

Alla samhällsekonomiska kostnaderna ska övervägas för att uppnå de rådande normerna. Åtgärderna finns listade i VISS, se avsnitt 2. Dessa kostnader ska beräknas ur ett samhällsekonomiskt perspektiv.

6. Jämförelse av den samhällsekonomiska värderingen av förbättringen/nyttorna med de föreslagna åtgärderna och de samhällsekonomiska kostnaderna för åtgärderna för att uppnå den aktuella normen

För att undantag ska kunna åberopas ska kostnaderna påtagligt överstiga nyttorna. I denna analys är utgångspunkten att detta kan vara aktuellt om de kvantifierade nyttorna är lägre än 80% av de samhällsekonomiska kostnaderna.



Om kostnaderna är påtagligt större än nyttorna på den mer övergripande avrinningsområdesnivån kan det ändå finnas rimliga åtgärder lokalt inom en vattenförekomst, dvs nytta överstiger kostnader inom ett mer begränsat område.

7. **Bedömning av undantag med hjälp av kostnadseffektivitetsanalys**

Betalningsviljan kan ses som ett tak för vad som är en totalt acceptabel kostnad för det aktuella området. För att skilja ut rimliga åtgärder kan en kostnadseffektivitetsanalys genomföras, dvs ranka åtgärderna efter den individuella nyttan, via ett poängsystem eller liknande och dividera med den aktuella åtgärdens samhällsekonomiska kostnad. Detta skulle vara helt i linje med de nationella vattendirektörernas överenskommelse enligt avsnitt 3 i CIS no 20 (European Communities, 2009).

Ett ytterligare stöd i denna prioritering kan vara att snegla på de sk HARO-värdena, om det går att skala ner dem geografiskt till samma område som analysen avser. HARO-värdet kan även vara en gräns för vilka åtgärder som är de mest rimliga i en kostnadseffektivitetsanalys.

3.5.2 **Värdering av de samhällsekonomiska kostnaderna för genomförandet av miljöåtgärderna**

Nedan ges en kort översikt av de kostnadsposter som bör tas med i analysen.

- Investeringskostnader, inkl förarbete, domstolsprövning, entreprenad för att genomföra åtgärderna alternativt utrivning. Även stilleståndskostnaden, dvs produktionsförluster under genomförandet ska ingå.
- Drift- och underhållskostnader för att upprätthålla miljöåtgärdens funktion
- Värdet av produktionsförluster (se nedan).
- Övriga kostnader som går att värdera som tex förändrade fastighetsvärden mm.

Värdering av produktionsförluster

Värderingen av produktionsförluster bör ske utifrån att samma mängd el till kapacitet och profil behöver levereras i samma elområde som den vattenkraftproduktion som går förlorad. Detta för att åstadkomma samma nytta och tillfredsställa samma behov som den förlorade vattenkraftproduktionen svarar för. Detta i enlighet med vattenförvaltningsförordningen (2004:660).

Den förlorade vattenkraftproduktionen värderas utifrån att bygga ny produktion som ersättning. Det betyder att värderingen av den förlorade vattenkraftsproduktionen bör innehålla följande:

- a) Den förlorade produktion ersätts med ny förnybar energi i Sverige. Detta eftersom det är svårt att värdera nyproduktion i andra länder samt dess miljöpåverkan.
- b) Den nya ersättande produktionen ska kunna producera samma mängd energi, MWh
- c) Den nya ersättande produktionen måste ha samma tillgängliga effekt MW som den förlorade produktionen
- d) För värderingen av den förlorade vattenkraftproduktionen genom att ersätta den med ny produktion, behöver även ev kostnader för överföring tas med i kalkylen om den ersättande produktionen sker i ett annat elområde. Detta för att samma behov och nytta ska kunna levereras i det aktuella elområdet.

Vad gäller a) och b) är det idag billigaste alternativet att bygga ny vindkraft.

Vindkraften har dock inte samma karakteristik som den förlorade vattenkraftproduktionen vad gäller tillgänglig effekt utan måste kompletteras med en effekt utöver den tillgängliga effekt som kan



tillgodoräknas ifrån den installerade vindkraftseffekten (c). I Bilaga B framgår förutsättningarna för beräkningen av a) - c).

Vad gäller d) ovan måste även en värdering av var den ersättande produktionen kan etableras tas med i analysen. Det tillkommer en samhällsekonomisk kostnad för överföring/transmission mellan olika elområden om produktionen etableras i ett annat elområde än den existerande vattenkraftproduktionen.

Idag byggs vindkraft ut mestadels i norra Sverige, i elområde SE 1 och SE 2. Om vattenkraftproduktion förloras i andra elområden som SE 3 och SE 4 måste en kostnad tas med för att överföra denna el dit. Var vindkraft kommer etableras går inte att förutse, däremot kan en sannolikhet för en etablering per elområde beräknas utifrån Svensk Vindenergis prognoser (Svensk Vindenergi, 2021) som sedan kan multipliceras med den marginella kostnaden för överföring mellan olika elområden beräknad utifrån byggandet av den s k Sydvästlänken (Svenska Kraftnät, 2021).

Förlorad vattenkraftproduktion i södra Sverige, elområde SE4, får därmed en högre värdering då det tillkommer en kostnad för överföring då en ersättning med vindkraft med större sannolikhet kommer att etableras i elområden i norra Sverige.

Ett exempel på den samhällsekonomiska värderingen av produktionsförlusterna för ett av kraftverken i Mieån, Strömma inklusive åtgärdskostnaderna redovisas i Bilaga B.

I Tabell 4 redovisas för de aktuella vattenförekomsterna värderingen av produktionsförlusterna samt åtgärdskostnaderna.

Pos			Fall-höjd	Spill, naturligt MLQ	Produktions- förluster	Effekt- förluster	Produktions- förluster	Åtgärds- kostnad
	WA23017508							
21	Tyska Mölla/Tubbaryd							
22	Nyemölla kvarn Rosenborg		3,0 m					1,5 Mkr
23	Janneberg	krv	3,5 m	0,3 m3/s	30,7 MWh	3 kW	0,2 Mkr	2,4 Mkr
24	Strömma	krv	14,2 m	0,3 m3/s	168,0 MWh	26 kW	1,4 Mkr	11,4 Mkr
25	Granefors nedre	krv	5,5 m	0,3 m3/s	110,2 MWh	12 kW	0,9 Mkr	5,8 Mkr
26	Granefors övre	krv	5,5 m	0,3 m3/s	110,2 MWh	12 kW	0,9 Mkr	4,9 Mkr
27	Nötabråne kraftstation	krv	5,8 m	0,3 m3/s	39,5 MWh	4 kW	0,3 Mkr	5,2 Mkr
28	Nötabråne dammar							
	WA39298491							
30	Långasjön		1,0 m					0,5 Mkr
30	Långasjönäs		1,5 m					1,8 Mkr
	WA79537105							
41	Jeppshoka		1,0 m					0,4 Mkr
42	Norrefors nedre							0,0 Mkr
43	Norrefors - Övre		1,0 m					0,6 Mkr
44	Grimsmåla - Loberget		1,0 m					0,5 Mkr
45	Dannemark		1,0 m					0,4 Mkr
46	Dalfors	krv	5,2 m	0,2 m3/s	72,0 MWh	10 kW	0,6 Mkr	5,3 Mkr
47	Bergfors		1,0 m					0,4 Mkr



48	Gäddeviksås kvarn, damm med kraftverk	krv	2,7 m	0,2 m ³ /s	22,0 MWh	2 kW	0,2 Mkr	1,6 Mkr
48	Midingsbråte kvarn, damm utan kraftverk.		1,0 m					0,5 Mkr
49	Miens utlopp i Mien		1,0 m					1,2 Mkr
	WA40052951							
50	Påkamålabäcken							0,4 Mkr
	Totalt				552,6 MWh	69 kW	4,5 Mkr	44,6 Mkr
	- därav kraftverken						4,5 Mkr	31,3 Mkr

Tabell 4. Kostnadsberäkning av åtgärder för att uppnå de aktuella normerna.

Förklaringar till Tabell 4 listas nedan:

- Fallhöjder hämtats ifrån VISS (2021). I de fall uppgift saknas har fallhöjden antagits vara 1 meter.
- För spill-/mintappning har uppgifter hämtats ifrån SMHI, naturligt MLQ.
- Produktionsförlusterna och effektförlust är beräknade med Vattenkraftens Miljöfunds modell Beppe 2 (Vattenkraftens Miljöfond Sverige AB, 2020). En produktionsförlust på 553 MWh av en produktion på 3 450 MWh innebär en total produktionsförlust på 16%.
- Beräknad förlust av tillgänglig effekt med Beppe 2.
- Värderingen av produktionsförlusterna är enligt den ovan beskrivna modellen. Ett exempel finns i Bilaga A för Strömma.
- Åtgärdskostnaderna. De grönmarkerade kostnaderna är hämtade ifrån rapporten ifrån Grip on Life (2019-11-07) , med tillägg om DoU för fingaller enligt schabloner i VISS (2021). De gulmarkerade kostnaderna är schabloner ifrån VISS beräknade med hjälp av fallhöjderna.

3.5.3 Värdering av den samhällsekonomiska nyttan utifrån studier om betalningsviljan

I det följande görs en värdering av den samhällsekonomiska nyttan utifrån 2 st studier om betalningsviljan.

Beräkning av den samhällsekonomiska nyttan av de föreslagna åtgärderna – Alt. A

Den första studien (Carlsson, Kataria, & Lampi, 2019) har genomförts vid Handelshögskolan på Göteborgs Universitet på uppdrag av HaV och mäter svenskarnas vilja att betala för en förbättrad vattenkvalitet. Detta är även en av de studier som vattenmyndigheterna använder i sitt samrådsunderlag (Vattenmyndigheterna, 2021). I studien beskrivs vattenkvalitet med hjälp av fyra komponenter: grad av opåverkad vattenmiljö, växt och djurliv, siktdjup och badmöjligheter.

De tillfrågade fick uppges en betalningsvilja som motsvarar följande:

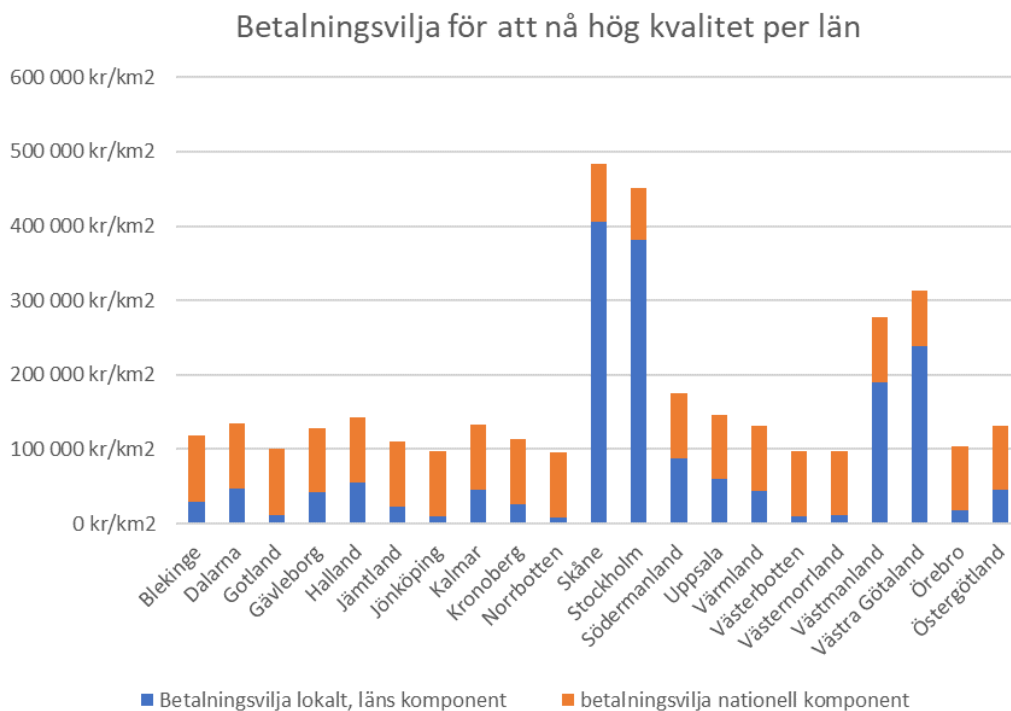
Hög kvalitet
Vattenkvaliteten är i sitt naturliga tillstånd med nästan ingen mänsklig påverkan
Rikt växt- och djurliv både under och över vattenytan. Rikt diversifierad förekomst av insekter, fisk, fåglar och andra arter
Vattnet är klart och inte missfärgat
Man kan bada i vattnet

Tabell 5. Den kvalitet som de tillfrågade vill uppnå med den angivna betalningsviljan.

Den höga kvalitetsnivån i tabellen svarar mot god och hög ekologisk status och motsvarar väl den nivå som eftersträvas i Mieån. De tillfrågade har dels fått ange vad de är beredda att betala för att förbättra



kvaliteten i sitt eget län respektive i Sverige generellt. Betalningsviljan har därmed två komponenter, en som svarar mot den lokala respektive nationella betalningsviljan för förbättringar. Den lokala betalningsviljan korrelerar starkt med den rådande lokala vattenkvaliteten och hur många som personer (hushåll) som bor i det aktuella området. Om man multiplicerar betalningsviljan per hushåll och antal km² för att nå hög kvalitet erhålls figur 3 för Sveriges län.



Figur 3. Den totala betalningsviljan för att uppnå hög vattenkvalitet per km² vattenområde som kan förbättras från måttlig kvalitet till hög i respektive län.

Följande uppställning kan göras för Mieån:

Mieån	
Vattenareal Blekinge	5,1 km ²
- därav sjöar	1,0 km ²
Vattenareal Kronoberg	20,1 km ²
- därav sjöar	20,0 km ²
Totalt Mieån	25,2 km²
Betalningsvilja	
Betalningsvilja Blekinge	0,118 Mkr/år, km ²
Betalningsvilja Kronoberg	0,113 Mkr/år, km ²
Betalningsvilja Blekinge	0,6 Mkr/år
Betalningsvilja Kronoberg	2,3 Mkr/år
Total betalningsvilja per år	2,9 Mkr/år
Total betalningsvilja	35 Mkr
Nuvärde (3,5% ränta)	28 Mkr
Vattenkraftsrelaterad betalningsvilja (25%)	7 Mkr



Vattenkraftsrelaterad betalningsvilja (50%)	14 Mkr
Samhällsekonomisk kostnad	49,1 Mkr
Nytta/kostnad (25% vattenkraft)	14%
Nytta/kostnad (50% vattenkraft)	28%

Tabell 6. Beräkning av betalningsviljan i Mieån. I Blekinges vattenareal ingår även vattenförekomsten Karlshamnsfjärden.

Den totala betalningsviljan för att förbättra vattenkvaliteten i Mieån uppgår till 2,9 Mkr/år vilket de tillfrågade är beredd att betala i 12 år enligt studien, dvs. totalt 35 Mkr. Nuvärdet av detta med en kalkylränta på 3,5% för en betalning under 12 år blir 28 Mkr.

Denna betalningsvilja avser åtgärder för att komma till rätta med övergödning, försurning, miljögifter och vattenkraftverkens och dammarnas fysiska påverkan. Hur stor andel av betalningsviljan som avser vattenkraftens och dammarnas påverkanstryck är oklart. En ansats är 25% respektive 50%, vilket resulterar i en betalningsvilja på 7 respektive 14 Mkr. I jämförelse med de totala kostnaderna för att åtgärda Mieån blir förhållandet mellan nyttan och kostnaderna 14% respektive 28%.

Beräkning av den samhällsekonomiska nyttan av de föreslagna åtgärderna – Alt. B

(Sundqvist, 2002) undersökte de svenska hushållens och medelstora företags betalningsvilja för att begränsa miljöeffekter av vattenkraftsproduktion (Vattenmyndigheterna, 2021). Svenska hushåll fick svara på hur mycket de vara villiga att betala i form av ett högre elpris öre/kWh om energin producerades med mindre negativ miljöpåverkan på vattendragen. De kvalitetsförbättringar som angavs var att öka vattennivån nedströms kraftverk, minska erosion och skador på strandnära vegetation, samt öka anpassningen av vattenkraften så vandrande och inhemska fiskarter kan bevaras. De tillfrågade fick uppge ett elpris för anpassning av vattenkraften för att bevara fiskarter, och ett elpris att minska erosion och skador på strandnära vegetation med 50%. Med en sammanvägning av de olika delarna och en justering till prisnivå 2020 blir betalningsviljan 3,89 öre per kWh.

Frågan är hur länge de tillfrågade är beredda att betala denna elprisökning. En ansats kan vara att betalningsviljan varar under den beräknade ekonomiska livslängden för miljöåtgärderna, dvs 50år. Elprishöjningen avser all elanvändning. För att "skala" ner betalningsviljan till Mieån måste först den totala betalningsviljan för all elanvändning först beräknas.

Av nedanstående tabell framgår beräkningen av betalningsviljan:

Mieån	
Total elanvändning i Sverige (2017–2019)	129,5 TWh
Produktion vattenkraft (2017–2019)	64,3 TWh
Betalningsvilja elpris	+3,89 öre/kWh
Total betalningsvilja hela landets elanvändning	5 042 Mkr/år
Kalkylränta	3,5%
Produktion Mieån	3,5 GWh
Mieåns andel av Sveriges vattenkraft	0,005%
Betalningsvilja för Mieån	0,3 Mkr/år
Betalningsvilja för Mieån i 50 år (3,5%)	6,3 Mkr
Samhällsekonomisk kostnad för att genomföra	49,1 Mkr
Nytta/kostnad Mieån (50 år)	13%

Tabell 7. Betalningsviljan för att bekosta åtgärder i Mieån.



Av Tabell 6 framgår att betalningsviljan uppgår till 12% av kostnaderna för att genomföra åtgärderna för att nå den eftersträlvade kvalitetsnivån.

Slutsats

Av de två beräkningarna ovan ligger betalningsviljan mellan 6–14 Mkr. Med osäkerheter mm kan betalningsviljan avrundas till 30% av de samhälls-ekonomiska kostnaderna, eller 15 Mkr totalt.

Frågan är om det finns några rimliga åtgärder i avrinningsområdet inom ramen för betalningsviljan. I Tabell 8 framgår kostnader i respektive vattenförekomst.

WA23017508	Totala kostnader
Östersjön - Långasjön	34,9 Mkr
WA39298491	
Långasjön	2,3 Mkr
WA40052951	
Påkamålabäcken	0,4 Mkr
WA79537105	
Långasjön-Mien	11,5 Mkr
Totalt	49,1 Mkr

Tabell 8. Totala åtgärds-kostnader inklusive produktionsförluster.

Med tanke på att det i vattenförekomsten Långasjön–Mien finns skyddade områden samt intressanta naturtyper samt naturvärdena i Långasjöns närområde så kan en ansats vara att åtgärderna i de 3st vattenförekomsterna längst uppströms prioriteras. Den totala kostnaden uppgår till ca 15 Mkr och är motiverade utifrån de framräknade betalningsviljorna.

Samtliga åtgärder i vattenförekomsten Östersjön-Långasjön behöver undantas både vad gäller konnektivitet och hydrologisk regim pga. orimliga kostnader.

3.6 Steg 4: Bedömning av ett annat sätt att uppfylla behoven som verksamheten levererar

Enligt vattendirektivet artikel 4(5) (2000/60/EG) måste det säkerställas att de miljömässiga och samhällsekonomiska behoven med den aktuella verksamhet inte kan uppnås på annat sätt som inte medför orimliga kostnader. Det är viktigt att det alternativa sättet dessutom är ett väsentligt bättre alternativ för miljön.

Utgångspunkten för att värdera ett annat sätt är att den aktuella vattenkraften är en existerande produktion, dvs byggd och i drift. För att ersätta det behov och nytta som den existerande vattenkraftproduktion levererar måste ny produktion med samma karakteristik till kapacitet och profil som den förlorade vattenkraftproduktionen byggas.

Under avsnitt 3.6.1 beskrivs hur den förlorade vattenkraftproduktionen kan värderas genom att ersätta den med ny produktion. Detta kan likställas med ett annat sätt.



Bedömning av det miljömässiga och samhällsekonomiska behovet av verksamheten

Vattenkraften är klassad som förnybar energi. Sverige har ratificerat Parisavtalet vilket innebär att vare sig nationell rätt eller EU rätt får avvika från vad som överenskommits i Parisavtalet. Den 28e november 2019 utlyste EU-parlamentet "klimatnödläge", vilket bland annat innebär att vattenkraft som i princip är fossilfri får en än viktigare roll i framtiden.

I proposition (2017/18:243) skriver regeringen bland annat:

"Vattenkraften har även stor betydelse ur ett klimatperspektiv. Den svenska produktionen av förnybar el från vattenkraft bidrar till minskade växthusgasutsläpp genom att den ersätter elproduktion i länder med kol- och gaskraft och därmed minskar utsläppen i ett EU-perspektiv. All produktion av vattenkraftsel, såväl storskalig som småskalig, bidrar därmed till minskade utsläpp av växthusgaser."

Vidare skriver regeringen:

"De möjligheter att ställa mindre långtgående krav som följer av EU-rätten till förmån för samhällsnyttiga verksamheter ska utnyttjas fullt ut vid t.ex. meddelande av miljö kvalitetsnormer och andra föreskrifter samt vid beslut om klassning av vattenförekomster." (2017/18:243)

Riksdag och regeringen har beslutat om ett mål om 100% förnybart år 2040.

Bedömning om ett annat sätt är väsentligt bättre för miljön

I det följande görs en bedömning om alternativet med ny vindkraft och kompletterande effektutbyggnad i existerande vattenkraft kan vara ett väsentligt bättre alternativ för miljön än den förlorade vattenkraftproduktionen då en miljöåtgärd genomförs.

Jämförelsen av miljöpåverkan i detta steg avser enbart produktionen i sig, dvs inte dess påverkan på vattenmiljön. Den miljöpåverkan hanteras i steget om orimliga kostnader ovan, se avsnitt 3.5 ovan.

Vattenkraft och vindkraft är etablerade tekniker och dess miljöpåverkan kan tex bedömas med hjälp av livscykelanalyser. Bägge teknikernas miljöpåverkan har beskrivits inom INTERNATIONAL EPD® (Environmental Product Declaration) SYSTEM. Certifieringssystemet som är baserat på ISO 14025, typ III miljödeklarationer, förvaltas av EPD International AB som är ett dotterbolag till IVL Swedish Environmental Research Institute (EPD International AB).

Miljöpåverkan i en livscykelanalys avser hela kedjan från det att anläggningsdelar tillverkas, kraftverket byggs, anläggande av dammar och vattenvägar, landanvändning, drift och underhåll, hjälpleveranser för att hålla produktionen i gång, distribution av elen mm.

I tabellen nedan redovisas miljöpåverkan omräknad till g CO₂-ekvivalenter per producerad kWh i de olika faserna i livscykeln för vattenkraft (EPD International AB, 2021) och vindkraft (EPD International AB, 2019). De certifierade EPD:erna har genomförts på ett urval av Vattenfalls kraftverk, såväl vattenkraftverk som vindkraftverk.

	Kraftslag	Enhet	Stöd-funktioner	Drift, emissioner mm	Konstruktion, byggande, reinvesteringar	Totalt
Vattenkraft	Fossil användning vid byggande, konstruktion mm	g CO ₂ -eq/kWh	0,007	0,038	1,36	1,4



Vattenkraft	Överdämningar	g CO2-eq/kWh				7,14
Vattenkraft	Avskogning	g CO2-eq/kWh				2,42
Vattenkraft	Totalt	g CO2-eq/kWh				11,0
Vindkraft	Totalt	g CO2-eq/kWh	0,091	0,290	12,2	12,6

Tabell 9. Emissioner, CO2-ekvivalenter för olika steg vid uppförande av vattenkrafts- och vindkraftsanläggningar.

De totala utsläppen från vattenkraft, om man räknar med hela livscykeln uppgår till 11 g CO2e/kWh. Motsvarande utsläpp för vindkraft är ca 12,6 g CO2e/kWh.

Men för att jämföra miljöpåverkan från ett produktionsbortfall från ett befintligt vattenkraftverk med att ersätta detta med en motsvarande produktion i ett nytt vindkraftverk bör endast de löpande driftutsläppen från vattenkraften jämföras med nybyggnation av ett vindkraftverk. För ett befintligt vattenkraftverk har huvuddelen av utsläppen redan skett i samband med att kraftstationerna anlades (största bidragen är från överdämning och avskogning).

I jämförelsen blir därmed emissionerna ifrån ett befintligt vattenkraftverk något mindre än 1,4 g CO2 eq/kWh eftersom konstruktionen redan finns på plats. Reinvesteringar förekommer vilket utgör en del av siffran 1,36 g CO2e/kWh ovan. Att bygga ett nytt vindkraftverk som ersättningen medför emissioner motsvarande 12,6 g CO2 eq/kWh, dvs nästan 10 ggr mer emissioner per kWh än för den existerande vattenkraftverket. Miljöbelastningen ifrån kompletterande utbyggnad av effekt eller lagerfunktion tillkommer men har inte beräknats.

I nedanstående tabell redovisas miljö/klimatpåverkan för att producera den förlorade vattenkraften på annat sätt.

Befintliga vattenkraft	Mieån
Installerad effekt	1,3 MW
Produktion	3,5 GWh
Miljöåtgärd	Fiskvandringväg och mintappning
Produktionsförlust:	9,0%
Produktionsförlust:	0,31 GWh
Förlust av tillgänglig effekt	5,3%
Förlust av tillgänglig effekt*	0,07 MW
Ersättande vindkraft	
Behov av ny vindkraft:	0,31 GWh
Utnyttjandetid	3 699 h
Installerad vindkrafteffekt	0,084 MW
Därav tillgänglig effekt (9%)	0,008 MW
Behov av kompletterande effekt	0,061 MW
Antal timmar	1 811 h
Kompletterande produktion	0,11 GWh
Miljöpåverkan	
Ny ersättande vindkraft	12,6 g CO2/kWh
Existerande vattenkraft	-1,4 g CO2/kWh
Den ersättande kraftens nettopåverkan	11,2 g CO2/kWh
Ersättande produktion	0,31 GWh
Den ersättande kraftens nettopåverkan	3,5 ton CO2

Tabell 10. Miljöpåverkan då vindkraft ersätter den förlorade vattenkraftsproduktionen i Mieån.



Att producera den förlorade vattenkraftsproduktion i de existerande vattenkraftverken på annat sätt innebär enligt tabellen ovan ett ökat CO2-utsläpp på 3,5 ton CO2 vid genomförande av fiskväg och mintappning i hela Mieån. Om något av vattenkraftverken föreslås rivas ut blir miljöbelastningen räknat som koldioxidutsläpp större.

Bedömning om ett annat sätt är orimligt dyrt

Frågan är om det är orimligt dyrt att producera den förlorade vattenkraftproduktionen i de befintliga kraftverken på annat sätt. De flesta kostnaderna är fasta som drift och underhåll. Detta innebär att kostnaderna för att driva själva kraftverken inte minskar då miljöåtgärder genomförs som innebär en förändring av produktionen på marginalen.

Det betyder att i kostnadsjämförelsen mellan den befintliga vattenkraften och ett annat sätt, i detta fall vindkraft inklusive reglerkraft så är den tillkommande kostnaden i princip hela kostnaden för att etablera den nya produktionen.

I fallet med Mieån innebär kostnaderna för att producera elen på ett annat sätt en merkostnad på 35,8 Mkr.



Referenser

- Carlsson, F., Kataria, M., & Lampi, E. (2019). *Det ekonomiska värdet av vattenkvalitetsförbättringar - Vad tycker svenska hushåll?* Göteborg: Havs- och vattenmyndigheten. Hämtat från <https://www.havochvatten.se/download/18.634a809a16ec3bc3b78e214/1575300335905>
- Elmqvist, Å. (2021). *Kostnader olika produktionslag, rapport 2021:XXX (ej publicerad)*. Energiforsk.
- EPD International AB. (den 31 januari 2019). *EPD of Electricity from Vattenfall's Wind Farms*. Hämtat från EPD International: <https://portal.environdec.com/api/api/v1/EPDLibrary/Files/644762eb-c06e-433f-a6e8-a695e54f72fe/Data>
- EPD International AB. (den 12 januari 2021). *EPD of Electricity from Vattenfall's Nordic Hydropower*. Hämtat från EPD International AB: <https://portal.environdec.com/api/api/v1/EPDLibrary/Files/fc28fbf0-21fa-47fc-ab0b-08d8c11ab8a5/Data>
- EPD International AB. (u.d.). *Environmental Product Declarations*. Hämtat från EPD: <https://www.environdec.com/all-about-epds> den 27 april 2021
- European Communities. (2009). *Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2006/60/EC) - Guidance Document No. 20 - Guidance Document on Exemptions to the Environmental Objectives*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. Hämtat från https://circabc.europa.eu/sd/a/2a3ec00a-d0e6-405f-bf66-60e212555db1/Guidance_documentN%C2%B020_Mars09.pdf
- Grip on Life. (2019-11-07). *Hydromorfologiskt åtgärdsprogram för Mieån och Påkamålabäcken*.
- Havs- och vattenmyndigheten. (2014). *Vägledning för 4 kap. 9-10 §§ vattenförvaltningsförordningen: om förlängd tidsfrist och mindre stränga krav – undantag från att nå en god status/potential till 2015*. Göteborg: Havs- och vattenmyndigheten.
- Havs- och vattenmyndigheten. (2017). *Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om kartläggning och analys av ytvatten enligt förordningen (2004:660) om förvaltning av kvaliteten på vattenmiljön*. Göteborg: Havs- och Vattenmyndigheten.
- HVMFS 2019:25.. Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (HVMFS 2019:25) om klassificering och miljökvalitetsnormer avseende ytvatten..
- Kriström, B., & Johansson, P.-O. (2021). *Förstudie kring frågan om och hur vattenkraftens bidrag till reglerförmåga kan värderas monetärt*. Havs- och vattenmyndigheten.
- Miljöbalk (MB, 1998:808)..
- Prop. 2017/18:243.
- Storm Geo. (2021). *Nena Analysis, Elcert Monthly Update 2021-03-25*. Storm Geo.
- Sundqvist, T. (2002). *Power generation choice in the presence of environmental externalities*. Luleå Tekniska Universitet. Hämtat från <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:990390/FULLTEXT01.pdf>
- Svensk Vindenergi. (den 8 februari 2021). <https://svenskvindenergi.org/wp-content/uploads/2021/02/Q4-2020-Statistics-and-forecast-Svensk-Vindenergi-2020-02-08-FINAL.pdf>. Hämtat från Statistics and forecast Q4 2020: <https://svenskvindenergi.org/wp-content/uploads/2021/02/Q4-2020-Statistics-and-forecast-Svensk-Vindenergi-2020-02-08-FINAL.pdf>



Svenska Kraftnät. (2021). *SydVästlänken*. Hämtat från Svenska Kraftnät: <https://www.svk.se/utveckling-av-kraftsystemet/transmissionsnatet/transmissionsnatsprojekt/sydvastlanken/> den 29 april 2021

Trafikverket. (2016). *Analysmetod och samhällsekonomiska kalkylvärden för transportsektorn*. Hämtat från www.trafikverket.se/ASEK

Vattendirektivet. Europaparlamentets och rådets direktiv 2000/60/EG om upprättande av en ram för gemenskapens åtgärder på vattenpolitikens område.

Vattenförvaltningsförordningen.. Förordning (2004:660) om förvaltning av kvaliteten på vattenmiljön.

Vattenkraftens Miljöfond Sverige AB. (den 1 november 2020). *Beppe*, 1.1. Hämtat från Vattenkraftens Miljöfond: <https://vattenkraftensmiljofond.se/verktyg/produktionsbegransningar/modeller-for-berakning-och-vardering-av-produktionsbegransning/beppe/> den 24 april 2021

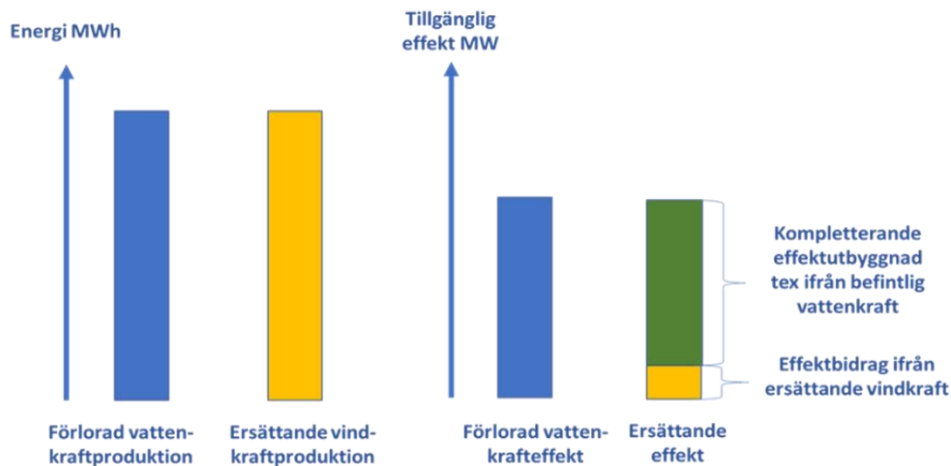
Vattenmyndigheterna. (2021). *Förslag till miljö kvalitetsnormer för vatten - Vattenförekomster med vattenkraft som ska prövas*. Vattenmyndigheterna. Hämtat från <https://www.vattenmyndigheterna.se/vattenforvaltning/samrad-om-forvaltningsplan-atgardsprogram-och-miljokvalitetsnormer-2021-2027/forslag-till-miljokvalitetsnormer-for-vatten-som-paverkas-av-vattenkraft/samradsmaterial.html> den 24 april 2021

VISS. (2021). Vatteninformationssystem Sverige. Hämtat från <https://viss.lansstyrelsen.se>



Bilaga A: Beräkningsförutsättningar för värdering av produktionsförluster

I figuren nedan illustreras hur den förlorade vattenkraftsproduktionen och dess tillgängliga effekt kan ersättas. Den kompletterande tillgängliga effekten antas vara en uppgradering eller utbyggnad av effekt i befintlig vattenkraft.



Figur 4. Princip för värdering av förlorad vattenkraftsproduktion

För att beräkna ersättningsvärdet av förlorad vattenkraft används kapitalkostnaden (CAPEX) för vindkraft, rörliga kostnader för vindkraft (OPEX) samt antagandet att antalet fullasttimmar är 3699. Livslängden på ett vindkraftverk antas vara 25 år. För att ersätta förlorad tillgänglig effekt används CAPEX och OPEX för vattenkraft. Livslängden antas vara 50 år. För större kraftverk med mer omfattande reglerförmåga behöver kompletterande beräkningar göras vad gäller att värdera den eventuellt förlorade reglerförmågan. Se vidare förstudie om hur vattenkraftens reglerförmåga kan värderas (Kriström & Johansson, 2021).

Kalkylräntan vid en nuvärdesberäkning av ovanstående föreslås vara 3,5 % vilket baseras på Trafikverkets kalkylränta för infrastrukturprojekt.

I tabell nedan redovisas förutsättningar för värdering av ersättande produktion.

VINDKRAFT (Storm Geo, 2021)	
Kostnad för ny vindkraft för att ersätta den förlorade vattenkraftsproduktionen energimässigt (CAPEX) En kostnadsminskning på 1,5 % per år antas ske fram till år 2030.	10 025 kkr/MW
Antal fullasttimmar vindkraft	3 699 h
Beräknad ekonomisk livslängd för vindkraft	25 år
Drift- och underhållskostnad för vindkraft, inkl. nät (OPEX)	13,4 öre/kWh
KOMPLETTERANDE EFFEKT VATTENKRAFT (Elmquist, 2021)	
Kostnad för att bygga kompletterande effekt då det behövs, motsvarande en ren effektutbyggnad i befintliga vattenkraftverk (CAPEX)	3 354 kkr/MW
Drift- och underhållskostnad för vattenkraft (OPEX)	248 kkr/MW/år
Beräknad ekonomisk livslängd för effektutbyggnad i vattenkraft	50 år
KALKYLRÄNTA (Trafikverket, 2016)	
	3,5 %



Bilaga B: Räkneexempel – Samhällsekonomisk värdering av förlorad vattenkraftproduktion samt åtgärdskostnader

Vattenkraftanläggning		Strömma	
	Normalårsproduktion	1 200 MWh	
	Installerad effekt	500 kW	
	Dammhöjd	14,2 m	
	0. Kalkylförutsättningar		
	Kalkylränta		3,5%
	Kalkylperiod		50år
Pos	1. Produktionsförluster		
A	Produktion som behöver ersättas	168 MWh	
B	Tillgänglig effekt som behöver ersättas	26 kW	
	2. Ersättande produktion - energimässigt		NUVÄRDE
C	Investeringskostnad ny vindkraft (CAPEX)	10 025 kr/kW	
	Kostnadsminskning per år, under 10 år	-1,5%	
D	Drifttimmar	3 699 h/år	
	Livslängd	25 år	
E	Behov av ny installerad effekt i vindkraft (A/D)	45 kW	
F	Ny vindkraftsproduktion per år (D*E)	168 MWh	
	Investeringskostnad år 1 (C*E)	455 330 kr	0,5 Mkr
	Investeringskostnad år 26	409 527 kr	0,2 Mkr
G	DoU (OPEX)	12,3 öre/kWh	
	DoU (OPEX) (F*G)	20 664 kr/år	0,5 Mkr
H	Överföringskostnadstillägg beroende på elområde	5,4 Mkr/MW	
	Överföringskostnadstillägg (B*H)	140 400 kr	0,1 Mkr
	Summa		1,2 Mkr
	3. Kostnad för att ersättande tillgänglig eleffekt		
	Effektbidrag ifrån vindkraft	9%	
	Effektbidrag ifrån vindkraft (E*F)	4 kW	
	Behov av kompletterande tillgänglig effekt (B-G)	22 kW	
	Effektutbyggnad befintlig vattenkraft (CAPEX)	3 354 kr/kW	
	Effektutbyggnad befintlig vattenkraft (CAPEX)	73 494 kr	0,1 Mkr
	Beräknad ekonomisk livslängd	50 år	
	Drift- och underhållskostnad för vattenkraft (OPEX)	248 kr/kW/år	
	Drift- och underhållskostnad för vattenkraft (OPEX)	5 434 kr	0,1 Mkr
	Summa		0,2 Mkr
	TOTAL KOSTNAD ERSÄTTANDE PRODUKTION		1,4 Mkr
	4. Åtgärdskostnad		
	Förstudie	700 000 kr	0,7 Mkr



	Stilleståndskostnad	210 000 kr	0,2 Mkr
	- andel under byggåret	50%	
	- produktionsförlust	600 MWh	
	- elpris	35,0 öre/kWh	
	Genomförandekostnad åtgärd 1	8 344 000 kr	8,3 Mkr
	Livslängd	50 år	
	Genomförandekostnad åtgärd 2, år 1 och 26	300 000 kr	0,4 Mkr
	Livslängd	25 år	
	DoU avseende miljöåtgärden, tillsyn och rensning av fiskväg samt fingaller	10 000 kr/år	0,2 Mkr
	Summa		9,9 Mkr
	TOTAL SAMHÄLLSEKONOMISK KOSTNAD		11,4 Mkr