



# Förslag till miljö kvalitetsnormer för vatten som påverkas av vattenkraft

Vattenförekomster med vattenkraft som ska prövas enligt nationell plan för moderna miljövillkor under perioden 2022-2024

Titel: Förslag till miljö kvalitetsnormer för vatten som påverkas av vattenkraft -  
Vattenförekomster med vattenkraft som ska prövas enligt nationell plan för  
moderna miljövillkor under perioden 2022–2024  
Vattenmyndigheterna i Sveriges fem vattendistrikt

Diarienummer:

Bottenvikens vattendistrikt – Länsstyrelsen Norrbottens län 537-14055-2020

Bottenhavets vattendistrikt – Länsstyrelsen Västernorrlands län 537-9634-2020

Norra Östersjöns vattendistrikt – Länsstyrelsen Västmanlands län 537-6213-2020

Södra Östersjöns vattendistrikt – Länsstyrelsen Kalmar län 537-9478-2020

Västerhavets vattendistrikt – Länsstyrelsen Västra Götaland 537-47542-2020

Tryckning: Endast digital utgåva



# Sammanfattning

Alla anläggningar för vattenkraftsproduktion ska omprövas för att få moderna miljövillkor. Enligt den nationella planen för moderna miljövillkor för vattenkraften (NAP) som beslutades av regeringen i juni 2020 ska omprövningarna påbörjas den 1 februari 2022.

Det här samrådsmaterialet presenterar vattenmyndigheternas förslag till beslut om miljö kvalitetsnormer för de vattenförekomster som är påverkade av vattenkraft som ska omprövas under perioden 2022–2024. I det komplexa arbetet med att ta fram normförslag har vattenmyndigheterna så långt som möjligt följt befintliga vägledningar och riktlinjer och beaktat allt underlag som vi har haft tillgång till. Samrådet ger oss goda möjligheter att få in ytterligare underlag och synpunkter.

Utgångspunkten är att en vattenförekomst ska uppnå god vattenstatus. Under vissa särskilda förutsättningar kan en vattenförekomst förklaras som kraftigt modifierad. Både naturliga och kraftigt modifierade vatten kan få undantag i form av mindre strängt krav om kriterierna för detta är uppfyllda. I dessa fall gäller en anpassad miljö kvalitetsnorm för vattenförekomsten. Om en vattenförekomst omfattas av krav till följd av andra EU-direktiv än vattendirektivet, till exempel art- och habitatdirektivet (Natura 2000), så gäller det strängaste kravet.

Vattenmyndigheterna föreslår nu att vissa vattenförekomster i Ljungans, Moälvens och Rickleåns huvudavrinningsområden förklaras som kraftigt modifierade och/eller får mindre stränga krav. Dessa huvudavrinningsområden innehåller vattenkraftsanläggningar som är utpekade som särskilt viktiga för sin reglerförmåga, så kallade klass 1-anläggningar. Det gör att det behövs anpassade kvalitetskrav för dessa vattenförekomster för att undvika en betydande negativ påverkan på energiförsörjningen.

Vi föreslår att övriga vattenförekomster som berörs av det här samrådet klassas som naturliga vatten och att mindre stränga krav på grund av påverkan från vattenkraft inte tillämpas för dessa. I dagsläget visar inte underlaget att kriterierna för kraftigt modifierade vatten eller mindre stränga krav är uppfyllda. Men vi ser samrådet som en möjlighet att få in kompletterande underlag i de här delarna. Vi har till exempel hittills inte haft några underlag som visar vattenkraftens betydelse för elberedskapen på lokal och regional nivå. För vissa vattenförekomster i Dalälvens, Gullspångsälvens och Moälvens huvudavrinningsområden finns det också behov av ytterligare underlag och utredningar för att kunna precisera kraven för Natura 2000 och bedöma hur dessa påverkar miljö kvalitetsnormerna och behoven av åtgärder vid de berörda verksamheterna i avrinningsområdet.

En del vattenförekomster, som vattenmyndigheterna tidigare har bedömt som kraftigt modifierade, föreslår vi nu ska klassas som naturliga eftersom vi inte längre bedömer att de har en väsentligt ändrad fysisk karaktär. Detta beror på att bedömningen nu innefattar både hydrologiska och morfologiska förhållanden. Tidigare ingick bara hydrologiska förhållanden i bedömningen, och den var då mer övergripande.

# Innehåll

|          |                                                                                                      |           |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Inledning</b> .....                                                                               | <b>4</b>  |
| 1.1      | Samråd för områden som påverkas av vattenkraft .....                                                 | 4         |
|          | Mer om miljökvalitetsnormer .....                                                                    | 4         |
|          | Innehåll i samrådsmaterialet .....                                                                   | 5         |
| <b>2</b> | <b>Vattenkraftens påverkan på vattenmiljön</b> .....                                                 | <b>6</b>  |
| 2.1      | Bedömning av betydande påverkan .....                                                                | 6         |
| <b>3</b> | <b>Åtgärdsanalys</b> .....                                                                           | <b>8</b>  |
| <b>4</b> | <b>Miljökvalitetsnormer för vatten påverkade av vattenkraft</b> .....                                | <b>12</b> |
| 4.1      | Strängaste kravet gäller .....                                                                       | 12        |
| 4.2      | Beräkning av miljöåtgärders påverkan på produktion .....                                             | 13        |
| 4.3      | Kraftigt modifierade vatten .....                                                                    | 14        |
|          | Preliminär identifiering av kraftigt modifierade vatten.....                                         | 14        |
|          | Bedömning av åtgärder för att förbättra den fysiska karaktären för att nå god ekologisk status ..... | 15        |
|          | Förklarande av vattenförekomster som KMV .....                                                       | 16        |
|          | Fastställande av miljökvalitetsnormen ekologisk potential .....                                      | 17        |
| 4.4      | Undantag .....                                                                                       | 18        |
|          | Tidsfrister .....                                                                                    | 18        |
|          | Mindre stränga krav .....                                                                            | 19        |
|          | Tillämpning av mindre stränga krav i nuvarande översyn .....                                         | 22        |
|          | Ny definition av otillfredsställande och dålig ekologisk potential .....                             | 22        |
| 4.5      | Hänsyn till kulturmiljöer, dammsäkerhet och elberedskap .....                                        | 23        |
| <b>5</b> | <b>Referenser</b> .....                                                                              | <b>24</b> |

# 1 Inledning

## 1.1 Samråd för områden som påverkas av vattenkraft

Alla anläggningar för vattenkraftsproduktion ska omprövas för att få moderna miljövillkor. Enligt den nationella planen för moderna miljövillkor för vattenkraften (NAP), som beslutades av regeringen i juni 2020 (Regeringen, 2020), ska omprövningarna för de verksamheter som har anmält sig till planen genomföras successivt under perioden 2022–2039 med början den 1 februari 2022. Prövningarna av vattenkraftens miljövillkor ska leda till största möjliga nytta för vattenmiljön och till en nationell effektiv tillgång till el från vattenkraft. NAP är vägledande för vattenmyndigheternas arbete med kvalitetskrav. Det framgår av:

- 11 kap. 28 § miljöbalken,
- 25 och 26 §§ förordningen (1998:1388) om vattenverksamheter, och
- 4 kap. 1 § Havs- och vattenmyndighetens föreskrift (HVMFS 2019:25) om klassificering och miljökvalitetsnormer för ytvatten.

Vattenmyndigheternas arbete med kvalitetskrav enligt vattenförvaltningsförordningen (2004:660) ska bedrivas i den prioriteringsordning som behövs för att genomföra NAP under perioden 2022–2039. Tidsplanen för detta arbete skiljer sig från arbetet med övriga miljökvalitetsnormer för vatten. Samråd om miljökvalitetsnormer för både kraftigt modifierade och naturliga vattenförekomster med påverkan av vattenkraft hålls därför i den senare delen av samrådsperioden för hela vattenförvaltningsarbetet, mellan den 1 mars och den 30 april 2021.

Denna del av samrådet har fokus på cirka 1 300 vattenförekomster med påverkan från vattenkraft som enligt NAP ska prövas under perioden 2022–2024 (se Bilaga C-G). Vattenförekomsterna är fördelade på ett 70-tal prövningsgrupper. Fem av de nu aktuella avrinningsområdena anges i NAP som särskilt viktiga för reglerförmågan i Sverige, nämligen Rickleån, Moälven, Ljungan, Dalälven och Gullspångsälven. I dessa fem avrinningsområden finns sammanlagt 638 vattenförekomster som påverkas av vattenkraftsverksamheter som ska prövas under perioden 2022–2024.

### Mer om miljökvalitetsnormer

Innehållet förutsätter att läsaren har grundläggande kunskap om miljökvalitetsnormer för vatten. Du hittar mer information om miljökvalitetsnormer på [vattenmyndigheterna.se](https://vattenmyndigheterna.se) och i skriften [Verktyg för bättre vatten](#) (Vattenmyndigheterna, 2019a) som du kan beställa via webbplatsen.

## Innehåll i samrådsmaterialet

Samrådet omfattar förslag till miljö kvalitetsnormer för de berörda vattenförekomsterna, och förslag till utpekanden av några av dessa vattenförekomster som kraftigt modifierade. Det här samrådsmaterialet beskriver också bakgrunden till förslagen och de principer och avvägningar som ligger till grund för normsättningen. I det komplexa arbetet med att ta fram normförslag har vattenmyndigheterna så långt som möjligt följt befintliga vägledningar och riktlinjer och beaktat allt underlag som vi har haft tillgång till. Samrådet ger oss goda möjligheter att få in ytterligare underlag och synpunkter.

Kapitel 2 visar hur vattenkraftens påverkan på ekosystemen ska bedömas enligt EU:s indelning i påverkanstyper.

Kapitel 3 beskriver principer för åtgärdsanalys, det vill säga i vilken utsträckning vi bedömer att åtgärder kan mildra påverkan på vattenmiljön.

Kapitel 4 redovisar riktlinjer för normsättningen och på vilka grunder vi har tillämpat undantag och pekat ut kraftigt modifierade vatten.

Bilaga A beskriver metoder för att

- 1 bestämma vad som ska anses vara väsentligt ändrad fysisk karaktär,
- 2 beräkna åtgärders produktionspåverkan och
- 3 beräkna samhällsekonomisk analys för föreslagna åtgärder.

Bilaga B presenterar övergripande statistik över vattenförekomster som är påverkade av vattenkraft, med antal undantag och kraftigt modifierade vattenförekomster totalt sett.

Bilaga C-G innehåller en förteckning över de vattenförekomster som ingår i detta samråd och vattenmyndigheternas förslag till miljö kvalitetsnormer för dessa. Förteckningen omfattar de vattenförekomster som har vattenkraftspåverkan och som ska prövas enligt NAP under perioden 2022–2024.

## 2 Vattenkraftens påverkan på vattenmiljön

Vattenkraften är en viktig källa till elenergi i Sverige och den behövs för att vi ska kunna nå målet om ett förnybart energisystem. Vattenkraften står för en stor del av den svenska elproduktionen, men den har framförallt en central betydelse för energisystemet genom sin reglerförmåga. Vattenkraftens reglerförmåga gör det möjligt att upprätthålla frekvensen i elsystemet och kan på mycket kort tid bidra med elenergi när andra energikällor inte räcker till för det. Genom säsongsregleringen kan den storskaliga vattenkraften också spara energi till de tider på året då elbehovet är som störst.

Samtidigt innebär vattenkraftens ingrepp i vattenmiljön ofta en belastning på ekosystemet. Vattenkraftsutbyggnad och dammkonstruktioner leder till en förändrad hydrologisk och morfologisk karaktär hos vattendraget. Grunda strömsträckor ersätts av lugnflytande områden, större flödesmönster jämnas ut och naturliga flödestoppar saknas (Renöfält, Jansson, & Nilsson, 2010). Flödet kan regleras på en kort tidsskala, vilket bland annat medför ökad erosion och risk för att fisk stängs in i pölar när flödet strypps. När flödet plötsligt ökar igen kan organismer istället spolats bort (Bradford, 1997; Bunn & Arthington, 2002; Greimel, 2018; Richter, Baumgartner, Wigington, & Braun, 1997). Ibland förekommer även nolltappning, det vill säga inget vattenflöde alls. Det får till följd att partier av vattendrag nedströms vattenkraftverk blir torrlagda.

Uppdämda vattenytor får ökad solinstrålning jämfört med smalare strömsträckor, vilket ger medför högre vattentemperatur i dammen och nedströms. Vissa större dammar kan ha bottenavslutning eller ett vattenintag till turbinerna som ligger på ett stort djup. Ett stort utflöde av bottenvatten under sommaren ger ett kallare och ibland även mer syrefattigt vatten nedströms (Greimel, 2018; Olden & Naiman, 2010).

Till sist är kraftverksdammar också barriärer i vattendrag. Den bristande förbindelsen (konnektiviteten) kan förhindra spridning av både djur, växter, sediment och organiskt material (Hay, 1994; Jansson, Nilsson, & Renöfält, 2000; Liermann, Nilsson, Robertson, & Ng, 2012; Thorstad, Okland, Aarestrup, & Heggberget, 2008).

### 2.1 Bedömning av betydande påverkan

Innan vattenmyndigheterna föreslår miljö kvalitetsnormer och åtgärder ska det finnas en bedömning av betydande påverkan. Det är sådan påverkan som är orsakad av mänsklig aktivitet som ensamt eller tillsammans med annan påverkan orsakar risk för att en vattenförekomst inte uppnår god status eller god potential.

Påverkan från vattenkraft kan delas upp i olika typer. Enligt EU:s indelning av påverkan berörs följande typer i detta samrådsunderlag:

- a) Förändring av konnektivitet genom dammar, barriärer och slussar - för vattenkraft
- b) Förändring av hydrologisk regim – vattenkraft
- c) Förändring av morfologiskt tillstånd – annat - vattenkraft
- d) Vattenuttag eller vattenavledning – för vattenkraft.

Bedömningarna av betydande påverkan utförs av de så kallade beredningssekretariaten vid länsstyrelserna i vattendistriktet, på uppdrag av vattenmyndigheten. Arbetet sker enligt de bestämmelser, vägledningar och riktlinjer som finns.



Vattenmyndigheterna förmedlar underlag från nationella datavärddar, och beställer vissa underlag från andra aktörer. Till exempel kommer det nationella underlaget för bedömning av hydrologisk regim från SMHI.

Ibland bearbetar vattenmyndigheterna underlagen innan de lämnas till beredningssekretariaten, som i sin tur kvalitetssäkrar underlag som de får från nationella datavärddar eller från vattenmyndigheterna. Därtill kompletteras informationen med regionala underlag som länsstyrelserna har tillgång till, och ibland även med underlag från verksamhetsutövare och andra aktörer.

Underlaget som används för att bedöma betydande påverkan används därefter vid statusklassificering, riskanalys och åtgärdsanalys. Detta utförs också till stor del av beredningssekretariaten. I arbetet har vattenmyndigheterna och beredningssekretariaten använt metoder som finns i olika metoddokument (Vattenmyndigheterna, 2019b; Vattenmyndigheterna, 2020a; Vattenmyndigheterna, 2020b; Vattenmyndigheterna, 2020c; Vattenmyndigheterna, 2020d)

Utfallet av översynen av betydande påverkan från vattenkraft som ska prövas år 2022–2024 visas i Tabell 1.

#### Antal vattenförekomster med betydande påverkan från vattenkraft som ska prövas år 2022–2024

| Distrikt        | Vattendrag | Sjöar | Kustvatten | Summa |
|-----------------|------------|-------|------------|-------|
| Bottenviken     | 139        | 24    | 3          | 166   |
| Bottenhavet     | 442        | 226   | 10         | 678   |
| Norra Östersjön | 61         | 30    | -          | 91    |
| Södra Östersjön | 61         | 36    | 1          | 98    |
| Västerhavet     | 197        | 77    | 2          | 276   |

Tabell 1. Antal vattenförekomster per distrikt med betydande påverkan från vattenkraft som ska prövas år 2022–2024. Uppgifterna är hämtade från VISS 2021-02-15, [www.viss.lansstyrelsen.se](http://www.viss.lansstyrelsen.se).

# 3 Åtgärdsanalys

Nästa steg i processen är att analysera vilka behov det finns av att åtgärda den negativa påverkan på vattenmiljön som vattenkraftsverksamheterna orsakar. En sådan åtgärdsanalys utförs i flera steg:

- 1 Först tar vattenmyndigheterna fram förslag på förebyggande eller förbättrande åtgärder som behövs för att behålla eller uppnå god vattenstatus.
- 2 Därefter bedömer vi förutsättningarna för att genomföra åtgärderna. Om de inte är genomförbara kan det finnas skäl att fastställa undantag från målet att uppnå god vattenstatus.
- 3 Bedömningen leder fram till förslag till en miljökvalitetsnorm för varje vattenförekomst.
- 4 Efter samråd kan de föreslagna miljökvalitetsnormerna beslutas (ibland efter revidering).

Enligt de riktlinjer och metoder som används i vattenförvaltningsarbetet ska åtgärder föreslås om det finns betydande påverkan och ett förbättringsbehov enligt "Statusklassificering och hantering av osäkerhet - Vägledning för tillämpning av 2 kap. HVMFS 2013:19" (Havs- och vattenmyndigheten, 2018).

Detta gäller när det finns betydande påverkan från en eller flera av nedanstående typer:

- Förändring av konnektivitet genom dammar, barriärer och slussar - för vattenkraft
- Förändring av hydrologisk regim – vattenkraft
- Förändring av morfologiskt tillstånd – annat – vattenkraft
- Vattenuttag eller vattenavledning – för vattenkraft

I Vatteninformationssystem Sverige (VISS) föreslås de åtgärder som vattenmyndigheterna bedömer vara lämpliga att genomföra för att nå miljökvalitetsnormen för vattenförekomsten. Åtgärderna i VISS är alltså förslag, de är inte juridiskt bindande. Om normen kan följas med hjälp av andra åtgärder finns det inga hinder att genomföra dem istället.

Olika åtgärder är lämpliga i olika situationer. Det är därför viktigt att ha kunskap om det aktuella området, vilka möjligheter och begränsningar åtgärderna har och under vilka förutsättningar de kan användas.

Åtgärderna kan ha flera syften: De kan återupprätta vattendragets konnektivitet eller hydrologiska regim, förbättra morfologin eller vattnets fysikalisk-kemiska egenskaper. Ibland behöver man kombinera olika åtgärder för att nå önskat resultat. Mer information om de olika åtgärdskategorierna hittar du i VISS åtgärdsbibliotek.

I Sveriges rapportering till EU-kommissionen om hur det svenska vattenförvaltningsarbetet går ska åtgärderna rapporteras enligt ett system av nyckelåtgärder (key types of measures, KTM). Dessa nyckelåtgärder grupperar åtgärderna i olika kategorier. För påverkanstyper kopplade till vattenkraft är följande nyckelåtgärder relevanta:

- KTM 5 Improving longitudinal continuity (e.g. establishing fish passes, demolishing old dams),
- KTM 6 Improving hydromorphological conditions of water bodies other than longitudinal continuity
- KTM 7 Improvements in flow regime and/or establishment of minimum ecological flow

Åtgärdskategorierna i VISS för berörda påverkanstyper är indelade i tre nivåer (Tabell 2).

Nivå I visar vilken funktion som behöver åtgärdas i vattenförekomsten.

Åtgärden kan i ett senare skede, med ökad kunskap, preciseras till nivå II. Om en åtgärd är planerad eller om vi vet huvudriktning för en möjlig åtgärd men inte exakt vilken teknisk lösning det bör vara används åtgärder på nivå II. Åtgärdskategori *Utrivning av vandringshinder* används bara om utrivning är planerad. Åtgärdskategori på nivå III används om åtgärden är planerad eller genomförd.

För åtgärder vid dammar, barriärer och slussar sammanfaller åtgärdsplatsen nästan alltid med hindrets position. För flödesåtgärder, till exempel *Minimitappning i naturfåra*, kan det finnas flera åtgärdsplatser. Normalt sett ska kraftverk och dammar knytas till vattenförekomsten närmast uppströms, vilket gör att även flödesåtgärder har uppströmsvattnet som åtgärdsvatten. Alternativt kopplas åtgärden både till dämningområdet uppströms vattenkraftverket och torrfåran nedströms. Det kan också gälla högflödesåtgärder eller andra åtgärder som kräver kontinuerlig tappning i vattendrag som behöver "försörjas" genom tappning i en serie av anläggningar, vilka då alla blir åtgärdsvatten.

För åtgärder mot påverkan från vattenkraft har effektvatten pekats ut utifrån att de finns i sammanhängande nätverk av vattenförekomster med biologisk koppling där en åtgärd föreslås i minst en av dessa.

## Åtgärder relaterade till påverkan från vattenkraft

| Nivå | Åtgärd                                                            | Förändring av konnektivitet | Förändring av hydrologisk regim | Förändring av morfologiskt tillstånd | Vattenuttag eller vattenavledning |
|------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|
| I    | <b>Möjliggöra upp- och nedströmspassage</b>                       | x                           | x                               | x                                    |                                   |
| II   | Utrivning av vandringshinder                                      | x                           | x                               | x                                    |                                   |
| III  | Utrivning av damm                                                 | x                           | x                               | x                                    |                                   |
| III  | Utrivning av delar av hinder                                      | x                           |                                 |                                      |                                   |
| II   | Uppströmspassage                                                  | x                           |                                 |                                      |                                   |
| II   | Naturliknande fiskväg                                             | x                           |                                 |                                      |                                   |
| III  | Omlöp                                                             | x                           |                                 |                                      |                                   |
| III  | Inlöp                                                             | x                           |                                 |                                      |                                   |
| III  | Överlöp                                                           | x                           |                                 |                                      |                                   |
| II   | Teknisk fiskväg                                                   | x                           |                                 |                                      |                                   |
| III  | Ålyngelledare                                                     | x                           |                                 |                                      |                                   |
| III  | Slitsränna                                                        | x                           |                                 |                                      |                                   |
| III  | Övriga fisktrappor                                                | x                           |                                 |                                      |                                   |
| III  | Övriga tekniska lösningar                                         | x                           |                                 |                                      |                                   |
| II   | Återkoppla biflöden till magasin eller huvudfåra                  | x                           | x                               |                                      |                                   |
| I    | <b>Återskapa eller förbättra hydrologisk regim</b>                | x                           | x                               |                                      | x                                 |
| II   | Miljöanpassa flöden                                               | x                           | x                               |                                      | x                                 |
| III  | Tillföra högvattenflöden för svämplanet                           | x                           | x                               |                                      | x                                 |
| III  | Tillföra högvattenflöden för sedimenttransport                    | x                           | x                               |                                      | x                                 |
| II   | Minimitappning                                                    | x                           | x                               |                                      | x                                 |
| III  | Minimitappning genom turbin                                       | x                           | x                               |                                      | x                                 |
| III  | Minimitappning i naturfåra                                        | x                           | x                               |                                      | x                                 |
| II   | Klunkning av vatten                                               | x                           |                                 |                                      |                                   |
| II   | Återregleringsmagasin                                             |                             | x                               |                                      |                                   |
| I    | <b>Biotopvårdande åtgärder</b>                                    |                             | x                               | x                                    | x                                 |
| II   | Biotopvård i vattendrag                                           |                             | x                               | x                                    | x                                 |
| III  | Avsmalning av åfåra                                               |                             | x                               | x                                    | x                                 |
| III  | Breddning av vattendragsfåra                                      |                             |                                 | x                                    |                                   |
| III  | Bryta sönder stenpåls                                             |                             | x                               | x                                    |                                   |
| III  | Förbättra sedimenttransport nedströms en damm                     |                             | x                               | x                                    |                                   |
| III  | Tillförsel av block, lekgrus, död ved och andra habitatstrukturer |                             | x                               | x                                    |                                   |
| III  | Åtgärda rätat vattendrag                                          |                             |                                 | x                                    |                                   |

| Nivå | Åtgärd                                                                                  | Förändring av konnektivitet | Förändring av hydrologisk regim | Förändring av morfologiskt tillstånd | Vattenuttag eller vattenavledning |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|
| II   | Återkoppla sidofåra eller bakvatten                                                     | x                           | x                               | x                                    |                                   |
| I    | <b>Motverka fysiska förändringar till följd av vattenreglering</b>                      | x                           | x                               | x                                    |                                   |
| II   | Motverka förhöjd erosion                                                                | x                           | x                               | x                                    |                                   |
| II   | Stärka erosionsprocesser                                                                | x                           | x                               | x                                    |                                   |
| I    | <b>Bevara eller förbättra fysikalisk-kemiskt tillstånd vid vattenkraftsanläggningar</b> | x                           | x                               |                                      | x                                 |
| II   | Motverka gasövermättnad vid vattenkraftsanläggningar                                    | x                           | x                               |                                      | x                                 |
| II   | Motverka onaturlig vattentemperatur vid vattenkraftsanläggningar                        | x                           | x                               |                                      | x                                 |
| II   | Motverka onaturliga isförhållanden vid vattenkraftsanläggningar                         | x                           | x                               |                                      | x                                 |
| II   | Motverka syreunderskott vid vattenkraftsanläggningar                                    | x                           | x                               |                                      | x                                 |
| I    | <b>Kompensationsåtgärder för vattenkraft</b>                                            | x                           |                                 |                                      |                                   |
| II   | Trap and transport                                                                      | x                           |                                 |                                      |                                   |
| II   | Kompensationsåtgärder i kraftverksmagasin/ vattenmagasin                                | x                           |                                 |                                      |                                   |

Tabell 2. Åtgärder kopplade till olika typer av påverkan från vattenkraft: Förändring av konnektivitet genom dammar, barriärer och slussar – för vattenkraft, Förändring av hydrologisk regim – vattenkraft, Förändring av morfologiskt tillstånd – annat – vattenkraft, samt Vattenuttag eller vattenavledning – för vattenkraft i VISS.

## 4 Miljökvalitetsnormer för vatten påverkade av vattenkraft

Utgångspunkten vid normsättning i ytvattenförekomster är den vattenkvalitet som råder i vattenförekomsten enligt klassificering av ekologisk och kemisk status. För vattenförekomster med hög eller god ekologisk status gäller miljökvalitetsnormen hög respektive god ekologisk status. För vattenförekomster med måttlig, otillfredsställande eller dålig ekologisk status gäller normen god ekologisk status med tidsundantag som anges för den övergripande, sammanvägda ekologiska statusen. Men normen kopplas till den eller de kvalitetsfaktorer och typ av påverkan som orsakar att den ekologiska statusen är sämre än god, eller ett mindre strängt krav (exempelvis måttlig ekologisk status) som också kopplas till relevanta kvalitetsfaktorer och påverkanstyp.

Ett mindre strängt krav kan förenas med en tidsfrist. Det innebär att miljökvalitetsnormen anger vilken sammanvägd ekologisk status som ska uppnås, och till när. För enskilda kvalitetsfaktorer framgår eventuella förbättringsbehov som föreslagna åtgärder av särskilda preciserade beskrivningar. För en vattenförekomst med ett mindre strängt krav för någon eller några kvalitetsfaktorer kan det samtidigt finnas förbättringskrav för andra kvalitetsfaktorer.

Miljökvalitetsnormen får inte leda till att ett strängare krav i annan EU-gemensam lagstiftning inte nås. För vattenförekomster påverkade av vattenkraft är det oftast krav från art- och habitatdirektivet (Natura 2000) som behöver tas hänsyn till. Det ska i miljökvalitetsnormen framgå vilka kvalitetsfaktorer som kräver en viss status för att målen i annan lagstiftning ska nås.

Ett ytvatten som är väsentligt fysiskt förändrat, på grund av en mänsklig verksamhet, ska klassificeras som kraftigt modifierat vatten (KMV) och då gäller miljökvalitetsnormen god ekologisk potential (se avsnitt 4.3). En sådan miljökvalitetsnorm innehåller anpassade krav i förhållande till normen god ekologisk status, som särskilt beaktar förutsättningarna för åtgärder kopplat till den påverkande verksamheten. Tidsfrister och mindre stränga krav kan tillämpas även för KMV, på motsvarande sätt som för naturliga vatten.

### 4.1 Strängaste kravet gäller

Om en vattenförekomst omfattas av flera kvalitetskrav enligt olika direktiv gäller det strängaste kravet, 4 kap. 7 § VFF. Andra direktiv som kan ha strängare krav än vattendirektivet är:

- Art- och habitatdirektivet, Natura 2000 (92/43/EEG),
- Fågeldirektivet (2009/147/EG),
- Dricksvattendirektivet (98/83/EG),
- Badvattendirektivet (2006/7/EG),
- Havsmiljödirektivet (2008/56/EG) och
- Sevesodirektivet (2012/18/EU).

En vattenförekomst skulle till exempel kunna uppfylla kraven för kraftigt modifierat vatten (KMV), men detta skulle kunna medföra att kraven enligt Natura 2000-lagstiftningen inte går

att nå. Vattenförekomsten kan då inte förklaras som KMV om det innebär att gynnsam bevarandestatus inte kan nås. Samma resonemang gäller för undantag i form av mindre strängt krav. Det är endast regeringen som kan besluta om att tillstånd för verksamheter eller åtgärder i ett Natura 2000-område ska ges, trots den negativa påverkan som det innebär på området, om samtliga villkor i 7 kap 29 § miljöbalken är uppfyllda.

Sedan år 2020 har länsstyrelserna arbetat med att revidera bevarandeplanerna för Natura 2000-områden med koppling till NAP. Havs- och vattenmyndigheten håller för närvarande på att ta fram vägledning för det arbetet, varför eventuella krav utifrån Natura 2000-lagstiftningen kan behöva justeras. Havs- och vattenmyndigheten arbetar också med vägledning om hur kraven enligt Natura 2000-lagstiftningen ska infogas i miljö kvalitetsnormer. Vattenmyndigheterna har i dialog med länsstyrelserna fått preliminära bedömningar av var det behövs åtgärder för att nå kraven för Natura 2000 med koppling till påverkan av vattenkraft. En tredjedel av alla åtgärder för konnektivitet och en fjärdedel av åtgärderna för hydrologisk regim har en koppling till Natura 2000-värden.

För vissa vattenförekomster i Dalälven, Gullspångsälven och Moälven behövs vidare arbete med att precisera kraven för de berörda Natura 2000-områdena och hur dessa påverkar miljö kvalitetsnormerna och behoven av åtgärder vid de berörda verksamheterna i avrinningsområdet. Avrinningsområdena har en reglerad vattenföring där det är möjligt att behovet av åtgärder för att uppnå kraven för berörda Natura 2000-områden kan påverka stora delar av avrinningsområdena och därigenom miljö kvalitetsnormerna för många vattenförekomster. Sådana miljöanpassningsåtgärder kan också tänkas få stora konsekvenser för kraftproduktionen, framförallt vattenkraftens reglerförmåga, i dessa avrinningsområden.

Som utgångspunkt anses god ekologisk status räcka för att nå de strängare kraven för de aktuella Natura 2000-områdena, men med hänsyn till de många klass 1-anläggningarna som berörs bör kraven utredas och preciseras ytterligare för respektive kvalitetsfaktor. KMV eller mindre stränga krav föreslås inte nu i dessa avrinningsområden. Det behövs dock ytterligare utredningar om behov och förutsättningar för åtgärder i dessa avrinningsområden. Vattenmyndigheterna välkomnar underlag och synpunkter rörande detta under samrådet.

## 4.2 Beräkning av miljöåtgärders påverkan på produktion

Miljöåtgärder i vattenförekomster påverkade av vattenkraft kan leda till påverkan på de samhällsnyttor som vattenkraften ger, till exempel försämrade reglerförmåga och elberedskap samt elproduktionsförluster. Om denna påverkan blir betydande kan det utgöra skäl för att förklara vattenförekomster som kraftigt modifierade, eller för att tillämpa undantag i form av mindre stränga krav än god vattenstatus. För att bedöma om kraftigt modifierat vatten (KMV) eller undantag kan tillämpas behöver vattenmyndigheterna därför först bedöma hur de samhällsnyttor som vattenkraftsverksamheten ger skulle påverkas av miljöåtgärder som behövs för att nå god vattenstatus. Dessutom behöver hänsyn tas till kulturmiljö värden och dammsäkerhet. Hur hänsyn till elberedskap, kulturmiljö värden och dammsäkerhet hanterats redovisas i avsnitt 4.5.

I NAP anges vilken elproduktionsförlust i procent per huvudavrinningsområde (så kallade HARO-värden) som kan anses utgöra betydande negativ påverkan av miljöåtgärder. HARO-värdena är en vägledning för vattenmyndigheternas bedömning av om det finns skäl att peka ut vattenförekomster som KMV och tillämpa undantag. Särskild hänsyn skall tas till påverkan i de huvudavrinningsområden som har kraftverk med högsta reglerkraft (så kallade klass 1-

kraftverk). I bilaga A beskrivs hur vi har beräknat miljöåtgärders påverkan på elproduktionen. I den beräknade produktionsförlusten per huvudavrinningsområde ingår även åtgärder kopplade till Natura 2000-krav.

I analysen har vi inte tagit hänsyn till att effekter från klimatförändringar kan påverka utrymmet för miljöåtgärder.

## 4.3 Kraftigt modifierade vatten

Vattenförekomster som har väsentligt förändrade hydromorfologiska förhållanden till följd av mänsklig verksamhet som bedöms ha stor samhällsnytta, kan pekats ut som KMV. Syftet med detta är att säkerställa att den samhällsnyttiga verksamheten inte äventyras, samtidigt som alla genomförbara åtgärder vidtas för att uppnå så stor nytta för vattenmiljön som möjligt.

KMV är inte ett undantag, utan en annan vattenförekomstkategori jämfört med en konstgjord eller naturlig vattenförekomst. Istället för god ekologisk status ska dessa vattenförekomster istället uppnå god ekologisk potential (GEP).

För att en vattenförekomst ska kunna förklaras som KMV behöver kraven i 4 kap. 3 § vattenförvaltningsförordningen vara uppfyllda. Vad detta innebär för vattenkraftverksamheter förklaras ytterligare i Havs- och vattenmyndighetens vägledning om fastställande av kraftigt modifierade vatten i vattenförekomster med vattenkraft (Havs- och vattenmyndigheten, 2016, under revision).

Vägen till att förklara en vattenförekomst som kraftigt modifierad följer ett antal steg, med utgångspunkt i lagstiftningen:

- vattendirektivet (2000/60/EG) artikel 4.3,
- vattenförvaltningsförordningen (2004:660) 4:3,
- Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (HVMFS 2019:25) och (HVMFS 2017:20),
- CIS guidance 4 och 37 (CIS Guidance No.4, 2003; CIS Guidance No.37, 2020) samt
- Vägledning från Havs- och vattenmyndigheten om kraftigt modifierat vatten för vattenkraft 2016 (under revision).

Nedan följer en beskrivning av de viktigaste momenten i arbetet med att förklara vattenförekomster som KMV och normsättning för sådana vatten, och vilken bedömning vattenmyndigheten gjort i den nu aktuella översynen av vattenförekomster påverkade av vattenkraft som ska prövas under perioden 2022–2024.

### Preliminär identifiering av kraftigt modifierade vatten

I första steget bedömer vattenmyndigheterna om vattenförekomstens fysiska karaktär är väsentligt förändrad (VÄFK) på grund av vattenkraft. Vi gör också en bedömning av om det är troligt att vattenförekomsten kan uppnå god ekologisk status trots de väsentliga förändringarna. I bedömningen av om en vattenförekomst har en väsentligt förändrad fysisk karaktär ingår bedömning av kvalitetsfaktorerna hydrologisk regim och morfologiskt tillstånd.

I bilaga A beskriver vi hur bedömningen av VÄFK går till samt metoden för expertbedömning av hydromorfologiska kvalitetsfaktorer för VÄFK.



## Bedömning av åtgärder för att förbättra den fysiska karaktären för att nå god ekologisk status

I nästa steg identifieras först vilka hydromorfologiska åtgärder som är nödvändiga för att uppnå god ekologisk status. Detta görs inom ramen för åtgärdsanalysen.

Vidare analyserar vattenmyndigheterna om dessa åtgärder kan antas få en negativ påverkan på verksamheten, det vill säga på vattenkraftens nyttor, och i så fall om påverkan är *betydande*. Det är samhällets behov, inte den enskilda verksamhetens ekonomiska möjligheter, som avgör om vi bedömer att påverkan är betydande eller inte. Avgörande för den här bedömningen är alltså om miljöåtgärderna kan antas påverka den nytta som verksamheten bidrar med i samhället, för vattenkraftens del i form av elproduktion, reglerförmåga och elberedskap, på ett betydande sätt. Om bedömningen är att miljöåtgärderna inte kan förväntas få en sådan betydande negativ påverkan, ska vattenförekomsten inte förklaras som KMV.

Om miljöåtgärder kan förväntas innebära en betydande negativ påverkan på nyttan med verksamheten, ska det också analyseras om nyttan som den aktuella verksamheten fyller kan uppnås på något annat sätt som är väsentligt bättre för miljön, till rimliga kostnader. Om det bedöms vara möjligt ska vattenförekomsten inte heller förklaras som KMV. Går till exempel en viss mängd elproduktion från vattenkraften att ersätta med något annat energislag som kan anses vara bättre för miljön, eller med effekthöjande åtgärder i annan befintlig vattenkraft? Den mängd elkraft som i så fall ska ersättas är den förlust som uppstår till följd av *miljöåtgärderna för att uppnå god ekologisk status* och avser alltså inte att en hel verksamhet tas bort och ersätts.

KMV-vägledning från Havs- och vattenmyndigheten (2016) anger att det till exempel skulle kunna gå att ersätta viss elproduktion från kraftverk utan betydande reglerförmåga med annan elproduktion. Analysen som behövs för detta steg är omfattande och komplex och det krävs ytterligare vägledning och underlag för att göra mer fördjupade och preciserade bedömningar av detta kriterium. Enligt vattenmyndigheternas bedömning finns det i dagsläget inte något som pekar på att annat än mycket omfattande negativ påverkan på elproduktionen i enskilda anläggningar skulle vara svår att ersätta med andra alternativ. Vattenmyndigheterna har i dagsläget inte heller underlag som visar att det generellt sett skulle uppstå höga samhällsekonomiska kostnader av att ersätta elproduktion i enskilda anläggningar med elproduktion i andra vattenkraftsanläggningar eller med alternativa energislag. I anläggningar i reglerklass 1 finns det dock ett nära samband mellan produktionspåverkande åtgärder och påverkan på vattenkraftens reglerförmåga. Det är betydligt svårare att ersätta vattenkraftens reglerförmåga med alternativ som är väsentligt bättre för miljön, huvudsakligen av tekniska skäl.

Till sist i detta steg ska vattenmyndigheterna bedöma om påverkan från den aktuella verksamheten leder till att krav enligt andra miljölagstiftningar inte kan uppnås. Om en vattenförekomst omfattas av flera olika stränga kvalitetskrav gäller det strängaste kravet, se avsnitt 4.1. Vattenmyndigheterna har i det här steget framförallt bedömt de aktuella verksamheternas påverkan på Natura 2000-områden.

## Förklarande av vattenförekomster som KMV

I detta steg görs en slutlig bedömning av om en vattenförekomst kan förklaras som KMV enligt de tidigare stegen.

För de vattenförekomster som har bedömts ha en väsentligt förändrad fysisk karaktär, har vattenmyndigheterna bedömt om nödvändiga förbättringsåtgärder för att uppnå god ekologisk status kan antas få en betydande negativ påverkan på vattenkraftens nyttor.

Produktionsförluster till följd av föreslagna miljöåtgärder för att nå god vattenstatus har beräknats för 12 huvudavrinningsområden med ett generellt HARO-värde på 11,7 procent. I detta urval av huvudavrinningsområden finns både områden i norra och södra delen av Sverige representerade, samt huvudavrinningsområden med få respektive många vattenkraftverk. Den sammanlagda produktionsförlusten för dessa huvudavrinningsområden uppgår till cirka 15 GWh, vilket motsvarar drygt 4 procent av produktionen i dessa huvudavrinningsområden, eller 0,1 procent av det nationella riktvärdet på 1,5 TWh (1500 GWh). Vattenmyndigheterna bedömer att detta resultat är representativt för samtliga nu berörda avrinningsområden med ett generellt HARO-värde på 11,7 procent. För dessa avrinningsområden bedömer vi därför att förväntade produktionsförluster på grund av de miljöåtgärder som behövs för att uppnå god ekologisk status med god marginal kommer att hålla sig inom ramen för det gällande HARO-värdet. Miljöåtgärder i dessa avrinningsområden kan inte heller antas få en betydande negativ påverkan på vattenkraftens reglerförmåga. De åtgärder som behövs för att uppnå god ekologisk status förväntas därför inte medföra en sådan betydande negativ påverkan på vattenkraften som motiverar att vattenförekomster i dessa avrinningsområden förklaras som KMV. I Norra Östersjön vattendistrikt, Södra Östersjöns vattendistrikt och Västerhavets vattendistrikt har därför inga vattenförekomster bedömts uppfylla kriterierna för att pekas ut som KMV.

Även i Bottenhavets och Bottenvikens vattendistrikt har ett antal vattenförekomster bedömts ha en väsentligt förändrad fysisk karaktär på grund av påverkan från vattenkraftsverksamheter. För sammanlagt 56 av dessa vattenförekomster, i Ljungans, Gimåns, Moälvens och Rickleåns avrinningsområden, har vattenmyndigheterna bedömt att de miljöåtgärder som behövs för att uppnå god ekologisk status kan antas få en betydande negativ påverkan på reglerförmågan i vattenkraftsanläggningar i reglerklass 1. Vi bedömer också att det inte är möjligt att på något rimligt tekniskt sätt ersätta den nytta som verksamheterna bidrar med i form av reglerförmåga, med något annat alternativ som är väsentligt bättre för miljön. Vattenmyndigheterna har därför gjort bedömningen att det finns skäl att förklara dessa vattenförekomster som KMV. För övriga vattenförekomster i Bottenhavets och Bottenvikens vattendistrikt som har en väsentligt förändrad fysisk karaktär på grund av påverkan från vattenkraftsverksamheter, bedömer vattenmyndigheterna att de åtgärder som behövs för att uppnå god ekologisk status inte kommer att medföra en betydande negativ påverkan på vattenkraften. De har därför inte föreslagits som KMV.

I Ljungan och Hamrångeån klassas dessutom sammanlagt 15 tidigare KMV om till naturliga vatten eftersom vi inte kan fastställa att de har en väsentligt förändrad fysisk karaktär på grund av påverkan från vattenkraft. Detta beror på att bedömningen nu innefattar både hydrologiska och morfologiska förhållanden. Tidigare ingick bara hydrologiska förhållanden i bedömningen, och den var då mer övergripande. I Ljungans översta del ändras Storsjön från KMV till naturligt vatten på grund av Natura 2000-värdena både uppströms och nedströms sjön.

Utfallet av antalet vattenförekomster som klassats som KMV i Bottenviken och Bottenhavet redovisas i Tabell 3.

### Kraftigt modifierade vattenförekomster påverkade av vattenkraft som ska prövas 2022–2024.

| Distrikt    | Vattendrag | Sjöar | Kustvatten | Summa |
|-------------|------------|-------|------------|-------|
| Bottenviken | 2          | -     | -          | 2     |
| Bottenhavet | 34         | 20    | -          | 54    |

Tabell 3 Antal vattenförekomster per distrikt som klassats som KMV. Uppgifterna är hämtade från VISS 2021-02-15, [www.viss.lansstyrelsen.se](http://www.viss.lansstyrelsen.se).

## Fastställande av miljö kvalitetsnormen ekologisk potential

Miljö kvalitetsnormen för kraftigt modifierade vatten är som utgångspunkt god ekologisk potential (GEP), som ersätter miljö kvalitetsnormen god ekologisk status för naturliga vatten.

Metoden som används för att fastställa GEP utgår ifrån den så kallade *mitigation measures approach* (CIS Guidance No.37, 2020).

Ekologisk potential innebär den ekologiska status som kan uppnås när alla rimliga åtgärder, som inte ger en betydande negativ påverkan på verksamheten, är genomförda. God ekologisk potential innebär alltid en viss ekologisk funktion.

Först definieras maximal ekologisk potential som är referensförhållandet för kraftigt modifierade vattenförekomster vilket innebär det ekologiska tillståndet när alla rimliga åtgärder är genomförda som inte har en betydande negativ påverkan på vattenkraften eller miljön i stort.

Normsättningen av KMV under perioden 2016–2021 visade på inga eller marginella skillnader mellan åtgärder för maximal respektive god ekologisk potential. Detta beror delvis på att det saknas kunskap om många potentiella åtgärders effekter och dessa ingår då inte i maximal ekologisk potential. Detta rör framförallt åtgärder för fysikaliskt-kemiskt tillstånd.

God ekologisk potential skiljer sig från maximal ekologisk potential genom att endast åtgärder som ger en betydande ekologisk nytta behöver genomföras. Miniminivåer för ekologiska förbättringar inom god ekologisk potential följer av de normativa definitionerna av ekologisk potential (2000/60/EG, bilaga 5 tabell 1.2.5). De fokuserar på konnektivitet och lek- och uppväxtområden (ekologiskt kontinuum). Havs- och vattenmyndighetens vägledning pekar på att det innebär åtgärder för konnektivitet och att vatten ska finnas minst motsvarande MLQ/basflöde som täcker vattendragsfåran och ett morfologiskt tillstånd som möjliggör lek- och uppväxtområden.

Utifrån åtgärdernas förväntade effekt fastställs kravnivåer för biologi och påverkade hydromorfologiska kvalitetsfaktorer, till exempel:

- Fisk: vandringsbenägna arter och övrigt förekommande arter ska kunna röra sig fritt till, från och inom vattenförekomsten samt till eventuella biflöden. De ska ha tillräcklig tillgång på lek- och uppväxtplatser. Långsiktigt hållbara populationer av vandringsbenägna och övrigt förekommande arter ska säkerställas.
- Konnektivitet i sjöar: Vandringsbenägna arter ska kunna passera upp till och ner från vattenförekomsten. God konnektivitet motsvarar den passageeffektivitet som kan uppnås med användning av bästa möjliga teknik för fiskvandringsanordningar.

- Hydrologisk regim i sjöar: Ett tillräckligt flöde ska finnas för att upprätthålla grundläggande ekologiska funktioner i naturfåran eller andra relevanta delar av vattenförekomsten. Det ska också möjliggöra upp- och nedströms vandring för vandringsbenägna arter.
- Morfologiskt tillstånd i sjöar: Det ska finnas tillräckliga förekomster av lek- och uppväxtplatser för vandringsbenägna och övrigt förekommande arter för att säkerställa långsiktigt hållbara populationer av sådana arter.

Miljökvalitetsnormen god ekologisk potential är inte ett undantag. Anpassningen av normen gäller bara de hydromorfologiska, fysikalisk-kemiska och biologiska kvalitetsfaktorer som direkt påverkas av verksamheten som ligger till grund för att vattenförekomsten förklarats som kraftigt modifierad eller konstgjord. För kemisk status och för alla övriga kvalitetsfaktorer inom den ekologiska statusen, exempelvis näringsämnen och miljögifter, gäller samma kravnivåer som för naturliga vatten.

## 4.4 Undantag

### Tidsfrister

Det ursprungliga målet enligt vattenförvaltningsförordningen (2004:660) var att god status skulle ha uppnåtts i alla vattenförekomster till 2015. Möjligheten att skjuta upp tidpunkten när god status ska uppnås gäller två förvaltningscykler, först till 2021 och därefter till 2027. Det sker genom beslut om undantag i form av tidsfrist. Tidsfrist innebär alltså att god vattenstatus ska uppnås, men vid en senare tidpunkt än 2015. Tidsfristens längd baseras på vad som är tekniskt möjligt, ekonomiskt rimligt och naturens förmåga att återhämta sig. Tillämpningen av tidsfrist följer Havs- och vattenmyndighetens Vägledning för 4 kap. 9–10 §§ vattenförvaltningsförordningen om förlängd tidsfrist och mindre stränga krav – undantag från att nå en god status/potential till 2015 (Havs- och vattenmyndigheten, 2014).

### Tidsfrist för vattenförekomster med påverkan från vattenkraft som ska prövas enligt NAP

Vattenkraftverk som antagits inom den nationella prövningsplanen (NAP) kommer att omprövas enligt en beslutad tidplan. En hänvisning finns till den nationella prövningsplanen i motiveringstexten i Vatteninformationssystem Sverige (VISS) för aktuella vattenförekomster.

Vattenförekomster med en betydande påverkan från vattenkraftsanläggningar som ska prövas 2022–2027 i enlighet med den nationella prövningsplanen (NAP) får undantag för relevanta kvalitetsfaktorer med motiveringen *Tidsfrist 2027 inte tekniskt möjligt* i VISS för att tydliggöra att prövning av de verksamheter som påverkar vattenförekomsterna ska genomföras senast 2027.

Vattenförekomster med en betydande påverkan från vattenkraftsanläggningar som ska prövas efter 2027 i enlighet med NAP kommer att få undantag för relevanta kvalitetsfaktorer med motiveringen *Tidsfrist 2033, 2039 eller 2045 naturliga förutsättningar*.

Vattenmyndigheterna gör bedömningen att NAP och den tillhörande lagstiftningen ska ligga till grund för vilka tidsfrister som ska tillämpas för vattenkraftspåverkade vattenförekomster. Tidplanen för prövningar enligt NAP har fastställts i bilagan till förordningen (1998:1388) om vattenverksamheter. I 25 och 26 §§ i samma förordning anges det också att planen ska ge vägledning för vattenmyndigheternas arbete och att arbetet med klassificering och kvalitetskrav inom vattenförvaltningen ska bedrivas med den prioriteringsordning som

behövs för att genomföra planen. Det innebär att normsättningen för vattenkraftspåverkade vattenförekomster behöver anpassas till tidplanen för NAP, så att det blir tydligt för verksamhetsutövare, myndigheter och domstolar vilka tidpunkter för att följa miljökvalitetsnormerna som gäller. Av både vattendirektivet och 4 kap. 9 § vattenförvaltningsförordningen framgår det att tidsfrister efter 2027 får tillämpas om det krävs på grund av naturliga förhållanden. För vattenkraftspåverkade vattenförekomster väljer nu vattenmyndigheterna att föreslå tidsfrister efter 2027 med hänvisning till naturliga förhållanden, med målår anpassade till tiden för omprövningar enligt NAP. Begreppet "naturliga förhållanden" ges då en juridisk-teknisk betydelse, för att beskriva att de administrativa åtgärder som behövs för att åstadkomma en god vattenstatus i vattenförekomsterna har initierats genom NAP. Till följd av detta kommer det att ske omprövningar som slutligen möjliggör att miljökvalitetsnormerna kan följas, enligt den tidplan som anges i NAP.

Alternativet, att sätta tidsfrister för alla berörda vattenförekomster till 2027, skulle leda till att besluten om miljökvalitetsnormer för vatten inte skulle vara förenliga med lagstiftningen om NAP. Dessutom skulle det ge verksamhetsutövare, myndigheter och domstolar oklara förutsättningar för hur och när de kommande provningarna behöver genomföras.

## Mindre stränga krav

Undantag i form av mindre strängt krav innebär att det övergripande målet om god status eller god potential inte behöver uppnås. Mindre strängt krav gäller när det är omöjligt eller skulle innebära orimliga kostnader att uppnå god status eller god potential i vattenförekomsten. Men det finns ett villkor: Påverkan på vattenkvaliteten ska bero på mänsklig verksamhet som uppfyller miljömässiga eller samhällsekonomiska behov som inte kan uppnås på något annat sätt som är väsentligt bättre för miljön.

Trots beslut om ett mindre strängt krav ska alltid alla möjliga och rimliga åtgärder genomföras för att uppnå bästa möjliga ekologiska status eller potential. Det får inte heller ske några försämringar i förhållande till den status eller potential som gällde vid tidpunkten när ett mindre strängt krav beslutades.

Domar från Mark- och miljööverdomstolen (MÖD) från de senaste åren visar att villkor om att anlägga fiskväg, fingaller och flyktväg, minimitappning samt förbud mot korttidsreglering ofta förekommer i samband med lagligförklaring av befintliga anläggningar och tillstånd till vattenkraftsverksamhet.<sup>1</sup> I ett rättsfall har MÖD bedömt att även om miljönyttan av en passage och intagsgaller kan framstå som begränsad i förhållande till kostnaderna, är åtgärderna motiverade enligt försiktighetsprincipen och principen om bästa möjliga teknik.<sup>2</sup>

Generellt sett bedömer därför vattenmyndigheterna att åtgärder för upp- och nedströms konnektivitet och minimitappningar där lek- och uppväxtområden återskapas i tidigare torrlagda vattendragsfårar som utgångspunkt kan anses vara rimliga skyddsåtgärder för vattenkraftsverksamheter vid provningar enligt miljöbalken. Vi vill dock påpeka att en provning i ett enskilt fall kan leda till en annan bedömning, beroende på förutsättningarna på platsen och verksamhetens karaktär och omfattning. Exempel på det kan vara åtgärder vid stora anläggningar som har betydelse för reglerförmåga, eller om åtgärderna kan få en negativ påverkan på elberedskapen.

---

<sup>1</sup> MÖD 2019-10-30 M 7628-18, MÖD 2018-12-19 M 11358-17, MÖD 2018-10-08 M 6454-17, MÖD 2018-06-14 M 5874-16, MÖD 2018-06-29 M 11365-16.

<sup>2</sup> MÖD 2019-10-30 M 7628-18; cf. MÖD 2020-08-28 M 4821-18.

Även i NAP framgår det att beräkningen av det nationella riktvärdet för produktionsförluster inkluderar en miljöanpassning med fiskvägar och minimitappningar i alla kraftverk utom de största. HARO-värdena syftar också till att ge vägledning om i vilka fall det kan förväntas att miljöanpassningsåtgärder inom vattenkraften får en betydande negativ påverkan på vattenkraften. Om åtgärder för konnektivitet (fiskvägar) och minimitappningar vid anläggningar inom ett avrinningsområde ryms inom ramen för HARO-värdet, talar det för att åtgärderna är förenliga med både NAP och miljöbalkens hänsynsregler.

Vattenmyndigheterna bedömer därför att dessa typer av åtgärder generellt sett får anses vara rimliga att genomföra i klass 2- och 3-kraftverk där de behövs för att uppnå god status. Utifrån de underlag som vi har tillgängliga bedömer vi i nuläget att sådana åtgärder inte kommer att vara vare sig omöjliga att genomföra eller medföra orimliga kostnader.

För avrinningsområden med kraftverk som är viktiga för reglerförmågan i Sverige, det vill säga anläggningar i reglerkraft 1, gör vi däremot en avvägning mellan åtgärdernas vattenmiljönytta och deras negativa påverkan på reglerförmågan. Där bedömer vi att det i flera fall kan anses vara omöjligt att genomföra de åtgärder som skulle behövas för att uppnå god status eller potential.

Tillämpningen av mindre strängt krav följer HaV:s Vägledning för 4 kap. 9–10 §§ vattenförvaltningsförordningen om förlängd tidsfrist och mindre stränga krav – undantag från att nå en god status/potential till 2015 (Havs- och vattenmyndigheten, 2014).

## Omöjligt att uppnå god status

HaV:s vägledning anger att begreppet *omöjligt* handlar om en absolut omöjlighet. Att det alltså inte finns en möjlig lösning för att uppnå god status (Havs- och vattenmyndigheten, 2014). I dagsläget saknas konkreta och kvantitativa mått för hur miljöåtgärder inom vattenkraften kan påverka reglerförmågan. Bedömningen görs därför på ett kvalitativt plan.

Vattenmyndighetens bedömning är att vissa miljöåtgärder som krävs för att nå god ekologisk status eller potential och som försämrar reglerförmågan hos klass 1-kraftverk kan anses vara omöjliga att genomföra. Detta gäller framförallt åtgärder för att återskapa ett naturligt vattenflöde, eftersom sådana åtgärder kan riskera att få en avsevärd negativ påverkan på vattenkraftens reglerförmåga. Det skulle i sin tur kunna få allvarliga konsekvenser för energiförsörjningen i samhället. I sådana fall finns det därför enligt vattenmyndigheternas bedömning skäl för mindre stränga krav på grund av att det får anses omöjligt att genomföra de åtgärder som behövs för att nå god status eller potential. Lokala biotopförbättrande åtgärder kan dock ofta genomföras för att minska den negativa påverkan av ett reglerat vattenflöde, utan att det får en negativ inverkan på reglerförmågan.

Däremot bedömer vattenmyndigheterna att det begränsade flöde som normalt krävs för konnektivitetsåtgärder för upp- och nedströmspassage bör vara möjligt att åstadkomma utan att påverka reglerförmågan på ett betydande sätt. Det har därför i nuläget inte bedömts omöjligt att genomföra sådana åtgärder, och det finns då inte skäl för mindre stränga krav för kvalitetsfaktorn konnektivitet. I vissa fall kan även åtgärder i form av lokalt anpassade minimitappningar i torrfåror övervägas, där de kan förväntas ge en stor biologisk nytta. Det finns stora habitatvinster att göra med minimitappningar, och hittills anses fiskvägar och minimitappningar utgöra bästa möjliga teknik för vattenkraften.

Begreppet omöjligt kan även omfatta miljöåtgärder som påverkar kraftverk där det finns krav på grund av elberedskap, kulturmiljö och dammsäkerhet. I dessa delar har dock vattenmyndigheterna hittills inte haft något underlag som kan ligga till grund för förslag till mindre stränga krav. Se vidare i avsnitt 4.5.

## Orimliga kostnader att uppnå god status

I bilaga A redovisar vi metoden för de samhällsekonomiska beräkningarna av föreslagna åtgärder.

För att kunna bedöma om kostnader är orimliga måste kostnader och nyttor vägas mot varandra. Rimligheten bör alltså baseras på en samhällsekonomisk analys där de nyttor och kostnader som uppstår till följd av miljöåtgärderna jämförs (CIS Guidance No. 20, 2009). Notera att syftet med samhällsekonomisk analys är att jämföra kostnader och nyttor för att kunna bedöma om åtgärderna är samhällsekonomiskt lönsamma eller ej, inte att analysera kostnadernas orimlighet. Vägledning från EU beskriver att kostnaderna måste vara påtagligt högre än nyttorna för att anses vara orimliga. Men det finns ingen tydlig kvantifierad gräns för vad som anses vara påtagligt högre kostnader än nyttor. Vad som anses vara orimliga kostnader är därmed en politisk bedömning med stöd av ekonomisk information. I dagsläget saknas kriterier för vad som är gränsen för hur mycket kostnaderna måste överstiga nyttorna för att anses orimliga.

De samhällsekonomiska kostnaderna kopplade till åtgärder för att uppnå de nu föreslagna miljö kvalitetsnormerna för prövningsgrupper med ansökningstid fram till år 2024 uppgår till ett intervall mellan 0,5 och 7,9 miljarder, med ett medianvärde av 3,2 miljarder.

Det finns flera studier som visar att det finns stora samhällsekonomiska värden förknippade med förbättrad konnektivitet och hydrologisk regim, såsom biologisk mångfald, rekreation och andra ekosystemtjänster (Havs- och vattenmyndigheten, 2013; Kail, Lorenz, & Hering, 2015; Energiforsk, 2017). Det finns också flertalet studier som visar att svenska hushåll är villiga att betala för att uppnå förbättringar i reglerade vatten och att det därmed finns stora samhällsekonomiska värden förknippade med miljöåtgärder i fysiskt påverkade vattendrag. Betalningsviljorna per hushåll i dessa studier ligger inom ett intervall på cirka 2 000 kr – 2 700 kr per år, detta motsvarar en total betalningsvilja per år på cirka 5–13 miljarder kronor (Naturvårdsverket, 2006; Carlsson, Kataria, & Lampi, 2019; Sundqvist, 2002; Nordzell, Wahtra, Hasselström, & Wallström, 2020). Då åtgärderna ger effekter över flera år är de samhällsekonomiska nyttorna avsevärda.

Resultatet av beräkningar av kostnader är inte direkt jämförbara med beskrivning av nyttor. De kostnader som har kunnat beräknas har utgått ifrån de nu föreslagna åtgärderna för aktuella vattenförekomster. De nyttor som beskrivs i befintliga studier har dock inte kunnat fördelas utifrån åtgärdernas effektområde. De studier som uppskattat nyttor utifrån åtgärder kopplat till vattenkraften uppskattar betalningsviljan för att förbättra vattenmiljön i Sveriges vattendrag, men det har inte varit möjligt att översätta dessa betalningsviljor till nyttor som uppstår i ett specifikt geografiskt område.

Det finns studier som uppskattat nyttor av förbättringar i vattenmiljön och som tagit hänsyn till regionala skillnader och geografisk storlek, men då miljöeffekterna är generellt beskrivna finns det en svårighet i att fördela miljönyttan utifrån olika påverkanstryck. Studierna visar dock att det finns betydande samhällsekonomiska nyttor med att genomföra miljöåtgärder i fysiskt påverkade vattendrag. Vattenmyndigheterna bedömer att det i nuläget inte finns det underlag som krävs för att visa om våra föreslagna åtgärder innebär orimliga kostnader som motiverar mindre stränga krav. Havs- och vattenmyndigheten arbetar med att ta fram en uppdaterad vägledning för vilka metoder och underlag som ska användas för bedömningen av när kostnader skall anses orimliga utifrån ett samhällsekonomiskt perspektiv. Bedömningen utgår ifrån de vattenförekomster där undantag inte redan tillämpats av skälet omöjligt utifrån reglerförmåga.

## Ersätta nyttan

Mindre strängt krav ska inte tillämpas om nyttan med verksamheten utan orimliga kostnader kan ersättas med något som är väsentligt bättre för miljön. Det framgår av 4 kap. 10 § vattenförvaltningsförordningen. Vattenmyndigheterna har hittills bara bedömt detta kriterium i förhållande till verksamheter i reglerklass 1, med betydelse för reglerförmågan. Se motsvarande resonemang i avsnitt 4.3.

## Tillämpning av mindre stränga krav i nuvarande översyn

I Ljungan tillämpas mindre stränga krav för hydrologisk regim i huvudfåran från Flåsjön och ned till havet samt i Gimån från Holmsjön. Det innebär att inga åtgärder för att begränsa regleringen behöver genomföras. Mindre stränga krav tillämpas även för minimitappningar och endast två naturfåror föreslås få ett ökat flöde i Ljungans huvudfåra.

Vattenmyndigheterna har bedömt att det i nuläget inte finns underlag som visar att det finns skäl för att tillämpa mindre stränga krav på grund av påverkan från vattenkraft för vattenförekomster i Bottenvikens, Norra Östersjöns, Södra Östersjöns och Västerhavets vattendistrikt.

Tabell 4 visar det totala antalet mindre stränga krav för naturliga vatten och KMV.

### Antal vattenförekomster med mindre stränga krav

| Mindre stränga krav | Naturliga vattendrag | Naturliga sjöar | KMV vattendrag | KMV sjöar |
|---------------------|----------------------|-----------------|----------------|-----------|
| Bottenhavet         | 6                    | 11              | 21             | 9         |

Tabell 4. Antal vattenförekomster med mindre stränga krav i vatten påverkade av vattenkraft som prövas 2022–2024. Uppgifterna är hämtade från VISS 2021-02-26, [www.viss.lansstyrelsen.se](http://www.viss.lansstyrelsen.se).

## Ny definition av otillfredsställande och dålig ekologisk potential

Översynen av miljö kvalitetsnormer och tillämpningen av undantag för kraftigt modifierade vatten har resulterat i att en ändring behövs i vattenmyndigheternas föreskrifter om kvalitetskrav för vattenförekomster i respektive vattendistrikt. Ändringen avser definitionerna i 2 § där de generella kravnivåerna för otillfredsställande respektive dålig ekologisk potential fastställs.

Förslaget till nya definitioner innebär att:

- Otillfredsställande ekologisk potential kan innebära undantag för både kvalitetsfaktorerna konnektivitet och hydrologisk regim. Tidigare omfattades bara undantag för kvalitetsfaktorn konnektivitet.
- Dålig ekologisk potential kan innebära undantag för kvalitetsfaktorerna konnektivitet, hydrologisk regim och morfologiskt tillstånd. Tidigare omfattades bara undantag för kvalitetsfaktorerna konnektivitet och hydrologisk regim.



## 4.5 Hänsyn till kulturmiljöer, dammsäkerhet och elberedskap

De miljöer som finns kring vattenkraftverk kan ha ett kulturmiljövärde. Det kan till exempel vara gamla bruksmiljöer där både byggnader, vattenspegel och miljön som helhet utgör en värdefull kulturmiljö.

Vattenmyndigheternas bedömning är att miljöåtgärder i vattenkraftsverksamheter i de flesta fall går att kombinera med att bevara kulturmiljön genom lämplig teknisk åtgärdsutformning. Det kan dock finnas undantag från detta. Om kulturvärdet i ett sådant fall är utpekad som ett riksintresse för kulturmiljövård behöver den aktuella vattenmyndigheten utvärdera om KMV och/eller undantag ska tillämpas. Vattenmyndigheterna har hittills inte haft tillgång till något underlag som visar att det är aktuellt för nu berörda vattenförekomster. Vi ser dock fram emot samrådssynpunkter med information om den typen av fall, både från länsstyrelser och andra aktörer.

Dammar klassas av länsstyrelsen utifrån dammsäkerhet, det vill säga vilken skada dammarna bedöms kunna orsaka vid ett dammbrott. Vattenmyndighetens bedömning är att miljöåtgärder i vattenkraftsverksamheter i de flesta fall går att kombinera med bibehållen dammsäkerhet genom lämplig teknisk åtgärdsutformning. I vissa fall kan det dock bli aktuellt att utvärdera om undantag ska tillämpas. Vattenmyndigheterna har hittills inte haft tillgång till något underlag som visar att det är aktuellt för nu berörda vattenförekomster. Vi ser dock fram emot samrådssynpunkter från länsstyrelserna med information om den typen av fall.

NAP anger i vilka huvudavrinningsområden det finns värden relaterade till elberedskap. Bland dessa finns Moälven, Ljungan, Dalälven och Göta älv (här ingår bland annat Gullspångsälven). Ansvarig myndighet är elberedskapsmyndigheten (Svenska kraftnät). Vattenmyndigheterna bedömer att det finns goda möjligheter att hantera elberedskapsfrågor i tillståndsprovningen, genom att utforma flexibla miljövillkor för anläggningar som är viktiga för elberedskapen. Då kan miljöåtgärder för att förbättra vattenmiljön justeras vid en eventuell elberedskapssituation. Miljöåtgärder anses därmed rimliga att genomföra. Hänsyn till elberedskap tas också indirekt då de stora värdena för elberedskapen ligger hos klass 1-kraftverk. Dessa kommer att hanteras med hänsyn till deras höga värde för reglerförmågan. Andra synpunkter som handlar om elberedskap tar vi tacksamt emot under samrådet.

## 5 Referenser

- Art- och habitatdirektivet.. Rådets direktiv 92/43/EEG om bevarande av livsmiljöer samt vilda djur och växter.
- Badvattendirektivet.. Rådets direktiv 2006/7/EG av den 15 februari 2006 om förvaltning av badvattenkvaliteten och om upphävande av direktiv 76/160/EEG. Hämtat från <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/PDF/?uri=CELEX:32006L0007&from=EN>
- Bradford , M. J. (1997). An experimental study of stranding of juvenile salmonids on gravel bars and in sidechannels during rapid flow decreases. *Regulated rivers - Research and Management*, 13, 395-401.
- Bunn, S. E., & Arthington, A. H. (2002). Basic principles and ecological consequences of altered flow regimes for aquatic biodiversity. *Environmental Management*, 30, 492-507.
- Carlsson, F., Kataria, M., & Lampi, E. (2019). *Det ekonomiska värder av vattenkvalitetsförbättringar - vad tycker svenska hushåll?* Göteborg: Havs- och vattenmyndigheten. Hämtat från <https://www.havochvatten.se/download/18.634a809a16ec3bc3b78e214/1575300335905/rapport-2019-23.pdf>
- CIS Guidance No. 20. (2009). Guidance document on exemptions to the environmental objectives. Hämtat från [https://circabc.europa.eu/sd/a/2a3ec00a-d0e6-405f-bf66-60e212555db1/Guidance\\_documentN%C2%B020\\_Mars09.pdf](https://circabc.europa.eu/sd/a/2a3ec00a-d0e6-405f-bf66-60e212555db1/Guidance_documentN%C2%B020_Mars09.pdf)
- CIS Guidance No.37. (Februari 2020). Steps for defining and assessing ecological potential for improving comparability of Heavily Modified Water Bodies. Helsingfors: Directorate general environment of the European Commission.
- CIS Guidance No.4. (januari 2003). Identification and Designation of Heavily Modified and Artificial Water Bodies. Bryssel: Directorate general environment of the European Commission.
- Dricksvattendirektivet.. Rådets direktiv 98/83/EG om kvaliteten på dricksvatten.
- Energiforsk. (2017). *Evidensbaserade åtgärder för att restaurera ekologiska funktioner i reglerade vattendrag*. Energiforsk AB. Hämtat från <https://energiforskmedia.blob.core.windows.net/media/23016/evidensbaserade-atgarder-for-att-restaurera-ekologiska-funktioner-i-reglerade-vattendrag-energiforskrappport-2017-430.pdf>
- Fågeldirektivet.. Europaparlamentets och rådets direktiv 2009/147/EG om bevarande av vilda fåglar.
- Förordning (1998:1388) om vattenverksamheter..
- Greimel, F. (2018). *Hydropeaking Impacts and Mitigation*. In: *Schmutz S., Sendzimir J. (eds). Aquatic Ecology Series*, vol 8. Springer, Cham.
- Havs - och vattenmyndigheten. (2018). *Statusklassificering och hantering av osäkerhet: Vägledning för tillämpning av 2 kap. HVMFS 2013:19 (Utkast)*. Göteborg: Havs- och vattenmyndigheten.
- Havs- och vattenmyndigheten. (2013). *Anordningar för upp- och nedströmspassage av fisk vid vattenanläggningar*. Göteborg: Havs- och vattenmyndigheten. Hämtat från <https://www.havochvatten.se/download/18.5f66a4e81416b5e51f73113/1383209282924/rapport-hav-2013-14-anordningar-passage-fisk.pdf>
- Havs- och vattenmyndigheten. (2014). *Vägledning för 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. Hämtat från <https://www.havochvatten.se/download/18.549ab516149e19df88fc2e0d/1418917813322/rapport-2014-12-vagledning-vattenforvaltning.pdf>
- Havs- och vattenmyndigheten. (2016, under revision). *Vägledning för kraftigt modifierade vatten: Fastställande av kraftigt modifierade vatten i vattenförekomster med vattenkraft*. Göteborg:

- Havs- och vattenmyndigheten. Hämtat från <https://www.havochvatten.se/download/18.1200000e154e1ecc6e8ef337/1464873793806/vagledning-for-kraftigt-modifierat-vatten.pdf>
- Havsmiljödirektivet. (den 17 juni 2008). Europaparlamentets och rådets direktiv 2008/56/EG om upprättande av en ram för gemenskapens åtgärder på havsmiljöpolitikens område (Ramdirektiv om en marin strategi).
- Hay, B. J. (1994). Sediment and water discharge rates of Turkish Black Sea rivers before and after hydropower dam construction. *Geo*, 23, 276-283.
- HVMFS 2017:20.. Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om kartläggning och analys av ytvatten enligt förordningen (2004:660) om förvaltning av kvaliteten på vattenmiljön.
- HVMFS 2019:25.. Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (HVMFS 2019:25) om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten.
- Jansson, R., Nilsson, C., & Renöfält, B. (2000). Fragmentation of riparian floras in rivers with multiple dams. *Ecology*, 81(4), 899-903.
- Kail, J., Lorenz, A., & Hering, D. (2015). Effects of large- and small-scale river restoration on hydromorphology and ecology. *D4.3 Results of the hydromorphological and ecological survey*. EU - REstoring rivers FOR effective catchment Management.
- Liermann, C. R., Nilsson, C., Robertson, J., & Ng, R. Y. (2012). Implications of dam obstruction for global freshwater fish diversity. *BioScience*, 62(6), 539-548.
- Mark- och miljööverdomsstolen.. MÖD 2019-10-30 M 7628-18, MÖD 2018-12-19 M 11358-17, MÖD 2018-10-08 M 6454-17, MÖD 2018-06-14 M 5874-16, MÖD 2018-06-29 M 11365-16, MÖD 2019-10-30 M 7628-18; cf. MÖD 2020-08-28 M 4821-18.
- Miljöbalk (MB, 1998:808)..
- Naturvårdsverket. (2006). *Miljöförbättrande åtgärder för vattenmiljöer påverkade av vattenkraft - en studie om svenska hushållens preferenser och betalningsvilja*. Stockholm: Naturvårdsverket. Hämtat från <https://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer/620-5656-5.pdf?pid=3266>
- Nordzell, H., Wahtra, J., Hasselström, L., & Wallström, J. (2020). *Värdet av att uppnå god miljöstatus i svenska havsvatten: Betalningsviljestudie*. Anthesis. Hämtat från <https://anthesis.se/wp-content/uploads/2020/03/2020-08.-Vardet-av-att-uppna-god-miljostatus-i-svenska-havsvatten.pdf>
- Olden, J. D., & Naiman, R. J. (2010). 2010 Incorporating thermal regimes into environmental flows assessments: modifying dam operations to restore freshwater ecosystem integrity. *Freshwater Biology Wiley Online Library*.
- Regeringen. (den 25 juni 2020). Nationell plan för moderna miljö villkor för vattenkraften. Hämtat från <https://www.havochvatten.se/download/18.1bd43926172bdc4d64881cc0/1593414466212/regeringsbeslut-nationell-plan-moderna-miljovillkor.pdf>
- Renöfält, B. M., Jansson, R., & Nilsson, C. (2010). Effects of hydropower generation and opportunities for environmental flow management in Swedish riverine ecosystems. *Freshwater Biology*, 55, 46-67.
- Richter, B. D., Baumgartner, J. V., Wigington, R., & Braun, D. P. (1997). How much water does a river need? *Freshwater Biology*, 37, 231-249.
- Sevesodirektivet. (den 4 juli 2012). Europaparlamentets och rådets direktiv 2012/18/EU om åtgärder för att förebygga och begränsa faran för allvarliga olyckshändelser där farliga ämnen ingår och om ändring och senare upphävande av rådets direktiv 96/82/EG.
- Sundqvist, T. (2002). Power generation choice in the presence of environmental externalities. *Doktorsavhandling*. Luleå tekniska universitet. Hämtat från <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:990390/FULLTEXT01.pdf>

- Thorstad, E. B., Okland, F., Aarestrup, K., & Heggberget, T. G. (2008). Factors affecting the within-river spawning migration of Atlantic salmon, with emphasis on human impacts. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 18(4), 345-371.
- 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.
- Vattenmyndigheterna. (2019a). *Verktyg för bättre vatten: Miljökvalitetsnormer – bakgrund, utformning och användning*. Vattenmyndigheterna. Hämtat från <https://www.vattenmyndigheterna.se/download/18.610163bd1708581f880493b/1583152502138/Verktyg%20f%C3%B6r%20b%C3%A4ttre%20vatten.pdf>
- Vattenmyndigheterna. (2019b). *Statusklassning av hydromorfologi i kustvatten. Slutrapport för projektet KustHYMO 2016-2019*. Vattenmyndigheterna. Hämtat från <https://viss.lansstyrelsen.se/ReferenceLibrary.aspx?referenceLibraryID=54833&timeStamp=637395684041906286>
- Vattenmyndigheterna. (2020a). *Metod för bedömning av betydande påverkan och statusklassificering morfologiskt tillstånd – vattenförvaltningscykel 2016-2021*. Vattenmyndigheterna. Hämtat från <https://viss.lansstyrelsen.se/ReferenceLibrary.aspx?referenceLibraryID=54345>
- Vattenmyndigheterna. (2020b). *Metod för bedömning av betydande påverkan och statusklassificering konnektivitet, LW RW – vattenförvaltningscykel 2016-2021*. Vattenmyndigheterna. Hämtat från <https://viss.lansstyrelsen.se/ReferenceLibrary.aspx?referenceLibraryID=54346>
- Vattenmyndigheterna. (2020c). *Metod för bedömning av betydande påverkan och statusklassificering hydromorfologi – vattenförvaltningscykel 2016-2021*. Vattenmyndigheterna. Hämtat från <https://viss.lansstyrelsen.se/ReferenceLibrary.aspx?referenceLibraryID=54341>
- Vattenmyndigheterna. (2020d). *Manual betydande påverkan: HyMo GIS-metod bilaga 2*. Vattenmyndigheterna. Hämtat från [https://viss.lansstyrelsen.se/ReferenceLibrary/54568/Manual%20betydande%20p%C3%A5verkan\\_HyMo%20GIS-metod%20bilaga%202.pdf](https://viss.lansstyrelsen.se/ReferenceLibrary/54568/Manual%20betydande%20p%C3%A5verkan_HyMo%20GIS-metod%20bilaga%202.pdf)
- VISS. (2020). *Vatteninformationssystem Sverige*. Hämtat från <https://viss.lansstyrelsen.se/>



