

Vägledning för kraftigt modifierat vatten

Fastställande av kraftigt modifierat vatten i vattenförekomster med vattenkraft



Havs- och vattenmyndigheten
Datum: 2016-06-02

Ansvarig utgivare: Ingemar
Omslagsfoto: Älvkarlebyfallen. Alf Linderheim / IBL Bildbyrå
ISBN 978-91-87025-80-8

Havs- och vattenmyndigheten
Box 11 930, 404 39 Göteborg
www.havochvatten.se

Vägledning för kraftigt modifierade vatten med tillämpning på vattenförekomster med vattenkraft

Förord

Denna vägledning behandlar användningen av 4 kap. 3 § i förordning (2004:660) om förvaltning av kvaliteten på vattenmiljön (i detta dokument benämnd vattenförvaltningsförordningen alt. VFF) med tillämpning på vattenkraft. Vägledning ska fungera som en praktisk handledning för de handläggare eller experter som kommer att arbeta med bedömningsförfarandet för kraftigt modifierade vatten i samband med vattenkraft.

Vägledningen är också tänkt att vara användbar för verksamhetsutövare vars verksamhet ligger i en vattenförekomst som förklarats som kraftigt modifierad och som blir berörda av de åtgärder som fastställs som rimliga inom miljökvalitetsnormen god ekologisk potential.

Arbetet med det nationella genomförandet av vattenförvaltningen, som grundar sig på ramdirektivet för vatten (direktiv 2000/60/EG)¹ har pågått en längre tid. Ett moment i arbetet är att fastställa miljökvalitetsnormer enligt 5 kap. miljöbalken och 4 kap. förordningen (2004:660) om förvaltning av kvaliteten på vattenmiljön. Miljökvalitetsnormerna är själva kärnan i genomförandet av direktivets mål och det är de som åtgärder och åtgärdsprogram syftar till att uppnå. I vissa fall innebär målet att uppnå god ekologisk status en betydande negativ påverkan på viktiga samhällsvärden eller verksamheter. I de fall då vattenförekomstens ekologiska status beror på väsentlig förändring av de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna på grund av sådana verksamheter, kan vattenförekomsten förklaras som kraftigt modifierad.

Att förklara ett vatten för kraftigt modifierat och därefter bestämma lämplig miljökvalitetsnorm är en komplicerad process som innehåller många invecklade analyssteg. Vägledningen har därför blivit omfattande även om vi haft en ambition att förenkla, förtydliga och strukturera. I detta har vi haft gott stöd från den dialog vi fört med berörda och de synpunkter som inkom under remisshanteringen. Vi har som målsättning att fortsätta denna dialog för att succesivt fortsätta med att förenkla, förtydliga och förbättra så att kvalitén i kommande bedömningar och beslut säkras.

Denna vägledning är ett komplement till den övergripande vägledningen för kraftigt modifierade vatten (Havs- och vattenmyndighetens rapport 2015:9). Båda vägledningarna bör användas när en vattenförekomst ska anges som kraftigt modifierad på grund av vattenkraft.

Göteborg 2016-05- 31 Björn Sjöberg

¹ Europaparlamentets och rådets direktiv 2000/60/EG av den 23 oktober 2000 om upprättande av en ram för gemenskapens åtgärder på vattenpolitikens område.

Innehållsförteckning

INNEHÅLLSFÖRTECKNING	7
INLEDNING	9
Syfte med vägledningen.....	10
Avgränsning.....	10
Vägledningens uppbyggnad.....	10
Ansvarsfördelning i processen kring kraftigt modifierade vatten	11
Vattenkraften.....	12
KRAFTIGT MODIFIERADE VATTEN	14
Miljö kvalitetsnormer kopplade till kraftigt modifierade vatten.	14
Referensförhållande för kraftigt modifierade vatten.....	15
Referensförhållande 1	15
Referensförhållande 2	15
Referensförhållande 3.....	16
Kraftigt modifierade vatten, skyddade områden och andra vattenförekomster	17
ANALYSSTEGEN VID FÖRKLARANDE AV KRAFTIGT MODIFIERADE VATTEN.....	19
Steg A. Preliminär identifiering av kraftigt modifierade vatten	20
Steg A1. Är vattenförekomstens fysiska karaktär väsentligt förändrad på grund av vattenkraft?.....	20
Steg A2. Är det troligt att vattenförekomsten kan uppnå god ekologisk status trots väsentliga förändringar i dess fysiska karaktär?	26
BEDÖMNING AV ÅTGÄRDER FÖR ATT FÖRBÄTTRA DEN FYSISKA KARAKTÄREN FÖR ATT NÅ GOD EKOLOGISK STATUS, STEG B.....	28
Steg B1 Vilka hydromorfologiska åtgärder är nödvändiga för att uppnå god ekologisk status.....	29
Steg B2 Har åtgärderna identifierade i steg B1 för att uppnå god ekologisk status, en negativ påverkan på verksamheten?	31
Vilka är verksamhetens värden och på vilken skala tillförs huvudsakligen dessa värden?	31
Steg B3 Leder åtgärderna för att uppnå god ekologisk status till en betydande negativ påverkan på vattenkraften?	36
Steg B4 Leder åtgärder för att nå god ekologisk status till betydande negativ påverkan på miljön i stort.....	36
Steg B5 Kan nyttan som verksamheten fyller uppnås på annat sätt som är bättre för miljön till rimliga kostnader?	39
Steg B5(f) Bedömning om god ekologisk status kan nås med alternativa åtgärder	40

Steg B6	Leder verksamheten till att andra miljölagsstiftningar inte kan uppnås?	40
FÖRKLARANDE AV VATTENFÖREKOMSTEN SOM KMV, STEG C..... 42		
Steg C1	Motivering av kraftigt modifierade vatten på grund av vattenkraft i förvaltningsplan.....	42
FASTSTÄLLANDE AV MILJÖKVALITETSNORMEN, EKOLOGISK POTENTIAL, STEG D.. 44		
Steg D1	Fastställ referensförhållande för kraftigt modifierade vatten, maximal ekologisk potential.....	45
	Nedre gräns för maximal och god ekologisk potential avseende ekologiska funktioner och strukturer	45
Steg D1(a)	Fastställ de hydromorfologiska förhållanden som blir resultatet vid maximal ekologisk potential	48
Steg D1(b)	Fastställ maximal ekologisk potential för det fysikalisk-kemiska tillståndet	48
Steg D1(c)	Fastställ maximal ekologisk potential för de biologiska kvalitetsfaktorerna.....	49
Steg D2	Fastställ vattenförekomstens nuvarande ekologiska potential, i form av åtgärder, och i relation till maximal ekologisk potential	50
Steg D3	Fastställ god ekologisk potential	51
	Kvalitetsfaktorer som inte är påverkade av den ändrade karaktären.....	51
Steg D3(a)	Fastställande av god ekologisk potential i form av biologiska kvalitetsfaktorer.....	51
Steg D4	Redovisning av åtgärder för god ekologisk potential	52
BEDÖM OM DET ÄR AKTUELLT MED UNDANTAG ENLIGT 4 KAP. 9-10 §§ VFF, STEG E		
..... 53		
Steg E1	Finns det skäl att tillämpa förlängd tidsfrist för att uppnå god ekologisk potential.....	53
Steg E2	Finns det skäl att tillämpa mindre strängt krav från god ekologisk potential	53
DEFINITIONER OCH BEGREPP		
..... 55		
REFERENSER		
..... 57		

Inledning

Enligt vattenförvaltningsförordningen ska miljö kvalitetsnormer fastställas för ytvattenförekomster, grundvattenförekomster och skyddade områden². Miljö kvalitetsnormerna ska fastställas så att tillståndet i ytvattenförekomster inte försämras och så att alla ytvattenförekomster, utom de som förklaras som kraftigt modifierade, senast den 22 december 2015 uppnår god ekologisk status³.

Under vissa förutsättningar som närmare definieras i 4 kap. 3 § vattenförvaltningsförordningen får en vattenförekomst förklaras som en kraftigt modifierad ytvattenförekomst (KMV). Det innebär att vattenförekomsten i fråga inte kan nå god ekologisk status utan istället ska uppnå god ekologisk potential. Grunden för detta ställningstagande är bland annat att de åtgärder för att återställa den fysiska miljön som skulle krävas för att uppnå god status skulle innebära en betydande negativ inverkan på miljön i stort eller på vissa samhällsnyttiga verksamheter. Vattenkraft med vattenlagring och vattenreglering är en verksamhet för vilken det kan finnas skäl att tillämpa kraftigt modifierade vatten.

Kvalitetskraven för KMV ska fastställas så att tillståndet i dessa ytvattenförekomster inte försämras och så att god ekologisk potential uppnås senast den 22 december 2015⁴. God ekologisk potential innebär att ett lägre krav ställs för vissa kvalitetsfaktorer jämfört med vad som krävs för god ekologisk status. God ekologisk potential tillåter negativa ekologiska effekter som orsakas av faktiska fysiska förändringar av en verksamhet i berörd vattenförekomst.

Under vissa förutsättningar får det beslutas om undantag från att nå en god ekologisk status eller potential till 2015, antingen genom beslut om förlängd tidsfrist eller mindre stränga krav enligt bestämmelserna i 4 kap. 9-10 §§ vattenförvaltningsförordningen. Havs- och vattenmyndigheten har tagit fram en separat vägledning för fastställande av undantag⁵.

Denna vägledning beskriver de bestämmelser som gäller då en vattenförekomst förklaras som kraftigt modifierat vatten enligt 4 kap. 3 § VFF och hur dessa bör tillämpas enligt Havs- och vattenmyndigheten.

Vägledningen publiceras enbart digitalt.

² 4 kap. 1 § VFF

³ 4 kap. 2, 4 §§ VFF

⁴ 4 kap. 3, 4a § VFF

⁵ 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

Syfte med vägledningen

Vägledningens syfte är att bidra till att

- de vattenförekomster som förklaras som kraftigt modifierade vatten på grund av vattenkraft uppfyller de krav som följer av vattenförvaltningsförordningen och därmed av ramdirektivet för vatten,
- dokumentation av dessa vattenförekomster sker enligt de rapporteringskrav som ställs på Sverige av EU-kommissionen,
- tillämpningen av kraftigt modifierade vatten sker på ett likvärdigt sätt i hela landet, samt att
- det tydliggörs på vilka grunder en vattenförekomst har förklarats som ett kraftigt modifierat vatten på grund av vattenkraft.

Avgränsning

Vägledningen omfattar principer för fastställande av kraftigt modifierade vatten i samband med vattenlagring och vattenreglering relaterat till vattenkraft.

Vägledningen är en fördjupning av den generella vägledningen för kraftigt modifierade vatten med avseende på dessa verksamhetstyper. Vägledningen bör därför alltid tillämpas tillsammans med den övergripande vägledningen.

Frågor som berör undantag på grund av naturliga, ekonomiska eller tekniska skäl behandlas i Havs- och vattenmyndighetens vägledning om förlängd tidsfrist och mindre stränga krav⁶. Denna vägledning bör även beaktas i samband med fastställande av undantag för kraftigt modifierade vatten i samband med vattenkraft.

Vägledningens uppbyggnad

I dokumentet presenteras hur ett kraftigt modifierat vatten anges och hur miljö kvalitetsnormen god ekologisk potential fastställs. Hänvisning görs till relevant kapitel och paragraf i vattenförvaltningsförordningen.

I de fall där förordningens lydelse inte anger hur vattenmyndigheten ska gå till väga, men där det ges ytterligare stöd för ett visst agerande utifrån lydelsen i ramdirektivet för vatten eller i den vägledning för kraftigt modifierade vatten eller för rapportering som tagits fram inom CIS-arbetet⁷, har Havs- och vattenmyndigheten utgått från detta vid utarbetandet av vägledningen. CIS är ett forum där medelstaterna gemensamt tar fram vägledningar för att tillämpa direktivet men också för att interkalibrera god ekologisk status och potential.

Vägledningen beskriver den arbetsgång som Havs- och vattenmyndigheten anser bör tillämpas då en vattenförekomst förklaras som kraftigt modifierat

⁶ Havs- och vattenmyndigheten, (2014). Vägledning om förlängd tidsfrist och mindre stränga krav – undantag från att nå en god status/potential till 2015

⁷ Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC) Guidance document n.o 4 Identification and Designation of Heavily Modified and Artificial Water Bodies.

vatten. Den praktiska vägledningen är uppbyggd i två huvuddelar. Den första delen (A - C) bygger på en bedömning av vilka vattenförekomster som kan fastställas som kraftigt modifierade. Den andra delen (D), beskriver hur miljö kvalitetsnormen för dessa vatten fastställs. Vägledningen avslutas med steg E som beskriver hur man kan fastställa undantag från att nå god ekologisk potential 2015.

Ansvarsfördelning i processen kring kraftigt modifierade vatten

Det är de regionala vattenmyndigheterna⁸ som beslutar om att ange en vattenförekomst som kraftigt modifierad och beslutar om miljö kvalitetsnormer för vattenförekomsten enligt vattenförvaltningsförordningen⁹. Vattenmyndigheterna kan också besluta om undantag från att nå god ekologisk potential till 2015. Antingen genom att målet att nå god potential får nås vid en senare tidpunkt (förlängd tidsfrist) eller genom att kravet sätts på en lägre nivå (mindre strängt krav).

Till sitt stöd har vattenmyndigheterna länsstyrelserna genom de så kallade beredningssekretariaten¹⁰. De tar fram de underlag som behövs i alla steg för att ange en vattenförekomst som kraftigt modifierat vatten.

Verksamhetsutövare med vattenkraftverk som påverkar vattenmiljön har inget formellt ansvar i arbetet med kraftigt modifierade vatten, men är trots det, viktiga aktörer. Verksamhetsutövarna är oftast de som har bäst kännedom om den egna verksamheten och driften av denna. Verksamhetsutövarna ska också, enligt 2 kap. miljöbalken (MB), skaffa sig den kunskap som behövs med hänsyn till verksamhetens eller åtgärdens art och omfattning för att skydda människors hälsa och miljön mot skada eller olägenhet. Det betyder att verksamhetsutövaren ska ha kunskap om sin påverkan och dess effekter i vattenmiljön. Samtliga vattenkraftverk som leder till väsentlig förändrad fysisk karaktär är tillståndspliktiga verksamheter enligt miljöbalken, vilket innebär att verksamhetsutövaren ska kontrollera sin verksamhet enligt förordning (1998:901) om verksamhetsutövares egenkontroll.

Förutom ovanstående kan det finnas en rad organisationer som kan bistå med information på regional och lokal nivå. Vattenråden samlar många intressen inom ett specifikt avrinningsområde och har ofta en överblick över de verksamheter som kan leda till fysiska förändringar i avrinningsområdet.

⁸ 26-27 §§ i Förordning (2007:825) med länsstyrelseinstruktion (länsstyrelseinstruktionen).

⁹ Enligt länsstyrelseinstruktionen är det vattendelegationen på respektive vattenmyndighetslänsstyrelse som beslutar i dessa frågor för vattenmyndighetens räkning.

¹⁰ 27 § i länsstyrelseinstruktionen

Vattenkraften

Sverige har idag ca 2000 vattenkraftverk¹¹ samt ett stort antal regleringsdammar för kraftproduktion.

Majoriteten av vattenkraftverken, ca 1600, är småskaliga med en installerad effekt under 1,5 MW. Årsmedelproduktionen i dessa vattenkraftverk motsvarar 1,1 TWh. I huvudsak utgörs dessa vattenkraftverk av strömkraftverk med liten regleringsförmåga. Regleringsgraden, med andra ord hur mycket av årsavrinningen som kan lagras i dämningområdet, är i medeltal under 10 %. Småskaliga vattenkraftverk ingår sällan i samordnade regleringssystem. Dammarna har en medelhöjd på 4,3 meter.

187 vattenkraftverk är medelstora med en installerad effekt mellan 1,5 till 10 MW. Den totala årsmedelproduktionen motsvarar 2,4 TWh. Regleringsgraden är generellt högre än i de småskaliga vattenkraftverken, motsvarande 22,5 % i medeltal. En del medelstora vattenkraftverk ingår i samordnade regleringssystem. I medeltal är dammhöjden ca 10 meter.

Sammanlagt finns det 203 storskaliga vattenkraftverk med en installerad effekt över 10 MW. Den totala årsmedelproduktionen i de storskaliga vattenkraftverken motsvarar 60,8 TWh. De flesta storskaliga vattenkraftverk ingår i en samordnad vattenreglering i avrinningsområdet. Det betyder att även om vissa kraftverk är mer av typen strömkraftverk, ingår de i regleringen genom den vattenplanering som genomförs. Medeldammhöjden är 19,8 meter men det finns vattenkraftverk med dammhöjder mellan 5 och 100 meter.

Utformningen av ett vattenkraftverk varierar betydligt. I alla vattenkraftverk förekommer en damm för att öka fallhöjden till den plats där turbinerna finns och för att möjliggöra lagring av vatten. Dämningens storlek och volym varierar avsevärt och är inte korrelerad med den installerade effekten. Dämningarna i vattendrag påverkar vattenförekomsten i olika grad. En avgörande betydelse är vattenförekomstens längd, vattendragets lutning, dammhöjden och landskapet kring vattendraget. I vissa fall kan dämningens område uppströms ett småskaligt vattenkraftverk vara mycket litet. Även motsatsen förekommer där ett litet vattenkraftverk kan dämna hela vattenförekomsten. De största dämningarna förekommer vid storskaliga vattenkraftverk.

Driften av vattenkraftverket har också betydelse för om det uppstår väsentligt ändrad karaktär och för värdet av vattenkraftverket i energisystemet. Det är inte alltid att reglering av produktionen sker vid själva vattenkraftverket utan det kan förekomma regleringsdammar längre uppströms som tillför vattenreglering. Hur vattenregleringen genomförs varierar också betydligt. Betydande effekter av vattenregleringen på hydrologisk regim kan förekomma i alla storlekar av vattenkraftverk och av flera olika skäl.

¹¹ I Havs- och vattenmyndighetens databas över vattenkraftverk finns 1840 vattenkraftverk. Enligt Svensk vattenkraftförening finns det emellertid 2100 vattenkraftverk. Sannolikt utgör mellanskillnaden mycket små vattenkraftverk.

För att öka fallhöjden används olika typer av vattenvägar. Det kan vara nivåkanaler, tuber eller andra vattenvägar som leder vattnet förbi den ursprungliga vattendragsfåran till maskinhuset där turbiner och generator finns. Konsekvensen blir ofta att en del av vattendraget torrläggs eller får betydligt mindre med vatten. Långa torrläggingssträckor förekommer framförallt i storskaliga vattenkraftverk, men det är inte ovanligt med kortare sträckor även i mindre vattenkraftverk.

I vissa fall leds vatten över från ett vattendrag till ett annat. Detta kallas för överledning. Ofta leder det till väsentligt förändrad karaktär i båda vattendragen. Denna åtgärd innebär också att det hydromorfologiska tillståndet inte är i jämvikt med den hydrologiska regimen vilket oftast leder till förändringar i habitatet.

Sammantaget behövs det en bedömning i varje enskilt vattenkraftverk och vattenförekomst för att avgöra om det förekommer väsentligt ändrad karaktär, vattenkraftverkets värde i energisystemet och om åtgärder för att nå god ekologisk status innebär betydande negativ påverkan på verksamheten.

Kraftigt modifierade vatten

Kraftigt modifierade vatten infördes i ramdirektivet för vatten som ett erkännande av att många vattenförekomster i Europa är föremål för stora fysiska förändringar som är nödvändiga för att möjliggöra samhällets användande av vattenresurser¹². Vattenkraft var en verksamhet som särskilt beaktades i detta sammanhang.

Enligt 4 kap. 3 § vattenförvaltningsförordningen får en ytvattenförekomst som till följd av mänsklig verksamhet på ett väsentligt sätt har ändrat sin fysiska karaktär förklaras som kraftigt modifierad. Förutsättningen för att göra detta när det gäller vattenförekomster som har en produktion av vattenkraft är bland annat att de hydromorfologiska förändringar som behövs för att vattenförekomsten ska uppnå god ekologisk status kan antas på ett betydande sätt negativt påverka vattenlagring och vattenreglering i kraftproduktion.

Vidare framgår i 4 kap. 3 § vattenförvaltningsförordningen att en ytvattenförekomst endast får förklaras som kraftigt modifierat om den nytta som följer av att vattenförekomsten är kraftigt modifierad, inte av tekniska skäl eller med rimliga kostnader kan uppnås på något annat sätt som är bättre för miljön.

Det är viktigt att det framgår av motiveringen till ett kraftigt modifierat vatten vilken eller vilka kvalitetsfaktorer som är grunden för att ange väsentligt förändrad karaktär, samt vilka kvalitetsfaktorer som inte berörs negativt av verksamhet som har lett till förklarandet av kraftigt modifierat vatten. De kvalitetsfaktorer som inte berörs negativt ska ges förutsättningar att nå god status. Det kan finnas skäl att utreda och besluta om undantag i form av förlängd tidsfrist eller mindre strängt krav för KMV¹³. Undantag kan beslutas till följd av påverkan på alla kvalitetsfaktorer. Det gäller alltså även hydromorfologiska kvalitetsfaktorer som inte är direkt påverkade av den aktuella verksamheten.

Analyserna som gjorts vid förklarande av kraftigt modifierat vatten bör ses över och uppdateras minst vart sjätte år¹⁴. Översynen innebär att genomföra en förnyad bedömning av steg A och B, som presenteras nedan.

Miljökvalitetsnormer kopplade till kraftigt modifierade vatten.

Kvalitetskravet god ekologisk potential för KMV bestäms i relation till maximal ekologisk potential, det vill säga till vattenförekomstens referensförhållande (som förklaras nedan). God ekologisk potential innebär att vissa åtgärder vars

¹² Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC) Guidance document n.o 4 Identification and Designation of Heavily Modified and Artificial Water Bodies.

¹³ Sid 22 och 38 i 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 vattenmyndighetens rapport 2015:9.

¹⁴ 3 kap. 1 § VFF

genomförande är en förutsättning för maximal ekologisk potential, men som inte ger en väsentlig ekologisk nytta inte anses nödvändiga.

Enligt 4 kap. 2 och 4 §§ vattenförvaltningsförordningen ska kvalitetskraven fastställas så att tillståndet i vattenförekomsten inte försämras. För kraftigt modifierat vatten ska miljökvalitetsnormer, enligt 3 kap. 3 § i Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (HVMFS 2013:19) om klassificering och miljökvalitetsnormer avseende ytvatten, härefter HVMFS 2013:19, fastställas till maximal ekologisk potential om den ekologiska statusen motsvarar referensförhållandet. Enligt samma paragraf gäller att om den ekologiska potentialen har klassificerats till god, måttlig, otillfredsställande eller dålig ska miljökvalitetsnormen fastställas till god ekologisk potential, om det inte finns skäl till undantag¹⁵ i form av mindre strängt krav.

Innan en vattenförekomst förklaras som kraftigt modifierat vatten ska en analys genomföras för att ta reda på om god ekologisk status över huvud taget kan nås om åtgärder genomförs före 2015 eller vid senare tidpunkt, det vill säga om det finns förutsättningar för att meddela undantag enligt 4 kap. 9 eller 10 §§ vattenförvaltningsförordningen.

Referensförhållande för kraftigt modifierade vatten

Under olika faser i bedömningsförfarandet för kraftigt modifierade vatten förekommer jämförelser mellan olika referensförhållanden. Det är viktigt att dessa hålls isär och att de tydligt beskrivs i de slutliga motiveringstexterna.

Referensförhållande 1

Det första referensförhållande för ekologisk status fastställs innan en vattenförekomst fastställs som kraftigt modifierat vatten. Det används vid bedömning av vilka åtgärder som behöver vidtas för att uppnå god ekologisk status enligt steg B1. Detta referensförhållande ska innefatta närmast jämförbara vattentyp med tillhörande biologiska, fysikalisk-kemiska och hydromorfologiska kvalitetsfaktorer. Om det, till exempel, ursprungligen har funnits ett vattendrag, men idag förekommer ett dämningssområde, behöver man ange ett referensförhållande som motsvarar ett vattendrag i steg B. Detta referensförhållande används endast i steg B och C.

Referensförhållande 2

Det andra referensförhållandet för ekologisk status fastställs efter en vattenförekomst fastställs som kraftigt modifierat vatten. För dessa är referensförhållandet, enligt steg D1, den maximala ekologiska potentialen. Referensförhållandet innebär den ekologiska status, med utgångspunkt från de biologiska kvalitetsfaktorerna, som så långt möjligt motsvarar ett oförändrat

¹⁵ Enligt 4 kap. 10 § VFF. Se även 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 vattenmyndighetens rapport 2015:9.

ekologiskt tillstånd i den närmast jämförbara naturliga ytvattenförekomsten, men där hänsyn tas till att vattenförekomsten fortsatt behöver vara kraftigt modifierad för att en viss verksamhet ska kunna bedrivas. Till exempel kan ett vattendrag som idag är överdämt ha ett nytt referensförhållande som en sjö.

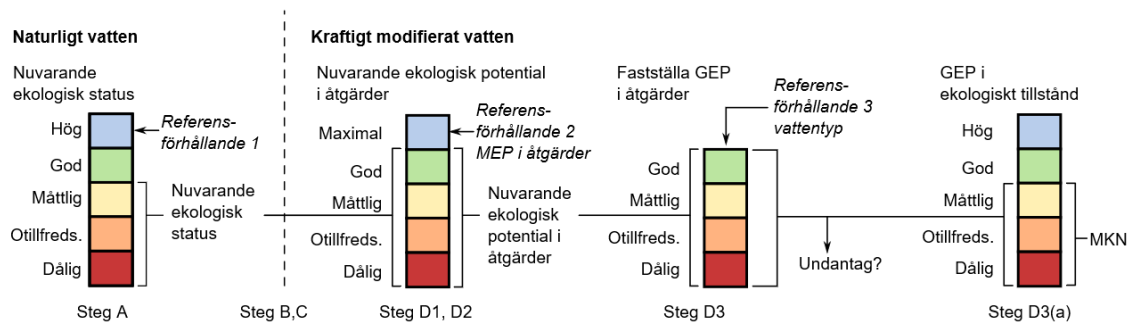
Referensförhållande 3

I ett senare tredje steg när rimliga åtgärder inom god ekologisk potential ska fastställas, enligt steg D3, måste ytterligare ett referens förhållande anges. I ovanstående fall innebär det ett referensförhållande för en sjövattenförekomst. Om vattenförekomsten inte har bytt typ på grund av verksamheten, kommer referensförhållandet vara samma som det som fastställdes i steg B1. Dessa två referensförhållanden bör inte blandas ihop med referensförhållandet maximal ekologisk potential, med andra ord referensförhållande 2.

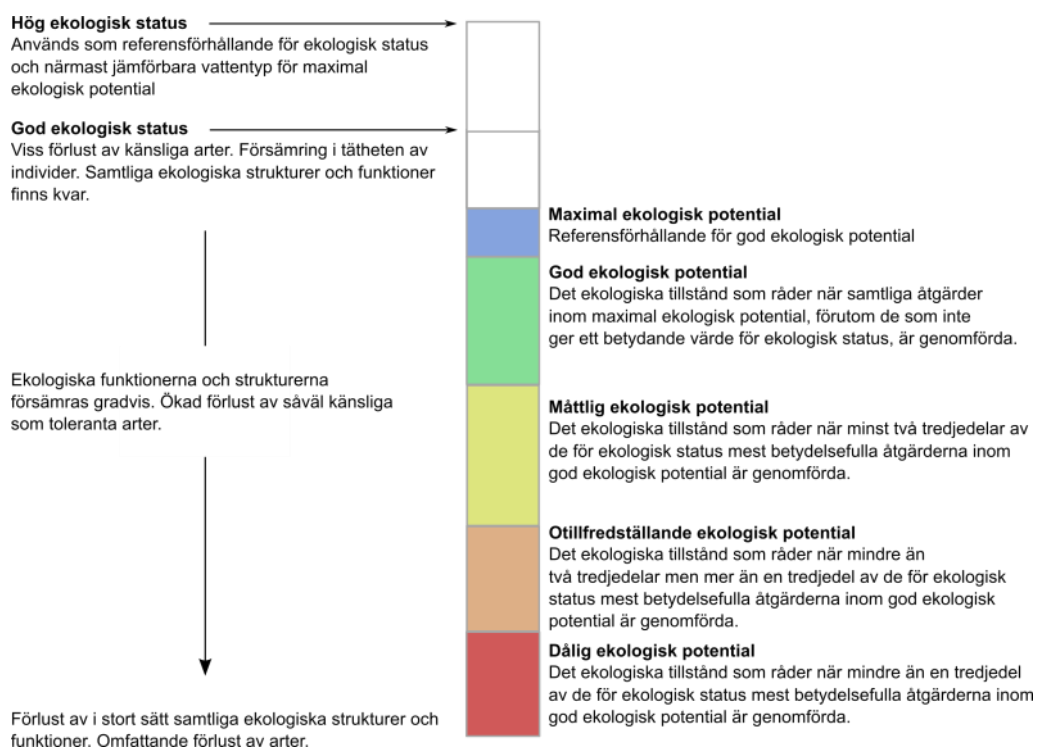
Om två eller flera vattenförekomster har liknande referensförhållanden, samt är väsentligt förändrande av vattenkraft, kan dessa grupperas som en enhet i den fortsatta analysen av kraftigt modifierade vatten. Detta gäller framförallt avrinningsområden där vattenkraftverken samordnas i en gemensam reglering. Miljökvalitetsnormerna ska dock fastställas för varje vattenförekomst även om de samordnas i analysen.

I vissa situationer kan det vara svårt att jämföra nuvarande tillstånd med närmast jämförbara vattentyp. Det kan exemplifieras vid regleringsmagasin med 30 meter regleringsamplitud. Det finns inga naturliga sjöar i Sverige som har en sådan stor vattenståndsvariation och många av de naturliga fysiska processerna som normalt förekommer i sjöar är åsidosatta. Samma sak gäller dämningssområden i vattendrag som vid högvattenstånd påminner om ett sjöliknande tillstånd, men vid lågvattenstånd är mer vattendragsliknande och därmed närmare det ursprungliga tillståndet.

I de fall där det nuvarande tillståndet i vattenförekomsten helt saknar motsvarighet i naturliga vatten kan det vara lämpligt att referensförhållande 3 i steg D1 och D3, utgår från rimliga åtgärder för att möjliggöra att naturliga vattenförekomster som ansluter till det kraftiga modifierade vattnet kan uppnå god ekologisk status. Detta förutsätter att den aktuella verksamheten leder till en betydande påverkan i de anslutande vattenförekomsterna.



Figur 1 Redovisning av de olika stegen med olika referensförhållande och klassgränser.



Figur 2 Relationen mellan ekologisk status och olika klasser av ekologisk potential

Kraftigt modifierade vatten, skyddade områden och andra vattenförekomster

Det finns flera exempel där både vattenlagring och vattenreglering påverkar skyddade områden, till exempel Natura 2000 områden. Förklarande av kraftigt modifierade vatten får inte hindra eller äventyra att normer eller mål uppnås som följer av den lagstiftning enligt vilket ett skyddat område har fastställts. Om vattenförekomsten uppfyller alla krav för att anges som kraftigt modifierat vatten, och ligger delvis i eller påverkar ett skyddat område, måste god ekologisk potential innefatta de åtgärder som behövs att uppnå gynnsam bevarande status i det skyddade området. I vissa fall kan dessa åtgärder leda till att man uppnår god ekologisk status och det finns därför inte grund för att ange kraftigt modifierat vatten.

Vad gäller badvatten får exempelvis kraftigt modifierade vatten inte förklaras om det innebär att tillfredsställande kvalitet enligt 7 § badvattenförordningen (2008:218) inte nås¹⁶. Samma gäller för Natura 2000 områden om gynnsam bevarandestatus förhindras.

Om förklarande av kraftigt modifierade vatten leder till att miljö kvalitetsnormer för andra vattenförekomster inte kan följas, bör en analys genomföras om

¹⁶ 4 kap. 6-7 §§ VFF

kvalitetskravet ändå ska vara god ekologisk status eller om även andra vattenförekomster bör anges som kraftigt modifierade vatten med utgångspunkt från den aktuella påverkan från vattenkraften¹⁷.

Åtgärder fastställs med stöd från den nationella lagstiftning genom vilken respektive direktiv har implementerats. Kvalitetskraven för skyddade områden ska fastställas så att normer och mål uppfylls senast 2015 såvida inte annat framgår av den lagstiftning enligt vilken de skyddade områdena har fastställts. Om en vattenförekomst omfattas av olika stränga kvalitetskrav enligt vattenförvaltningsförordningen eller andra bestämmelser ska det strängaste kravet gälla.

Exempel på bedömning av kvalitetskrav i skyddade områden

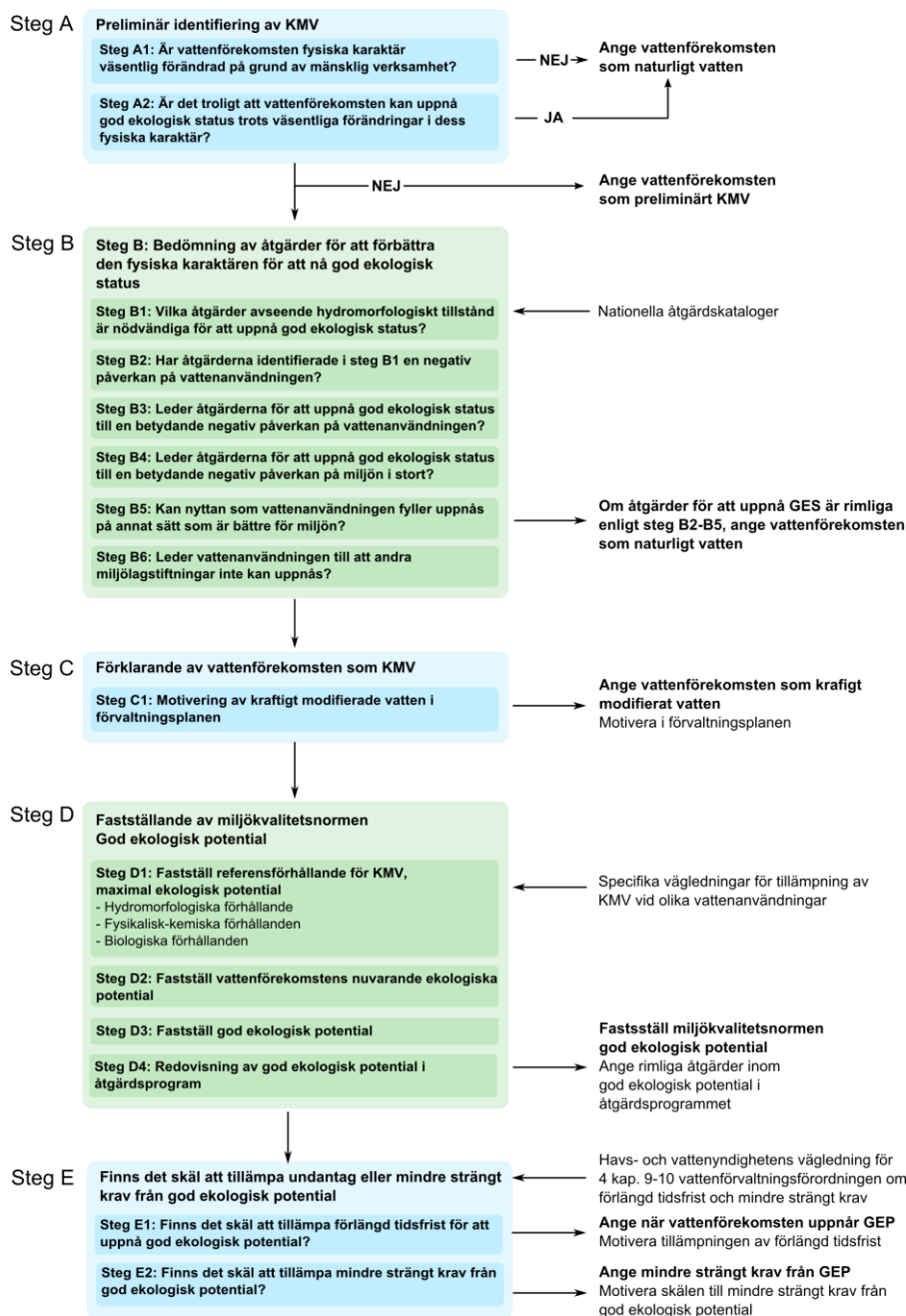
I en vattenförekomst sker omfattande vattenreglering. Nedströms vattenkraftverket finns ett Natura 2000 område vars akvatiska miljö har bedömts som värdefullt ur ett EU-perspektiv med särskilda skydds- och bevarandevärden i den akvatiska miljön enligt 7 kap. 27 § MB.

Enligt bevarandeplanen är möjligheten att uppnå gynnsam bevarandestatus beroende av minskad vattenreglering. Vid bedömning av kraftigt modifierade vatten konstateras att minskad reglering leder till väsentlig påverkan på verksamheten. I detta fall innebär de åtgärder som behövs för att uppnå Natura 2000 områdets bevarandemål ett strängare krav, vilket sätter nivån på åtgärder i miljökvalitetsnormen. I detta fall kan antingen god ekologisk potential omfatta åtgärder för att uppnå gynnsam bevarandestatus eller så förklaras inte vattenförekomsten som KMV.

¹⁷ I ramdirektivet för vatten anges i artikel 4.8 att detta gäller andra vattenförekomster inom samma vattendistrikt. Det förefaller vara en olämplig begränsning eftersom det förekommer verksamheter som har potential att påverka vattenförekomster i andra distrikt, till exempel överledning av vatten för kraftändamål.

Analysstegen vid förklarande av kraftigt modifierade vatten

Att förklara en vattenförekomst som kraftigt modifierat vatten och fastställa miljö kvalitetsnormen för denna är en stegvis process. Processen visas i nedan figur och redogörs för övergripande i den generella vägledningen för kraftigt modifierade vatten.



Figur 3. Konceptuell modell som beskriver den rekommenderade stegvisa process som bör användas vid förklarande av kraftigt modifierade vatten och fastställande av miljö kvalitetsnorm.

Steg A. Preliminär identifiering av kraftigt modifierade vatten

Syftet är att identifiera preliminära kraftigt modifierade vatten, det vill säga vattenförekomster som kan antas vara sådana som kan förklaras som kraftigt modifierade. Förutsättningen för att fastställa en vattenförekomst som kraftigt modifierad är alltid att den ekologiska statusen är måttlig eller sämre.



Figur 4 De två stegen i den preliminära identifieringen av KMV.

Steg A1. Är vattenförekomstens fysiska karaktär väsentligt förändrad på grund av vattenkraft?

Målet med detta steg är att bedöma om vattenförekomsten har förändrad fysisk karaktär på grund av vattenkraft, och att förändringen inte har naturliga orsaker. Utgångspunkten är förändring av de tillstånd som bedöms av de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna¹⁸. I analysen av preliminära kraftigt modifierade vatten ska en påverkansanalys genomföras som identifierar den eller de verksamheter som skapar påverkan som leder till väsentligt förändrad karaktär¹⁹. I vissa vattenförekomster kan andra verksamheter än vattenkraft vara del av orsaken till väsentligt förändrad karaktär.

När kvalitetsfaktorerna för hydrologisk regim och morfologiskt tillstånd motsvarar otillfredsställande eller dålig status är vattenförekomstens karaktär väsentligt förändrad.

Det ska beaktas att även kustvattenförekomster kan vara väsentligt förändrade på grund av vattenkraftreglering. Detta gäller speciellt vattenförekomster som ligger i anslutning till de stora regleringsälvarna i norra Sverige, där den så kallade omvända flödesregimen kan ge betydande påverkan på hydrografiska villkor eller morfologiskt tillstånd. I dessa situationer bör kustvattenförekomstens hydrografiska villkor och morfologiska tillstånd också beaktas i analysen.

Har vattenförekomsten ändrat typ?

Det första steget bör alltid vara att bedöma om vattenförekomsten har genomgått en sådan förändring att den har bytt vattentyp. Om vattenförekomsten har ersatts med en ny typ av vattenförekomst kan man direkt utgå ifrån att vattenförekomsten kommer att kunna bedömas som ett kraftigt modifierat vatten.

¹⁸ jämför HVMFS 2013:19, bilaga 3

¹⁹ 3 kap. 1 § VFF

Om vattenförekomsten ursprungligen var ett vattendrag, men idag är ett sjöliknande dämningssområde till ett vattenkraftverk eller regleringsmagasin, kan man anta att vattenförekomsten idag motsvarar en sjö snarare än ett vattendrag. Detta förutsätter att mer än hälften av vattenförekomstens längd är inom dämningssområdet.

Det är också viktigt att beakta den ackumulerade förändringen i samma vattenförekomst. Flera dämningssområden i samma vattenförekomst kan leda till att mer än hälften av vattenförekomsten idag utgör ett sjöliknande tillstånd.

Om vattenförekomsten ursprungligen var en sjö och vattenytan har höjts genom en damm vid utloppet, innebär det att vattenförekomsten inte har ändrat typ. Sjövattenförekomsten kan fortfarande vara kraftigt modifierad, men bedömning av det hydromorfologiska tillståndet avgör om det är väsentlig karaktärsförändring eller inte.

Det finns exempel där vattenförekomsten enbart periodvis har ersatts av en annan vattentyp. Det kan vara vattendrag som har dämats upp och under del av året bildar ett sjöliknande system. Vid lågt vattenstånd i dämningssområdet övergår hela eller delar av vattenförekomsten återigen till ett vattendrag. I detta fall förekommer en vattentyp som helt saknas i naturen. Man kan därför även i detta fall anta att vattenförekomsten är kraftigt modifierad om det sjöliknande tillståndet varar under en längre tid.

Övergången från att vattenförekomsten är ett vattendrag till att vara en sjö i ett dämningssområde har ingen skarp gräns. Dämningssområdet kan fungera som ett vattendrag med låg lutning och där flödes hastigheten är låg. Ett riktmärke är att om vattenytans lutning i dämningssområdet understiger $0,00001 \text{ m}/100 \text{ m}$ kan man anta det är ett sjöliknande system. Den specifika flödesenergin bör också vara otillfredsställande eller sämre status. I andra fall kan man utgå från artsammansättningen om den representeras mest av arter som finns i sjöar eller i vattendrag.

Påverkan på hydrologisk regim nedströms vattenkraftverket

Hydrologisk regim bedöms med stöd av volymsavvikelse, flödets förändringstakt, vattenståndets förändringstakt och specifik flödesenergi²⁰. Påverkan på dessa parametrar kommer variera beroende på driften i vattenkraftverket eller regleringsdammen.

Större förändring i volymsavvikelse innebär att man flyttar vatten från en period till en annan genom att lagra vatten i ett dämningssområde till perioder då man har behov av att öka elproduktionen. Ofta är regleringen knuten till säsongsreglering snarare än korttidsreglering. Förändring i volymsavvikelse är starkt korrelerad till vattenkraftverkets regleringsgrad, med andra ord till hur mycket av årsavrinningen som man kan lagra i dämningssområdet eller regleringsdammar längre uppströms.

Flödet förändringstakt har liten korrelation med vattenkraftverkets regleringsgrad, utan är mer relaterad till om vattenkraftverket används för

²⁰ Jämför HVMFS 2013:19, bilaga 3.

reglering för korta tidsperioder, så kallad korttidsreglering. Reglering för korta tidsintervall kan genomföras även om dämningssområdet har begränsad volym.

I de mest betydelsefulla vattenkraftverken för energisystemet kommer förändringen i både volymsavvikelse och flödets förändringstakt vara mycket stor. Det kan då vara svårt att urskilja effekterna från vardera parametern på morfologin och ekologisk status utan resultatet på ekologisk status blir summan av hela påverkansbilden.

Även specifik flödesenergi kan påverkas nedströms. Detta gäller framförallt vid överledning av vatten från ett avrinningsområde till ett annat. Om en större mängd vatten avleds från ett vattenområde till ett annat, kommer det leda till att tillgänglig specifik flödesenergi minskar betydligt vilket leder till negativa konsekvenser på det morfologiska tillståndet, men även den ekologiska statusen. Förändringen i specifik flödesenergi bör motsvara otillfredsställande eller sämre status.

Den mest extrema formen av vattenreglering nedströms vattenkraftverket är så kallade nolltappningar. Det innebär att allt flöde från uppströms avrinningsområde stoppas, antingen genom att vattnet lagras i ett magasin eller att vattnet avleds i en kanal. Den specifika flödesenergin kommer därmed vara noll W/m^2 . Förutom att vattendragets hydromorfologiska processer helt kommer avstanna, kommer även ekologin till stor del slås ut. Kortvariga nolltappningar behöver dock inte alltid leda till betydande påverkan på den hydromorfologiska statusen, men kan få mycket stora konsekvenser på den ekologiska statusen.

Påverkan på hydrologisk regim uppströms vattenkraftverket

Påverkan på hydrologisk regim uppströms vattenkraftverket kommer variera beroende på om vattenkraftverket är ett strömkraftverk eller reglerkraftverk. Även storleken på magasinet har stor betydelse, samt vattendragets lutning. När det gäller påverkan på hydrologisk regim uppströms vattenkraftverket eller regleringsmagasinet är det framförallt variationen i vattenstånd och påverkan på specifik flödesenergi som är avgörande.

I ett vattenkraftverk som drivs som ett strömkraftverk kommer enbart den specifika flödesenergin att vara påverkad eftersom hela tillrinningen kommer passera igenom vattenkraftverket utan att lagras i dämningssområdet. Så fort det förekommer en damm kommer den specifika flödesenergin att vara förändrad uppströms vattenkraftverket.

Orsaken till förändring i specifik flödesenergi är att man vid vattenkraftsproduktion samlar läges- och rörelseenergin i vattnet till en punkt vid dammen eller maskinhuset där turbinerna finns. I dämningssområdet kommer därmed vattendraget övergå till ett mer sjöliknande system och den specifika flödesenergin blir mycket liten. Hur stor förändringen kommer att vara beror på lutningen på vattenytan i dämningssområdet, som i sin tur beror på vattnets omsättningstid i dammen.

Även vattendragets lutning där vattenkraftverket befinner sig har stor betydelse. I branta vattendrag sträcker sig dämningseffekten en relativt kort sträcka uppströms, medan i ett flackt vattendrag kan dämningseffekten påverka flera kilometer, även om höjden på dammen är lika stor.

I reglerkraftverk kommer vattenståndet i dämningområdet påverkas betydligt. Detta kan innebära en rad effekter på de biologiska kvalitetsfaktorerna. Dels påverkas habitatet i sig i strandmiljön, det kan ske bottenfrysning vintertid och viktiga habitat torrläggs.

Påverkan på morfologiskt tillstånd nedströms vattenkraftverket

När vattendragets flöde regleras för vattenkraft kommer även morfologin att anpassa sig till det nya tillståndet. Det kan då uppstå ett förändrat morfologiskt tillstånd med tiden. Hur lång tid detta tar beror på bottensubstratet, sedimenttransporten i vattendragsfåran och hur den hydrologiska regimen har förändrats.

En vanlig konsekvens av vattenkraftverk och regleringsdammar är att sedimenttransporten kraftigt reduceras eller förändras. Sedimenttransporten brukar delas upp i suspenderat material och bottentransport. Hur mycket sediment som naturligt transporteras beror på karaktäristiken för uppströms liggande avrinningsområde, vilken specifik flödesenergi som förekommer i vattendraget, förekomst av våtmarker och sjöar som fångar in sediment samt jordarter runt vattendraget.

Det finns flera faktorer som styr ett vattenkraftverks påverkan på sedimenttransporten. Den största faktorn är dämningens storlek. Ju större dämning och omsättningstid av vattnet, desto större är risken att båda formerna av sedimenttransport är påverkade. En annan viktig faktor är utformning av utskov. I vissa kraftverk når utskoven nästan ner till botten på vattendraget. I detta fall kommer större delen av sedimenttransporten att passera igenom vattendraget. Vattenkraftverk som helt saknar utskov nära botten kommer leda till att i stort hela bottentransporten fångas in i dämningens område. Fångs av suspenderat sediment beror till stor del på vattnets uppehållstid i dämningens område. Ju längre denna är, desto större risk är det att denna är påverkad.

Eftersom de flesta vattenregleringar innebär att de medelhöga flödena tas bort och de lägsta vattenföringarna minskar kommer det effektiva flödet, det flödet som dominerar de morfologiska processerna, att förskjutas och erosionen koncentreras till ett smalare vattenståndsintervall. Det är därför en stor risk att vattendragsfårans bottensubstrat är väsentligt förändrad om vattenförekomstens flöde regleras så att hydrologisk regim är otillfredsställande eller sämre.

Sedimenttransporten är avgörande för att behålla den naturliga morfologin i vattendraget. Om denna väsentligt ändras kommer morfologin också förändras. Vattendrag med hög sedimenttransport är de som förändras snabbast. Vattendrag med flätflodsystem²¹ är förknippad med extremt hög sedimenttransport och en damm som hindrar sedimenttransporten kommer snabbt leda till att vattendraget stabiliseras och övergår till en enkel vattendragsfåra. Vattendrag med så kallade riffle-pool system, vilket innebär

²¹ se HVMFS 2013:19 för hydromorfologiska typer.

växelvis strömsträcka och lugnflytande djupare delsträckor, kan relativt snabbt förändras om vattenreglering införs. Ett vanligt resultat är att den vertikala skillnaden mellan strömsträckan och de lugnflytande djupare delsträckorna (höljan) börjar minska och habitatet blir mindre varierat.

Samband mellan hydrologisk regim och morfologiskt tillstånd

Vattendragets form anpassar sig efter den hydrologiska regimen och sedimenttransporten. Till exempel kommer en minskning av sedimenttransporten på grund av en damm leda till att vattendragsfåran blir smalare och djupare. Följande är exempel på effekter som man kan förväntas sig när flödet eller sedimenttransporten minskar eller ökar (från Schumm, 1969). Effekten kommer bli störst i lätterederade jordarter såsom grus, sand och mo. Sinositet för ett vattendrag är vattendragets längd delat med dalgångens längd. Ju mer vattendraget slingrar sig fram och tillbaka, desto högre är sinositeten. Lutningen är vattendragets bottenlutning.

Förändrat flöde men samma sedimenttransport

Ökat flöde → ökad bredd, större djup, större bredd/djup-kvot, ökat avstånd mellan meanderslingor, minskad lutning.

Minskat flöde → minskad bredd, mindre djup, mindre bredd/djup-kvot, ökat avstånd mellan meanderslingor, minskad lutning.

Förändrad sedimenttransport men samma flöde

Ökad sedimenttransport → större bredd, mindre djup, större bredd/djup-kvot, mindre avstånd mellan meanderslingor, ökad lutning, minskad sinositet (rakare vattendragsfåra).

Minskad sedimenttransport → minskad bredd, större djup, mindre bredd/djup-kvot, ökad avstånd mellan meanderslingor, minskad lutning, större sinositet

Både förändrat flöde och sedimenttransport

Minskat flöde och sedimenttransport → mindre bredd, samma djup, mindre bredd/djup-kvot, mindre avstånd mellan meanderslingor, samma lutning, större sinositet.

Ökat flöde och sedimenttransport → större bredd, samma djup, större bredd/djup-kvot, större avstånd mellan meanderslingor, samma lutning, mindre sinositet.

Ökat flöde men minskad sedimenttransport

Ökat flöde men minskad sedimenttransport → samma bredd, större djup, samma bredd/djup-kvot, samma avstånd mellan meanderslingor, mindre lutning, större sinositet.

Ökat flöde och ökad sedimenttransport

Ökat flöde men minskad sedimenttransport → samma bredd, mindre djup, samma bredd/djup-kvot, samma avstånd mellan meanderslingor, ökad lutning, mindre sinositet.

I meandrande vattendrag i finkorniga jordarter som regleras kan storskaliga förändringar uppstå i form av förändrad planform. Meanderslingorna kan börja röra sig nedströms snabbare än vad som är naturligt. Det leder till ökad erosion i vattendragsfårans kanter samt till att vattendraget rätar ut sig. Att vattendraget rätar ut sig är en självförstärkande effekt som i sin tur kan påverka översvämningsrisken nedströms. Störst risk finns i meandrande vattendrag som är inneslutna i en smal dalgång, så kallad tvingad meandring.

Hög sedimenttransport är ofta förknippat med att det förekommer rikligt med fingrus, sand eller mo uppströms i avrinningsområdet och runt vattendraget, men också att det är stor topografisk variation. Vattendrag med block och sten med liten sedimenttransport förändras ofta mycket långsamt. Naturligt kan förändringen av morfologin ske så sällan som en gång per 50 år. Detta beror på att det krävs kraftiga flöden för att förflytta de stora stenarna och blocken. Även om dessa vattendrag har liten sedimenttransport kan den fortfarande ha stor betydelse för att behålla funktionella ekosystem. I vattendrag där botten är täckt av sten och block, kan det finkorniga materialet mellan stenarna vara helt avgörande för att habitatets funktioner och strukturer är fungerande.

I reglerade sjöar finns risken att det morfologiska tillståndet kommer att förändras när man genomför betydande vattenståndsregleringar. Ökad erosion av strandzonen, instabilitet i litoralzonen, ökad frysning av strandzonen kommer påverka det morfologiska tillståndet (Hellsten, 1997).

Även i sjöar är substratet på litoralzonen och strandzonen av stor betydelse för morfologiska effekter av vattenståndsreglering. Strandmiljöer med grus, sand och mo är mest känsliga för vattenståndsreglering. Även formen på sjön har betydelse. Sjöar med litet djup i förhållande till ytan kommer att vara mer känsliga för stora vattenståndsregleringar än djupa sjöar med brant strandzon. Reglering i sjöar med mycket våtmarker och torvjordar kan leda till stora konsekvenser även i landmiljöerna. När vattenytan sänks genom vattenregleringen kommer också grundvattenytan i våtmarkerna att sänkas. Detta ger negativa konsekvenser på landekosystemet, särskilt om grundvattenytan sänks är frekvent eller långvarigt. En grundläggande analys av en sjös känslighet för vattenreglering kan ofta genomföras med hjälp av flygbilder, höjddatabas och jordartskarta.

Vattenreglering kan också innebära att vattenståndet hålls relativt konstant med små kortvariga variationer i vattenstånd. Detta kan uppstå om sjön används för korttidsreglering. Om sjön är stor kommer vågerosionen påverka ett smalare höjdiintervall, vilket kan förstärka stranderosionen.

Även när det gäller sjöar som påverkas av vattenreglering kan de hydromorfologiska typerna²² bidra till att förstå känsligheten för morfologiska förändringar i samband med vattenreglering.

I många fall är en väsentlig karaktärsförändring på grund av vattenkraft uppenbar och lätt att härleda till den specifika verksamheten. Det finns dock situationer där det finns behov att analysera samspelet mellan påverkanstryck och det hydromorfologiska tillståndet för att säkerställa att det är en specifik verksamhet som är orsaken till väsentlig karaktärsförändring och att förändringen inte har en naturlig orsak. Följande är några exempel där det finns andra orsaker till förändrat morfologiskt tillstånd:

- Väsentlig förändring av vattendragsfårans form, framförallt i form av fördjupning av vattendragsfåran, kan vara orsakad av bristande

²²Jämför HVMFS 2013:19, bilaga 3, 12.3 Hydromorfologiska typer i sjöar

konnektivitet för sediment genom uppströms liggande dammar för andra ändamål än vattenkraft.

- Omfattande körskador och markavvattning i skogs- och jordbruk kan öka uttransporten av fina sediment vilket väsentligt ändrar bottenstrats sammansättning.
- Extremflöden kan i vissa fall orsaka betydande omformning av vattendragsfårens form, dess kanter och planform, vilket kan misstolkas som att den orsakats av vattenreglering genom vattenkraftverk. I analysen bör därför en analys av historisk data för hydrologisk regim genomföras om dessa data är tillgängliga. Det är viktigt att komma ihåg att extremflöden är en naturlig del av referensförhållandet och viktig form av störning i ekosystemet.

Steg A2. Är det troligt att vattenförekomsten kan uppnå god ekologisk status trots väsentliga förändringar i dess fysiska karaktär?

Syftet med steg A2 är att bedöma om vattenförekomsten trots den väsentligt förändrade karaktären kan uppnå god ekologisk status. Denna analys förutsätter att det finns samband mellan de biologiska och de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna. I huvudsak sker denna analys genom statusklassningen och genom påverkansanalysen.

Risken för att en vattenförekomsts biologiska kvalitetsfaktorer ska påverkas negativt av vattenförekomstens hydromorfologiska tillstånd ökar när statusen för de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna försämras. Vid otillfredsställande eller dålig status avseende de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna är sannolikheten mycket stor att ekologisk status är måttlig eller sämre. Vid statusklassning ska bl.a. rimlighetsbedömning enligt 9 § i föreskriften HVMFS 2013:19 tillämpas.

I denna analys måste långsamma morfologiska förändringar på grund av vattenkraftsproduktionen beaktas. En vattenförekomst kan ha god ekologisk status idag, men på sikt kommer statusen försämras till måttlig eller sämre på grund av långsamma förändringar i det hydromorfologiska tillståndet. Om det finns betydande risk att vattenförekomstens hydromorfologiska och ekologiska tillstånd kommer att försämras måste steg B genomföras för att identifiera vilka åtgärder som behövs för att hindra försämringen.

Om hydrologisk regim är väsentligt förändrad är det mycket stor sannolikhet att det hydrologiska tillståndet och dess konsekvenser på ekologisk status beror på vattenkraften. Detta gäller särskilt i samband med storskaliga vattenkraftverk där det inte lika ofta förekommer andra större vattenregleringar.

En detaljerad påverkansanalys bör alltid genomföras om det morfologiska tillståndet är väsentligt förändrat och det inte direkt relaterar till direkta fysiska åtgärder, till exempel rensning av vattendragsfåran för att minska friktionsförluster för kraftändamål eller modifiering av sjöutlopp. Analysen bör utgå från de dominerande hydromorfologiska funktionerna och strukturerna med stöd av de hydromorfologiska typerna (se föreskriften HVMFS 2013:19, bilaga 3).

I många fall där vattenkraft förekommer och där hydrologisk regim är otillfredsställande eller dålig, är det oftast uppenbart att den ekologiska statusen beror just på denna verksamhet. Resultat av Degerman m.fl. (2013) och litteratursammanställning av Näslund m.fl. (2013), visar tydligt att fiskfaunan försämras signifikant vid kraftig regleringspåverkan. Generellt kan man säga att strömlevande arter ersätts med sjölevande uppströms vattenkraftverk och regleringsdammar.

Rensning från större block och sten i vattendrag för att minska friktionsförluster vid vattenreglering kan också innebära hydromorfologiska förändringar som leder till att god ekologisk status inte kan uppnås. Resultat av Spjut och Degerman (2015) visar på tydligt samband mellan det morfologiska tillståndet och fiskstatus.

För närvarande är fisk den biologiska kvalitetsfaktor som uppvisar tydligast samband med de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna. Utveckling av de biologiska bedömningsgrunderna innebär dock att fler kvalitetsfaktorer i framtiden kan komma att bidra till bedömningen om hur det hydromorfologiska tillståndet påverkar den ekologiska statusen.

Förekommer det andra typer av påverkan i vattenförekomster med vattenkraft?

Som tidigare nämnts ska orsaken till att vattenförekomsten inte uppnår god ekologisk status bero på det hydromorfologiska tillståndet för att kunna tillämpa kraftigt modifierade vatten. Av drygt 1 800 vattenförekomster i vattendrag med vattenkraftverk förekommer försurning motsvarande måttlig eller sämre status i endast 6 % av fallen.

Motsvarande siffra för övergödning visar att 19 % av vattenförekomsterna med vattenkraftverk har en näringsstatus som är måttlig eller sämre²³. De kraftverk som förekommer i vattenförekomster med övergödningssproblem ligger i huvudsak i jordbruksområden och är små, med en medianstorlek kring 100 kW. Samma gäller vattenförekomster med vattenkraftverk där det också förekommer försurning där medianstorleken på vattenkraftverket är 75 kW. Dessa vattenkraftverk leder sällan till väsentlig karaktärsförändring.

I vattenförekomster med storskaliga kraftverk över 10 MW, förekommer övergödning och försurning i mindre än 6 % av vattenförekomsterna. Man kan därför med stor tillförsikt bedöma att den hydromorfologiska påverkan är huvudorsaken till den sänkta ekologiska statusen i vattenförekomster som regleras av storskaliga vattenkraftverk. Eftersom den hydromorfologiska påverkan ofta innebär omfattande förändringar i vattenförekomstens habitat vid kraftig vattenreglering, är det liten sannolikhet att vattenförekomsten kan uppnå god ekologisk status med nuvarande påverkanstryck. Det finns idag inga vattenförekomster som har en ekologisk status som är måttlig eller bättre om hydrologisk regim samtidigt har otillfredsställande eller dålig status.

²³ Data från VISS, 2015-05-01

Analysen av det ekologiska tillståndet bör utgå från de biologiska kvalitetsfaktorerna. Om de biologiska kvalitetsfaktorerna tyder på god eller hög status och de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna visar otillfredsställande eller dålig status, och detta ger anledning att anta att klassificeringen för en parameter inte är rimlig eller har stor osäkerhet, ska orsakerna till detta utredas²⁴.

Saknas biologisk data helt, men de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna indikerar otillfredsställande eller dålig status, kan en expertbedömning genomföras enligt samma föreskrift. Förutsättningen för att fastställa en vattenförekomst som kraftigt modifierad är alltid att den ekologiska statusen är måttlig eller sämre.

Bedömning av åtgärder för att förbättra den fysiska karaktären för att nå god ekologisk status, Steg B

Syftet med bedömningen i steg B är att identifiera nödvändiga åtgärder för att uppnå god ekologisk status, bedöma om dessa har en betydande påverkan på den specificerade verksamheten eller miljön i stort samt bedöma om det finns andra sätt att uppnå samma nytta med verksamheten som är betydligt bättre för miljön under förutsättning att de är tekniskt möjliga och ekonomiskt rimliga.

Steg B: Bedömning av åtgärder för att förbättra den fysiska karaktären för att nå god ekologisk status

Steg B1: Vilka åtgärder avseende hydromorfologiskt tillstånd är nödvändiga för att uppnå god ekologisk status?

Steg B2: Har åtgärderna identifierade i steg B1 en negativ påverkan på verksamheten?

Steg B3: Leder åtgärderna för att uppnå god ekologisk status till en betydande negativ påverkan på verksamheten?

Steg B4: Leder åtgärderna för att uppnå god ekologisk status till en betydande negativ påverkan på miljön i stort?

Steg B5: Kan nyttan som verksamheten fyller uppnås på annat sätt som är bättre för miljön?

Steg B6: Leder verksamheten till att andra miljölagstiftningar inte kan uppnås?

Figur 5 De sex stegen för att genomföra bedömningen av åtgärder för att uppnå god ekologisk status.

²⁴ enligt 2 kap 9 § VFF

Steg B omfattar sex steg som avgör om vattenförekomsten, trots verksamheten och/eller påverkan på miljön i stort, kan uppnå god ekologisk status samt vilka åtgärder som behöver vidtas för att uppnå god ekologisk status. I steg B bedöms även om det finns andra sätt att uppnå nyttan av verksamheten.

Steg B1

Vilka hydromorfologiska åtgärder är nödvändiga för att uppnå god ekologisk status.

I steg A1 och A2 har påverkan på de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna kopplats till vattenkraftsproduktionen och relateras till ekologisk status genom en påverkansanalys. Bedömningen av vilka åtgärder som är nödvändiga att vidta för att uppnå god ekologisk status utgår från bedömningarna i steg A1 och A2.

Nödvändiga åtgärder delas upp i tre kategorier enligt nedan:

- åtgärder för att förbättra de biologiska kvalitetsfaktorerna.
- åtgärder för att förändra det hydromorfologiska tillståndet för att möjliggöra förhållanden som gör att de biologiska kvalitetsfaktorerna kan uppnå god status.
- åtgärder för att förbättra det fysikalisk-kemiska tillståndet för att möjliggöra förhållanden som gör att de biologiska kvalitetsfaktorerna kan uppnå god status.

Utgångspunkten för bedömningen bör vara åtgärder i vattenkraftverk eller regleringsdammar som långvarigt säkerställer de hydromorfologiska processerna så att samtliga naturliga ekologiska funktioner och strukturer kan återställas och bevaras. Det är därför viktigt att beakta om nuvarande tillstånd tyder på en trend. Följande ger sannolikt ett tillstånd avseende de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna som möjliggör att god ekologisk status kan uppnås.

Hydrologisk regim i vattendrag

Kvalitetsfaktorn hydrologisk regim i vattendrag med underliggande parametrar bör motsvara god status eller bättre.

Morfologiskt tillstånd i vattendrag

Det sammanvägda morfologiska tillståndet ska uppnå god status.

Konnektivitet i vattendrag

Kvalitetsfaktorn konnektivitet i vattendrag med underliggande parametrar bör motsvara god status eller bättre.

Hydrologisk regim i reglerade sjöar (och dämningssområden)

Kvalitetsfaktorn hydrologisk regim ska motsvara god status eller bättre

Morfologiskt tillstånd i reglerade sjöar

Det sammanvägda morfologiska tillståndet ska uppnå god status.

Som stöd för att bedöma vilka åtgärder som kan vara lämpliga att beakta för att uppnå god ekologisk status har Havs och vattenmyndigheten tagit fram en rapport kring miljöåtgärder i vattenkraftverk²⁵. Denna rapport beskriver kortfattat de

²⁵ Havs- och vattenmyndigheten, 2015

vanligaste åtgärderna för att minska vattenkraftens negativa effekter. I rapporten finns också en åtgärdshierarki. Den anger vilken typ av åtgärds som ska väljas i första hand och sedan därefter i en prioriteringsordning. När god ekologisk status ska uppnås bör alltid den mest prioriterade åtgärden för varje åtgärdskategori genomföras. Sammanställningen är delvis framtaget i samverkan med andra medlemsstater inom EU genom Common Implementation Strategy, CIS.

Steg B1 kräver en bedömning av om en enskild åtgärd eller en samling av åtgärder kan leda till att god ekologisk status uppnås. Exakt vilka åtgärder som bör genomföras ska utgå från påverkansanalysen och referensförhållandet. Till exempel om vattenkraftverket eller regleringsdammen är byggd på en plats som ursprungligen innebar ett naturligt vandringshinder, kan denna åtgärd räknas bort. I annat fall bör ett naturligt omlöp väljas som första val för att säkerställa konnektivitet. Detta gäller biologisk konnektivitet. För konnektivitet avseende sediment och organiskt material kan det fortfarande behövas åtgärder för konnektivitet.

Kostnaderna för restaureringsåtgärder bedöms inte i detta steg. Denna fråga återkommer vid bedömning av om åtgärderna är omöjliga av tekniska skäl eller leder till orimliga kostnader, vilket kan vara skäl för undantag eller mindre strängt krav.

Åtgärder för god ekologisk status i strömkraftverk

I strömkraftverk som släpper sitt vatten direkt nedanför dammkroppen är behovet av åtgärder avseende hydrologisk regim i vattendrag inte samma som i reglerkraftverk. I vissa strömkraftverk, även de som är småskaliga, förekommer dock olika former av vattenvägar mellan dammen och maskinhuset. Det kan vara sprängda eller grävda kanaler, tuber eller liknande konstruktioner.

I vattendrag med kvillsystem kan man ha stängt av parallella fåror för att styra in så mycket vatten som möjligt till turbinerna. Åtgärder behövs därför som återställer flödet genom de avskurna vattendragsfåror.

I vissa fall kan det behöva krav på minimitappningar även i strömkraftverk för att säkerställa att inte nolltappningar förekommer. I många strömkraftverk kommer stort fokus läggas på konnektivitet i uppströms och nedströms riktning. Det kan också finnas ett stort behov av åtgärder för att säkerställa sedimenttransporten. Detta gäller särskilt strömkraftverk som ligger inom områden som domineras av sand eller isälvsmaterial där sedimenttransporten kan vara betydande.

Åtgärder för god ekologisk status i reglerkraftverk

De flesta reglerkraftverk är medelstora eller storskaliga vattenkraftverk. Ofta innebär vattenkraftverket och dämningområdet ett större ingrepp i vattenförekomsten jämfört med småskaliga strömkraftverk. Dels är dämningområdet större i relation till vattenförekomsten, dels innebär regleringen att fler miljöproblem uppstår. Det är därför sannolikt att fler typer av åtgärder måste beaktas i denna typ av vattenkraftverk. Samtidigt kan man relativt snabbt identifiera vilka åtgärder som har en negativ påverkan på vattenkraften, steg B2, och vilka som har en betydande negativ påverkan på vattenkraften enligt B3.

Har åtgärderna identifierade i steg B1 för att uppnå god ekologisk status, en negativ påverkan på verksamheten?

I detta steg bedöms om de åtgärder som är identifierade i steg B1 har en negativ påverkan på den vattenkraftsproduktionen som identifierats som bakomliggande orsak till att god ekologisk status inte nås²⁶.

Detta moment bör endast tillämpas på vattenförekomster som har en pågående verksamhet som är relaterad till den fysiska förändringen. En historisk vattenkraftsproduktion eller regleringsdamm som inte längre är i drift bör inte beaktas i detta steg. I vissa fall kommer det behövas en bedömning utifrån påverkan på miljön i stort²⁷. Exempel på historisk vattenkraftsproduktion är äldre dämmen för kvarnar, sågverk eller vattenkraftverk som inte längre används, men som kan ha betydande kulturhistoriska värden.

Vilka är verksamhetens värden och på vilken skala tillförs huvudsakligen dessa värden?

Innan bedömningen av negativ påverkan på verksamheten av att olika miljöåtgärder genomförs, bör de huvudsakliga värdena från vattenkraftsproduktionen avgränsas. Ett vattenkraftverk levererar flera värden till energisystemet. Dessa värden kan delas in i följande produkter:

- Elenergi
- Balanskraft
- Reglerkraft
- Stabilitet i elnätet genom en svängmassa i generatorn

Elenergi

Varje vattenkraftverk levererar en viss mängd elenergi i form av normalårsproduktion som i de flesta fall är beroende av den installerade effekten i vattenkraftverket. Eftersom nästan all elenergi idag levereras in på nationellt elnät, uppstår den huvudsakliga nyttan av elenergin på nationell skala. Värdet av det enskilda kraftverket kan därför relateras till den totala årsmedelproduktionen i vattenkraftverk enligt följande:

$$\text{Värde i energisystemet}_{elenergi} = \frac{(\text{medelårsproduktion}/66\,793\,000 \cdot 100)}{3,44}$$

där värde i energisystemet uttrycks i procent av total vattenkraftsproduktion, medelårsproduktionen i GWh för det specifika vattenkraftverket. 66 793 000 motsvarar medelårsproduktionen i svensk vattenkraft mellan 2001 och 2013 (Energimyndigheten, 2015). Resultatet av täljaren kommer att variera mellan 0 till 3,44 % vilket motsvarar elproduktionen i Stornorrfor, Sveriges största

²⁶ Jämför krav i 4 kap. 3 § VFF

²⁷ Jämför krav i 4 kap. 3 § p 1 VFF

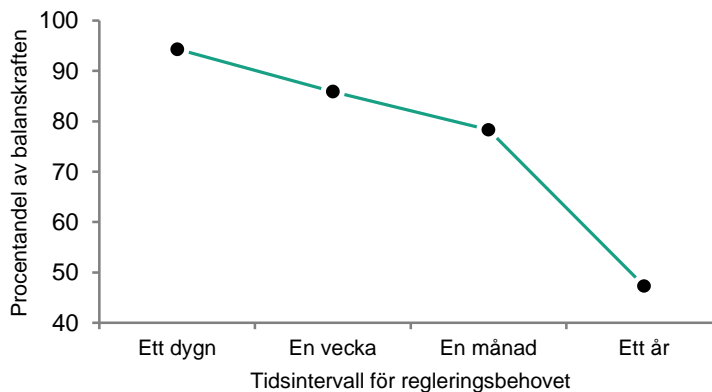
vattenkraftverk. Av det skälet kommer alla vattenkraftverk att jämföras mot produktionen i Stornorrfors, som då får värdet 1,0²⁸.

Balanskraft

Med balanskraft avses alla reglering som sker för att balansera skillnaden mellan konsumtion och övriga energikällor. Förmågan att tillföra kraftproduktion vid rätt tidsperiod beskrivs utifrån det relativa reglerbidraget eller reglerförmågan.

Orsaken till att det behövs balanskraft är att elektricitet måste produceras och användas samtidigt för att balansen i elsystemet ska kunna upprätthållas. Elanvändning och variationer i flera typer av energikällor till exempel vindkraft och solkraft måste balanseras av planerbar elproduktion så som förbränningsanläggningar och vattenkraft, där vattenkraft är bäst lämpad för korttidsreglering. Ett kraftverks reglerförmåga är dess förmåga att öka eller minska effektproduktionen beroende på variationerna i efterfrågan.

Balanskraften innebär säsongreglering ned till reglering mellan enskilda timmar. I huvudsak tillförs balanskraften på nationell nivå.



Figur 6 Vattenkraftens andel i det totala behovet av balanskraft i Sverige.

Värdet av balanskraften kommer variera beroende på tidsintervall. Ju kortare tidsintervall desto mer betydelsefull är vattenkraften i energisystemet (Figur 6 Vattenkraftens andel i det totala behovet av balanskraft i Sverige). Av det skälet måste vattenkraftverkets reglerförmåga beräknas på flera tidsintervall.

Det enskilda vattenkraftverkets reglerförmåga bör beräknas enligt de metoder som anges i Vattenfall (2015). Beräkningen beskrivs ytterligare i ett PM av Svenska kraftnät och Energimyndigheten (2015). Beräkningen bör ske för reglerförmåga inom ett dygn, en vecka, en månad och ett år.

Eftersom behovet att balanskraft varierar geografiskt i Sverige bör lokalisering inom elprisområde också ingå i bedömningen av värdet av det enskilda vattenkraftverket i balansregleringen.

²⁸ Medelårsproduktionen divideras med 3,44 eftersom samtliga vattenkraftverks produktion normaliseras till mellan 0 och 1 där 1 motsvarar normalårsproduktionen i Stornorrfors kraftstation.

Reglerförmågan varierar avsevärt mellan vattenkraftverken. Storskaliga vattenkraftverk har generellt bättre reglerförmåga än medelstora och småskaliga vattenkraftverk. Småskaliga vattenkraftverk har generellt låg reglerförmåga eftersom regleringsgraden, med andra ord hur mycket som kan lagras i magasinen, är begränsad. Även medelstora vattenkraftverk har ofta begränsad reglerförmåga.

Det ska noteras att reglerförmågan kan vara negativ. I strömkraftverk som i huvudsak producerar el efter tillrinningen, kommer man producera el även när vi har överskott av el. Det innebär att man skapar ett behov av nedreglering i storskaliga reglerkraftverk. I princip motsvarar detta samma effekt som vindkraft och solkraft. Vissa vattenkraftverk kan ha en positiv reglerförmåga under vissa tidsintervall och en negativ reglerförmåga på andra, ofta korta, tidsintervall.

Beräkning av ett vattenkraftverks reglerförmåga (Nödvändigt eller överkurs med formler för detta?)

Ett vattenkraftverks reglerförmåga utgår från dess förmåga att producera elenergi för att balansera, den så kallade residualen i energisystemet. Residualen är mellanskillnaden mellan den totala konsumtionen och summan av alla oreglerbara energikällor. Denna uppstår framförallt på grund av variationer vind- och solkraftsproduktion, men kan också uppstå vid oplanerade stillestånd i andra energikällor, till exempel kärnkraftverk. Residualen kan både vara positiv och negativ. När den är positiv innebär det att de oreglerbara energikällorna leder till att det blir ett överskott i energisystemet, vilket i sin tur leder till att reglerbara vattenkraftverk måste reglera ner och minska sin produktion.

Motsatsen inträffar om de oreglerbara energikällorna inte producerar lika mycket så att det uppstår balans med konsumtionen, till exempel om vindkraften inte tillför lika mycket energi. I detta fall måste reglerbara vattenkraftverk reglera upp och producera mer energi. Det ska noteras att även strömkraftverk kan påverka residualen genom att de i huvudsak styrs av tillrinningen och inte konsumtionen av elenergi. Ett strömkraftverk kan därför producera elenergi även när det finns ett överskott eller tvärtom. Detta inträffar framförallt på korta tidsintervall, mellan timmar och enskilda dagar.

Behovet av att balansera residualen genom reglerbar vattenkraft varierar inom olika tidsintervall men minskar med längre tidsintervall upp till säsongsreglering.

Ett enskilt vattenkraftverks reglerförmåga, med andra ord dess förmåga att balansera residualen på olika tidsavsnitt beräknas enligt följande (Vattenfall, 2015):

$$C_{R,k} = \frac{cov(P_{res}, P_k)}{var(P_{res})}$$

där $C_{r,k}$ är vattenkraftverkets reglerförmåga som varierar mellan -1 till 1. $cov(P_{res}, P_k)$ motsvarar kovariansen mellan residualen och produktionen i det aktuella vattenkraftverket. Kovariansen är ett mått på hur väl produktionen följer variationen i residualen. $var(P_{res})$ är variansen på residualen, med andra ord hur mycket denna varierar.

Eftersom behovet av att balansera residualen varierar med olika tidsintervall, från timmar upp till säsonger, måste flera beräkningar genomföras på intervallet ett dygn, en vecka, en månad och ett år. En ekvation för detta ges i Vattenfall (2015).

Reglerkraft

Reglerkraft är en form av balansreglering som sker på korta tidsavsnitt för att behålla eller återställa frekvensen vid 50 Hz i nätet. Reglerkraften kan både verka som uppreglring, med andra ord att man snabbt tillför reglerkraft, eller tvärtom i form av nedreglering då man minskar produktionen. Regleringen sker inom en driftstimme ned till sekundsabba förlopp. Viss reglerkraft används för att föra tillbaka frekvensen till 50 Hz.

För att ett vattenkraftverk ska kunna delta som reglerkraft ställs det fler krav. Dels måste vattenkraftverket ha en aktiveringstid på 15 min eller kortare och ha mätning av frekvensen i realtid. Dessa två förutsättningar finns inte i alla Sveriges vattenkraftverk. Idag är det ett mycket begränsat antal framförallt storskaliga vattenkraftverk som tillför reglerkraft.

Reglerkraften tillförs i huvudsak på nationell nivå. Idag finns ingen reell ersättning för vattenkraften på dessa korta tidsintervall.

Stabilitet i elnätet genom en svängmassa i generatorn

Alla vattenkraftverk har en generator som omvandlar turbinens rörelseenergi till elenergi. I så kallade synkrona generatorer tillför generatorns svängmassa²⁹ en viktig funktion i elnätet. En stor svängmassa i nätet leder till stabilare nät vid olika former av störningar. Detta beror på rotationsenergin i generatorn. I Sverige är det framförallt vattenkraften och kärnkraften som står för en stor svängmassa.

Svängmassan är i de flesta fall proportionerlig med storleken på generatorn. Ett vattenkraftverk med stor effekt har därför sannolikt också en stor svängmassa eftersom generatorns storlek är dimensionerad efter installerad effekt. Ju högre effekt vattenkraftverket har desto större värde har det för stabiliteten i elnätet genom svängmassan.

En annan faktor är var i nätet det aktuella vattenkraftverket befinner sig. I små lokala nät kan även ett litet vattenkraftverk vara värdefullt som svängmassa. En viktig faktor är då om det finns andra synkrona generatorer med svängmassa som det aktuella vattenkraftverket bör relateras till. Kraftvärmeverk, industriella generatorer kan också bidra med svängmassa i samma lokal nät. I de flesta fall måste närmare analys genomföras om mindre vattenkraftverk bidrar på ett betydande sätt för att stabilisera nätet.

Andra värden av vattenkraftverk

Inverkan på verksamhetens lönsamhet ska inte ingå i bedömningen annat än i form av eventuella samhällsekonomiska effekter. Om verksamhetens lönsamhet ingår i bedömningen finns det risk att företag som driver sin verksamhet på ett lönsamt och ekonomiskt effektivt sätt kommer diskrimineras genom att nivån för betydande negativ påverkan på verksamheten kommer att vara högre än olönsamma företag. Beaktande av verksamhetens lönsamhet i detta skede skulle därmed kunna förskjuta konkurrensen på ett negativt sätt. Detta innebär dock inte att man bortser från påverkan på den enskilda verksamheten utan snarare att man sätter in denna i ett större samhällsperspektiv, till exempel påverkan på sysselsättning eller påverkan på övriga delar av social och ekonomisk utveckling inom området, m.m.

Andra nyttor av vattenkraftverk och regleringsdammar kan värderas i monetära termer, i form av kvalitativa värden eller andra mer lämpliga enheter beroende på det aktuella värdet. Vissa värden kommer vara svåra att beskriva i form av monetära värden, t.ex. värdet av rekreation, kulturvärden m.m. I dessa fall kan det vara mer lämpligt att göra en kvalitativ bedömning, till exempel i steg från stort värde till litet värde.

²⁹ En generatorns roterande del har en viss massa, den så kallade svängmassan. När det roterar finns det en viss mängd rörelseenergi som skapar en tröghet om det uppstår förändringar i frekvensen i elnätet. Ju större massa och rotationshastighet, desto större är trögheten.

Leder åtgärderna för att uppnå god ekologisk status till en betydande negativ påverkan på vattenkraften?

Steg B2 identifierar vilka åtgärder som behövs för att uppnå god ekologisk status och som ger negativ påverkan på verksamheten. Nästa steg, B3, avgör om denna påverkan är betydande eller inte.

Vid bedömning av betydande påverkan på vattenkraftens energisystemvärden bör även den ackumulerade påverkan beaktas på de skalor som är relevanta. Det kan betyda att en eller flera åtgärder inte leder till betydande negativ påverkan på ett enskilt vattenkraftverk, men ackumulerat på flera verksamheter, kan åtgärderna ha en väsentlig påverkan på den samlade nyttan på den aktuella skalan till exempel nationell nivå. Exempelvis kan en specifik åtgärd i ett enskilt vattenkraftverk ha en marginell effekt på Sveriges elförsörjning, men ackumulerat på alla vattenkraftverk, kan det leda till en betydande negativ påverkan på nyttan i form av elförsörjning. Även motsatsen kan förekomma där vissa åtgärder har en betydande negativ påverkan på ett enskilt vattenkraftverk men inte ackumulerat på nationell nivå.

Om en karaktärsförändring inte längre är till nytta för vattenkraftsproduktionen, eller om det inte finns någon pågående verksamhet som åtgärderna skulle kunna ha en betydande negativ påverkan på, bör en bedömning av påverkan på miljön i stort göras.

För att identifiera vilka åtgärder enligt steg B1 som ger betydande negativ påverkan på vattenkraften kan följande stegvisa angreppssätt vara lämpligt. Även om det är önskvärt att bedömningen kan ske kvantitativt, exempelvis hur mycket elproduktionen kommer att minska, kan det i vissa fall vara mer lämpligt att använda kvalitativa beskrivningar.

Betydande negativ påverkan på produktion av elenergi

Gränsen för betydande påverkan på produktionen behöver fastställas på nationell nivå och kräver samordning mellan vattenmyndigheterna. Havs- och vattenmyndigheten och Energimyndigheten har i ett gemensamt projekt undersökt denna fråga och konstaterat att gränsen för betydande negativ påverkan för produktionen av elenergi är för närvarande vid 1,5 TWh (Havs- och vattenmyndigheten och Energimyndigheten (2014).

För att kunna säkerställa att de planerade åtgärderna i steg B2 inte överskrider 1,5 TWh behöver detta värde brytas ner per avrinningsområde och per vattenkraftverk. I rapporten Strategi för åtgärder i vattenkraften ges vägledning per avrinningsområde.

När vattenmyndigheterna bedömer vilka åtgärder som behövs för att uppnå god ekologisk status och vilka som ger betydande negativ påverkan på vattenkraftens förmåga att tillföra elenergi, bör man samordna sig mellan vattendistriktet och ackumulera påverkan på elproduktionen i enskilda vattenkraftverk till nationell nivå.

Betydande negativ påverkan på reglerförmågan

Det relativa reglerbidraget³⁰ är ett mått på hur väl elproduktionen i ett specifikt objekt följer residuallasten, som definieras som differensen mellan elanvändning och elproduktion från vind- och solkraft. Det finns förstås andra energikällor, men vind- och solkraft är icke-planerbar och orsakar tillsammans med elanvändningen de variationer som den övriga planerbara elproduktionen måste hantera. Det relativa reglerbidraget är det mått som i nuläget bedöms vara det som främst kan beskriva vattenkraftverks reglerförmåga. Det relativa reglerbidraget kan beräknas för olika tidshorisonter, till exempel dygn, vecka, månad och år. Relativt reglerbidrag är ett retroaktivt mått som visar hur vattenkraftverken har följt residuallastens variationer. De indata som behövs för att beräkningar ska kunna göras är residuallast (nationellt), total vattenkraftsproduktion i Sverige (TWh), enskilda vattenkraftverks produktionsdata. Svenska kraftnät och Energimyndigheten utför beräkningar för de största anläggningarna. De anläggningar som bidrar till reglerförmågan i landet kommer därmed identifieras.

Beräkning av relativt reglerbidrag kommer att göras för åren 2007-2014. Genom att beräkna relativt reglerbidrag för flera olika år kan enskilda vattenkraftverks förmåga vid olika yttre förutsättningar få genomslag i bedömningen, exempelvis för torrår och våtår. Samtidigt är senaste årens data viktigast och mest aktuell. Kraftsystemet ändras; mer vindkraft tillkommer, ledningsnätet byggs ut etc. Kraftverk som har varit avställda för revision bedöms kunna uppvisa år där de har varit i normaldrift då elproduktion från åtta olika år används.

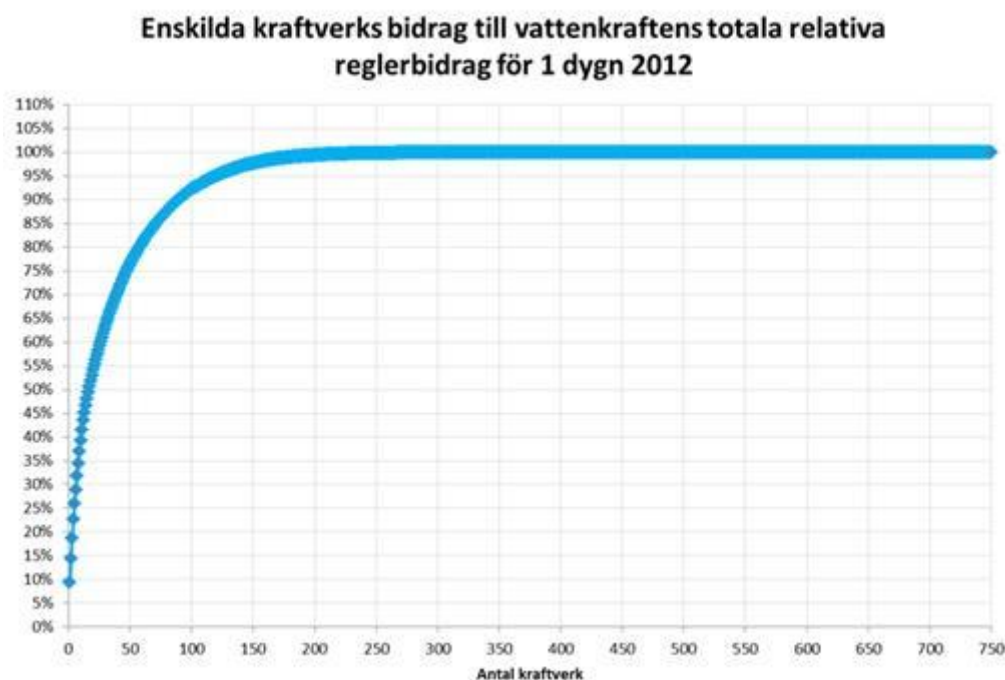
I närtid saknas realistiskt alternativ med reglerförmåga som ur tekniskt eller kostnadsmässigt perspektiv är likvärdiga vattenkraftens. Det ökande behovet av reglerförmåga måste därför under en lång tid framöver hanteras av nuvarande reglerbara resurser, dvs. framförallt den svenska vattenkraften. Ingen kan idag med säkerhet säga i vilken omfattning behovet av reglerförmåga kommer att öka i framtiden eller huruvida vattenkraftens bidrag kommer att vara tillräckligt. Mot bakgrund av dess betydelse och avsaknaden av realistiska alternativ anser Svenska kraftnät och Energimyndigheten att en försiktighetsprincip bör vara den huvudsakliga inriktningen gällande miljöåtgärders påverkan på den svenska vattenkraftens reglerförmåga. Nyttan av miljöåtgärderna och dess konsekvenser behandlas idag genom ett nationellt perspektiv. Den svenska vattenkraften reglerförmåga och nyttan av denna är dock som lägst nordisk, vilket ytterligare motiverar att en försiktighetsprincip tillämpas.

Mot bakgrund av ovan bedömer Havs- och vattenmyndigheten, med stöd av Energimyndigheten och Svenska kraftnät att åtgärder som medför en försämring av reglerförmågan sammantaget innebär en stor risk att det leder till betydande påverkan på verksamheten enligt 4 kap. 3 § vattenförvaltningsförordningen. Det

³⁰ Relative balancing contribution of hydropower plants and rivers, Joakim Lönnberg, Johan Bladh, 2015-11-23, rev 2

innebär i sin tur att man behöver värdera varje anläggnings bidrag till vattenkraftens totala relativa reglerbidrag.³¹

Nedan figur visar enskilda kraftverks bidrag till vattenkraftens totala relativa reglerbidrag. Kurvan är framtagen genom att alla vattenkraftverk har tilldelats varsitt relativt reglerbidrag utifrån dess effektmässiga andel av det reglerobjekt det tillhör. Ett reglerobjekt är en grupp kraftverk för vilka produktionsplaner rapporteras in till Svenska kraftnät. Observera att det bara handlar om ett år och det att det är en uppskattning, inte exakta beräkningar. När inverkan av miljöåtgärder på reglerkraftenska bedömmas, behöver detta ske med hänsyn till att en grupp kraftverk kan vara sammanlänkade i ett produktionssystem.



Figur 7 Enskilda kraftverks bidrag till vattenkraftens totala relativa reglerbidrag för 1 dygn 2012.

Steg B4 Leder åtgärder för att nå god ekologisk status till betydande negativ påverkan på miljön i stort

Betydande negativ påverkan på *miljön i stort* innefattar påverkan på naturmiljön, kulturmiljön, rekreation, sociala värden m.m. Exempel på sådana värden som ska beaktas vid bedömningen är värdefulla våtmarksområden och naturmiljöer, värdefulla kulturmiljöer och stora värden för rörligt friluftsliv.

³¹ ER 2016:11 Energimyndighetens och Svenska kraftnäts rapport om reglerförmåga, Energimyndighetens rapportserie

Kontroll av om åtgärderna som fastställs enligt steg B1 för att uppnå god ekologisk status kommer påverka miljön i stort bör genomföras efter det att steg B2 är genomfört avseende verksamheten.

Exempel på negativ påverkan på miljön i stort i samband med vattenkraft

Exempel

Ett mindre vattenkraftverk som tidigare utgjorde en kvarn, dämmer sedan långt tid tillbaka ett vattendrag till en sjölikande vattenmiljö. Genom dämningen har det bildats artrika våtmarker och sumpskogar runt sjön. På grund av dammens höga ålder har det uppstått ett nytt naturtillstånd som en sjö. Vid bedömning av vattenförekomstens ekologiska status och behov av åtgärder utifrån att det är en sjö idag, är bedömningen att vattenförekomsten mycket väl kan uppnå god ekologisk status som sjö.

Slutsatsen är att en återställning av vattenförekomsten till ett vattendrag skulle innebära en betydande förlust av existerande höga naturvärden vilket leder till betydande negativ påverkan på miljön i stort. Vattenförekomsten anges som kraftigt modifierat vatten och med en god ekologisk potential som motsvarar god ekologisk status som en sjö.

Steg B5

Kan nyttan som verksamheten fyller uppnås på annat sätt som är bättre för miljön till rimliga kostnader?

Syftet med steg B5 är dels att identifiera om det i teorin är ett bättre alternativ att flytta verksamheten till en annan vattenförekomst eller om det finns andra sätt att uppnå samma nytta som verksamheten ger idag. I steg B5 ingår att bedöma om dessa andra sätt i teorin kan ersätta den aktuella verksamheten som leder till kraftigt modifierade vatten.

För närvarande bedömer Havs- och vattenmyndigheten att det med nuvarande lagstiftning är svårt att tillämpa resultaten från steg B5(a-e) i den övergripande vägledningen till kraftigt modifierade vatten. I många fall kan man därför relativt snabbt konstatera att det inte är tekniskt möjligt eller ekonomiskt rimligt att flytta verksamheten till en annan vattenförekomst eller ersätta den med ett annat sätt att uppnå samma nytta.

Det kan finnas fall där det är bättre att avveckla enskilda småskaliga vattenkraftverk, som ofta är strömkraftverk, med till exempel ett vindkraftverk eller genom att tillföra effekthöjande åtgärder i storskaliga vattenkraftverk. Denna ersättning behöver i så fall vara bättre för miljön.

I framtiden kan det bli aktuellt att se över frågan kring andra sätt att uppnå samma nytta. Till exempel kan produktion av balanskraft delvis ersättas av nya reglerbara energikällor, storskalig batterilagring eller andra tekniska lösningar. Av det skälet behöver Havs- och vattenmyndigheten tillsammans med Energimyndigheten och Svenska kraftnät bevaka denna fråga.

Steg B5(f) Bedömning om god ekologisk status kan nås med alternativa åtgärder

Målsättningen med steg B5(f) är att säkerställa att det inte finns alternativa miljöåtgärder för att uppnå god ekologisk status som innebär mindre påverkan på verksamheten.

Syftet med åtgärderna för att nå god ekologisk status är att återställa de ekologiska funktionerna och strukturerna till en långsiktigt hållbart ekologiskt system. För att nå detta mål, kommer behov finnas av att återställa såväl de fysikalisk-kemiska som de hydromorfologiska funktionerna och strukturerna till en nivå som innebär att god ekologisk status kan uppnås. God ekologisk status behöver inte innebära att vattenförekomsten behöver ha exakt samma utseende som det tidigare referensförhållandet i vattenförekomsten.

I vissa fall kan det finnas flera alternativa åtgärder för att uppnå god ekologisk status att välja mellan, med olika kostnader, olika påverkan på verksamheten, men också med olika grader av effektivitet för att återställa de ekologiska funktionerna och strukturerna. I första hand bör åtgärder som ger störst långsiktig positiv effekt på den ekologiska statusen i förhållande till dess inverkan på verksamheten väljas.

Bristande vandringsmöjligheter för fisk på grund av vattenlagring i form av dammar kan exempelvis helt eller delvis avhjälpas med olika typer av faunapassager. Målet bör vara att välja det åtgärdsalternativ som ger mest nytta för de ekologiska strukturerna och funktionerna med minst inverkan på verksamheten. I detta fall kan ett omlöp vara att föredra framför en teknisk fiskväg eftersom detta kan designas för fler fiskarter och ha samma inverkan på verksamheten som en fiskväg. Metoden att samla in vandrande arter och transportera dessa förbi vandringshindren (så kallad *fångst och transport*) är en åtgärd som inte ger någon inverkan på verksamheten, men dess ekologiska funktion är inte lika effektiv som faunapassager för att förbättra de ekologiska funktionerna och strukturerna. Det finns också negativa effekter på fisk vid hanteringen i samband med fångst och transport.

Biologiska kompensationsåtgärder för försämrad fiskstatus har varit vanligt i Sverige. Detta är dock inte en alternativ åtgärd för bristande konnektivitet, eftersom det inte förbättrar kvalitetsfaktorn konnektivitet.

Om slutsatsen i steg B5(f) är att det finns alternativa åtgärder, ska en förnyad analys enligt steg B5 genomföras.

Steg B6 Leder verksamheten till att andra miljölagstiftningar inte kan uppnås?

Steg B6 syftar till att identifiera åtgärdsbehovet genom andra miljökrav i gemenskapslagstiftningen.

Miljökvalitetsnormer i skyddade områden ska fastställas så att alla normer och mål nås. Om en vattenförekomst omfattas av flera olika stränga kvalitetskrav ska det strängaste kravet gälla³². Det framgår vidare av artikel 4.8 i ramdirektivet, att

³² 4 kap. 6-7 §§ VFF

om fastställande av KMV leder till att redan existerande miljökrav i gemenskapslagstiftningen inte kan uppnås ska vattenförekomsten inte anges som kraftigt modifierad. Denna artikel är inte tydligt genomförd i vattenförvaltningsförordningen, men dess innehåll kan anses delvis framgå av kravet på att kvalitetskraven ska fastställas så att tillståndet i vattenförekomsten inte försämras eftersom kvalitetskrav även fastställs för områden som skyddas enligt direktiv angivna i bilaga IV i vattendirektivet, s.k. skyddade områden.³³ Åtgärder för att uppnå god ekologisk potential, som kommer i konflikt med kvalitetskrav kopplade till skyddade områden så som till exempel N2000-områden³⁴, bör beaktas särskilt.

Denna bilaga kan dock inte anses vara uttömmande för vilken miljölagstiftning som ska beaktas enligt art. 4.8. Sedan ramdirektivet för vatten tillkom har därutöver ett antal miljödirektiv tillkommit och tidigare direktiv har reviderats. Det får anses ligga i linje med direktivets art. 4.8 och därmed med direktivets intention att kraftigt modifierade vatten inte fastställs som motverkar uppnåendet av även dessa direktivs mål.

Följande är exempel på miljödirektiv, vars krav kan komma i konflikt med fastställande av kraftigt modifierat vatten på grund av vattenkraft och därför. De bör därför beaktas vid bedömning av om förklarande av KMV leder till att redan existerande miljökrav i gemenskapslagstiftningen inte kan uppnås:

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

Redan idag finns det en konflikt mellan behovet av att uppnå gynnsam bevarandestatus i vissa Natura 2000 områden samt behovet av balanskraft som leder till omfattande vattenreglering. Med andra ord kan en vattenförekomst uppfylla alla de krav som gäller för att ange denna som kraftigt modifierat vatten enligt ramdirektivet för vatten, men detta skulle innebära en risk för att gynnsam bevarandestatus för Natura 2000 området inte uppfylls. Vid dessa situationer bör man närmare granska bevarandeplanen för Natura 2000 området, och vilka naturvärden området har till syfte att skydda för att säkerställa att de åtgärder som föreslås inte motverkar målen med Natura 2000 området.

³³ Jämför 4 kap. 2 § VFF

³⁴ Europaparlamentets och rådets direktiv 2009/147/EG av den 30 november 2009 om bevarande av vilda fåglar) och Rådets direktiv 92/43/EEG av den 21 maj 1992 om bevarande av livsmiljöer samt vilda djur och växter

Förklarande av vattenförekomsten som KMV, Steg C

Förklarande av en vattenförekomst som kraftigt modifierad kan ske om denna har genomgått preliminär identifiering enligt steg A och åtgärdsbedömning enligt steg B.

Om åtgärder varken har någon ogynnsam effekt på den pågående utifrån 4 kap. 3 § vattenförvaltningsförordningen specificerade verksamheten eller miljön i stort, alternativt om det finns andra sätt att åstadkomma det nyttiga ändamålet med modifieringen ska en vattenförekomst anses vara naturlig. Beslut där vattenförekomster förklaras som kraftigt modifierat vatten bör alltid vara utförligt motiverade enligt vad som anges nedan. Steg C omfattar enbart motivering av kraftigt modifierat vatten.

Förklarande av vattenförekomsten som KMV

Steg C1: Motivering av kraftigt modifierade vatten i förvaltningsplanen

Figur 7 Förklarande av vattenförekomst som KMV.

Steg C1

Motivering av kraftigt modifierade vatten på grund av vattenkraft i förvaltningsplan

Motivet till att en vattenförekomst anges som kraftigt modifierad på grund av vattenkraft bör anges. Detta görs övrig redovisning för vattenförekomsten dokumenteras i VISS. Motiveringen av kraftigt modifierade vatten bör omfatta:

- Vilka av vattenkraftens värden i energisystemet eller påverkan på miljön i stort som föranleder utpekande av en vattenförekomst som kraftigt modifierad.
- Redovisning av de nuvarande biologiska kvalitetsfaktorerna samt status på de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna enligt HVMFS 2013:19.
- Rimlighetsbedömningen av varför vattenförekomsten inte kommer uppnå god ekologisk status med nuvarande tillstånd och med befintlig vattenkraft, enligt del Steg A. *Preliminär identifiering.*
- Bedömning om det finns andra sätt att uppnå den nytta som följer av att vattenförekomsten är kraftigt modifierad.
- Om det finns andra sätt att uppnå samma nytta som vattenkraftens värden ska en redovisning förklara varför det av tekniska skäl och eller på grund av orimliga kostnader inte är möjligt att ersätta nuvarande verksamheten, enligt del B. *Bedömning av åtgärder för att förbättra den fysiska karaktären för ekologisk status.*

Det bör vara enkelt att följa bedömningarna som slutar i att vattenförekomsten förklaras som kraftigt modifierat vatten. Bedömningen om vattenförekomsten uppnår de krav som gäller för kraftigt modifierade vatten ska enligt 3 kap. 1 § VFF revideras löpande så att de kan ligga till grund för framtagande av åtgärdsprogram vart sjätte år.

Exempel på motivering av kraftigt modifierade vatten

Vattenförekomst SEXXXXXX-XXXXXXX

Vattenförekomsten är angiven som kraftigt modifierat vatten på grund av vattenreglering och vattenlagring för kraftproduktion.

Motivering:

Kvalitetsfaktorn fisk är bedömd till dålig status med utgångspunkt i elfisken i vattenförekomsten. Utifrån påverkansanalys, samt generell vetenskaplig kunskap kring samband mellan hydrologisk regim och fiskfauna kan denna härledas till vattenreglering för kraftproduktion. Idag saknas vandringsmöjligheter helt i vattenförekomsten för vandrande arter. Stora delar av habitatet är torrlagt. Bedömningen är att torrläggningen leder till att även de andra biologiska kvalitetsfaktorerna är i dålig status.

Kvalitetsfaktorn konnektivitet i vattendrag och hydrologisk regim motsvarar dålig status eftersom vattendraget är utan flöde under betydande del av året. Det morfologiska tillståndet bedöms dock som måttlig status, framförallt på grund av rensning men också på grund av försämrade sedimenttransport. Sammantaget görs dock bedömning att den fysiska karaktären i vattenförekomsten är väsentligt förändrad.

Vid bedömning av rimlighet och osäkerhet vid klassificering av ekologisk status bedöms resultatet av fiskstatus vara rimligt genom att stora delar av habitatet saknar vatten, samt att vattenflöde förekommer endast sporadiskt. Provtagningslokalen bedöms vara representativ för hela vattenförekomsten med hög säkerhet.

Vid bedömning av om vattenförekomsten kan uppnå god ekologisk status med nuvarande hydromorfologiska tillstånd bedöms detta inte vara möjligt.

Orsaken till vattenförekomstens väsentligt ändrade karaktär är vattenkraftproduktion som levererar i huvudsak elenergi och balansreglering. Vattenkraftverket tillför inte reglerkraft. Åtgärder för att uppnå god ekologisk status innebär återställande av hydrologisk regim motsvarande god status, anläggande av faunapassage, säkerställande av sedimenttransport för att behålla morfologiskt tillstånd.

Bedömningen är att produktion av elenergi kan ersättas av andra förnybara energikällor som utgör bättre alternativ för miljön. Kostnader för avveckling av verksamheten, återställning av vattenförekomsten samt byggande av andra förnybara energikällor bedöms som orimliga i förhållande till den ekologiska nyttan. Avseende balansregleringen görs bedömningen att det inte finns alternativa sätt som inte leder till större påverkan på miljön i stort i form av klimatpåverkan.

Sammantaget bedöms vattenförekomsten uppfylla kraven för att kunna anges som kraftigt modifierat vatten.

Fastställande av miljö kvalitetsnormen, ekologisk potential, steg D

Miljö kvalitetsnormen för kraftigt modifierade vatten uttrycks som god ekologisk potential och ska definiera den ekologiska status som kan uppnås när alla rimliga åtgärder som inte ger en betydande påverkan på verksamheten är genomförda. Denna miljö kvalitetsnorm ersätter miljö kvalitetsnormen god ekologisk status. God ekologisk potential förutsätter viss ekologisk funktion och kan i vissa fall motsvara god ekologisk status. Det senare gäller om vattenförekomsten har bytt vattentyp men enligt den nya vattentypen inte är avsevärt påverkad.

Ekonomiskt rimliga åtgärder ska fastställas för varje enskild vattenförekomst och en uppsättning av åtgärder som bedöms vara rimliga för vattenförekomsten och som inte medför betydande negativ påverkan på verksamheten ska definieras.

Åtgärder som fastställs inom ramen för bedömningen av vad som är god ekologisk potential, och som bedöms som rimliga, ska ge en signifikant positiv effekt på de hydromorfologiska och ekologiska kvalitetsfaktorerna.

God ekologisk potential motsvaras inte av förhållanden då inga åtgärder genomförs³⁵. Det är mycket sannolikt att det alltid finns någon/några rimliga åtgärder som ger signifikant positiv effekt på de ekologiska kvalitetsfaktorerna i samtliga vattenkraftverk, antingen för att förbättra den ekologiska statusen eller för att säkerställa att det inte sker en försämring.

Steg D omfattar fyra steg och leder till att miljö kvalitetsnormen god ekologisk potential definieras utifrån den ekologiska status som råder när alla rimliga åtgärder är genomförda.



Figur 8 Stegen i fastställande av miljö kvalitetsnormen god ekologisk potential

³⁵ Common Implementation Strategy, 2009: Workshop on Heavily Modified Water Bodies, Brussels, 12-13 March 2009, Key conclusions, s.28

Fastställ referensförhållande för kraftigt modifierade vatten, maximal ekologisk potential.

Maximal ekologisk potential är referensförhållandet för kraftigt modifierade vattenförekomster och innebär det ekologiska tillståndet när alla rimliga åtgärder är genomförda. Det innebär att maximal ekologisk potential ska motsvara den högsta ekologiska status som kan uppnås i kraftigt modifierade vattenförekomster om alla de förbättringsåtgärder avseende hydromorfologin skulle vidtas som inte har en betydande negativ påverkan på vattenkraften eller miljön i stort. Betydande negativ påverkan på vattenkraften är sådana förbättringsåtgärder som leder till att vattenkraftens värden inte längre kan bibehållas. Utgångspunkten för förbättringsåtgärderna ska vara förbättringar av de biologiska kvalitetsfaktorerna.

Utgångspunkten vid fastställande av maximal ekologisk potential är åtgärder för att uppnå god ekologisk status som inte bedömts ha en betydande negativ påverkan på verksamheten och som är:

- praktiskt genomförbara
- inte leder till betydande påverkan på miljön i stort enligt steg B.

Det ska noteras att det dock kan tillkomma ytterligare åtgärder inom maximal ekologisk potential enligt steg B6 på grund av krav i andra direktiv.

Utgångspunkten med ”praktiskt genomförbara” är åtgärder som generellt är genomförbara i vattenkraftverk och regleringsdammar. Sådana åtgärder är beskrivna i Havs- och vattenmyndighetens rapport (Havs- och vattenmyndigheten, 2015). I enstaka fall kan det förekomma åtgärder som är ekonomiskt eller tekniskt orimliga att genomföra. I dessa fall bör undantag tillämpas. För tillämpning av undantag bör Havs- och vattenmyndighetens vägledning för undantag beaktas.

Nivån på de hydromorfologiska kvalitetsfaktorer som representerar maximal ekologisk potential ska inte spegla ett historiskt tillstånd, utan ska visa på den status som skulle bli resultatet av att vidta alla de möjliga hydromorfologiska förbättringsåtgärderna som kan vidtas utan en betydande påverkan på verksamheten. God ekologisk potential (som fastställs under nästa steg) innebär mindre förändringar för de relevanta biologiska kvalitetsfaktorerna jämfört med maximal ekologisk potential. Det är också viktigt att beakta att försämring från en statusklass till en annan måste förhindras, jämför kravet i 4 kap. 2 § VFF om att kvalitetskraven ska fastställas så att inte status försämras (se även EU domstolens avgörande den 1 juli 2015 i mål C-461/13).

Nedre gräns för maximal och god ekologisk potential avseende ekologiska funktioner och strukturer

I samband med diskussioner inom *Common Implementation Strategy* har det framförts att det skulle finnas en nedre gräns avseende maximal och god ekologisk potential. Enligt CIS guidance document no.4 för kraftigt modifierade vatten³⁶

³⁶ European Communities, 2003: Guidance Document No. 4, Identification and Designation of Heavily Modified and Artificial Water Bodies, ISBN 92-894-5124-6, s. 109.

samt slutsatser från möten inom Common Implementation Strategy³⁷ ska bör konnektivitet mellan habitat och organismer vara en primär åtgärd, i synnerhet när det gäller migrerande fauna och lämpliga lek- och fortplantningsplatser. I CIS guidance document no.4 tolkar man detta som följande krav (Havs- och vattenmyndighetens översättning):

- En tillräcklig mängd och kvalitet av akvatiska livsmiljöer förekommer för att säkerställa att strukturer och funktioner i ekosystemet bibehålls över tid och rum.
- Konnektivitet i nedströms och uppströms riktning samt konnektivitet i sidled möjliggör för akvatiska organismer att få tillgång till de livsmiljöer som de är beroende av.

När god ekologisk potential ska uppnås bör det finnas några grundläggande ekologiska funktioner i vattenförekomsten samt att samtliga ekologiska kvalitetsfaktorer kan återfinnas enligt referensförhållandet. Det ska också finnas en skillnad mellan måttlig ekologisk potential och god ekologisk potential enligt de normativa definitionerna i bilaga V, Ramdirektivet för vatten.

Om de åtgärder som fastställs som rimliga leder till att vattenförekomsten i vattendrag har så liten vattenföring att den är torrlagd längre perioder, att vattendjupet är så litet inte finns möjligt för fiskarter enligt referensförhållande att förflytta sig inom vattenförekomsten eller att ingen åtgärd för konnektivitet är rimlig, kommer de grundläggande ekologiska funktionerna vara utslagna i vattendraget. Man kommer då inte uppnå god ekologisk potential.

Med utgångspunkt från ovanstående slutsatser i EU vägledningen behöver det hydromorfologiska tillståndet vara i sådant tillstånd att den kan upprätthålla grundläggande ekologiska funktioner. Följande bedöms vara lägsta nivå för de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna för att god ekologisk potential ska kunna uppnås.

- Konnektivitet i uppströms och nedströms riktning förbi vattenkraftverket innebär att vandringsbenägna fiskarterna kan passera genom vattenförekomsten eller regleringsdammen i väsentlig omfattning och utan omfattande skador eller dödlighet och i tillräckligt antal för att behålla en långsiktigt hållbar population.
- Konnektivitet till biflöden och bakvatten ska vara tillräcklig för de fiskarter som är beroende av nå viktiga habitat i dessa vattenmiljöer under livscykel.
- Minimitappningen ska motsvara medellågvattenföringen, MLQ eller att minst 80 % av våta kontaktytan aldrig torrläggs.
- Morfologiskt tillstånd ska innebära att viktiga habitat i vattenförekomsten har et morfologiskt tillstånd som innebär att grundläggande ekologiska funktioner kan behållas.

³⁷Common Implementation Strategy, 2009: Workshop on Heavily Modified Water Bodies, Brussels, 12-13 March 2009, Key conclusions, s.28

Underskrids denna lägsta nivå bedöms ekosystemet vara så pass förändrat att grundläggande ekologiska funktioner och strukturer inte längre kan upprätthållas.

I de fall där denna lägsta nivå inte kan uppnås på grund av negativ påverkan på vattenkraften, finns det skäl att tillämpa mindre strängt krav från god ekologisk potential enligt steg E.

Fastställa åtgärder inom maximal ekologisk potential i enskilt kraftverk

I steg B1 har alla åtgärder som behövs för att uppnå god ekologisk status identifierats. Utgångspunkten är de åtgärder som redovisas i Havs- och vattenmyndighetens rapport kring miljöåtgärder i vattenkraftverk. I steg B2 har dessa åtgärder därefter bedömts utifrån deras påverkan på verksamheten och i steg B3 har dessa bedömts som att dem har betydande negativ påverkan på verksamheten. Kvarvarande åtgärder från steg B1 till B3 som inte har en betydande negativ påverkan på verksamheten utgör maximal ekologisk potential.

Vid fastställande av maximal ekologisk potential bör åtgärderna rangordnas efter deras betydelse för att uppnå bästa möjliga tillstånd för de biologiska kvalitetsfaktorerna. I denna bedömning bör även värdet av den specifika åtgärden för andra vattenförekomster som är påverkade av den aktuella vattenkraftsproduktionen vägas in i bedömningen.

Rangordningen innebär att åtgärderna grupperas i fyra grupper utifrån dess värde för att förbättra den ekologiska statusen. Som stöd för att rangordna åtgärderna finns rapporten Miljöåtgärder i vattenkraften³⁸. Även Havs- och vattenmyndighetens vägledningar för bästa möjliga teknik bör tillämpas i bedömningen³⁹. Värderingen bör i första hand utgå ifrån åtgärdens värde för de ekologiska funktionerna och strukturerna, i andra behov av underhåll samt påverkan på verksamheten.

Om det finns flera alternativ för samma åtgärd, bör det alternativ som har störst förväntat långsiktigt ekologiskt värde, som kräver minst underhåll samt minst inverkan på vattenkraftsproduktionen väljas först. Dessa tre faktorer bör vägas samman.

Högt värde. Åtgärden ger en avsevärd långsiktig förbättring av flera av de ekologiska funktionerna och strukturerna. Åtgärden ger generellt sätt bra måluppfyllelse och kräver oftast begränsat underhåll.

Visst värde. Åtgärden ger en betydande förbättring av de ekologiska funktionerna och strukturerna. Åtgärden ger oftast bra måluppfyllelse men kan kräva visst fortlöpande underhåll.

³⁸ Havs- och vattenmyndigheten, 2015: Miljöåtgärder i vattenkraftverk, Sammanställning av åtgärder för att nå god ekologisk status och god ekologisk potential, Havs- och vattenmyndighetens rapport 2015:26, ISBN 978-91-87025-99-0, s.47.

³⁹ Se <https://www.havochvatten.se/hav/vagledning--lagar/vagledningar/provning-och-tillsyn/dammar-och-vattenkraftverk/basta-mojliga-teknik-for-vattenkraften.html>

Begränsat värde. Åtgärden ger förbättringar av några av de ekologiska funktionerna och strukturerna. Åtgärden kan ge varierad måluppfyllelse. Åtgärden kräver ofta fortlöpande underhåll.

Lågt värde. Åtgärden ger måttlig förbättring och ger förbättring enbart för vissa eller enstaka ekologiska funktioner. Åtgärden kan ge varierad måluppfyllelse. Åtgärden kräver oftast regelbundet underhåll.

Teknisk genomförbarhet och kapitalkostnaderna för alla förbättringsåtgärder ska inte beaktas när maximal ekologisk potential fastställs. Dessa aspekter (tekniska skäl och orimliga kostnader) är emellertid relevanta när man ska bedöma om god ekologisk potential kan uppnås eller om mindre stränga kvalitetskrav i enlighet med 4 kap. 10 § VFF kan tillämpas. Vägledning för att tillämpa undantag ges i en särskild vägledning⁴⁰.

Steg D1(a) Fastställ de hydromorfologiska förhållanden som blir resultatet vid maximal ekologisk potential

Målsättningen med detta steg är att fastställa det hydromorfologiska tillstånd som uppnås när alla rimliga åtgärder inom maximal ekologisk potential har vidtagits.

De förbättringsåtgärder avseende konnektivitet, hydrologisk regim/hydrografiska villkor och morfologiskt tillstånd som anges i maximal ekologisk potential ska ha en tillräcklig kvalitet så att en viss grad av ekologisk funktion säkerställs i syfte att upprätthålla specifika ekologiska funktioner och strukturer. Detta för att säkerställa att den ekologiska statusen inte försämras ytterligare.

Eftersom alla ekologiska funktioner och strukturer som definierar god ekologisk status inte kan upprätthållas i en vattenförekomst som är angiven som kraftigt modifierat vatten, finns ett behov att prioritera åtgärderna utifrån de kvarvarande ekologiska funktioner och strukturer som bedöms som viktigast att behålla. Åtgärder för konnektivitet bör t.ex. alltid ingå i bedömningen av maximal ekologisk potential eftersom bristande konnektivitet i många fall även påverkar vattenförekomster som ska uppnå god ekologisk status. Åtgärderna som fastställs inom maximal ekologisk potential bör ha en långsiktig positiv effekt på den ekologiska statusen i de vattenförekomster som är påverkade av verksamheten.

Steg D1(b) Fastställ maximal ekologisk potential för det fysikalisk-kemiska tillståndet

Maximal ekologisk potential ska innebära att bästa möjliga fysikalisk-kemiska tillstånd ska uppnås under de begränsande förutsättningar som de hydromorfologiska förhållandena medger. Det innebär att de fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer som inte är påverkade av verksamheten ska uppnå ett sådant tillstånd som motsvarar god ekologisk status.

⁴⁰ 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

Vid fastställande av maximal ekologisk potential beaktas även konsekvenserna för de fysikalisk-kemiska förhållandena i nedströms liggande vattenförekomster i avrinningsområdet, alternativt närliggande i kustvatten.

För att fastställa maximal ekologisk potential avseende fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer ska bedömningsgrunderna i HVMFS 2013:19 tillämpas. Dessa kvalitetsfaktorer ska uppnå en status motsvarande god ekologisk status i ett naturligt vatten såvida dessa inte bedöms vara påverkade av vattenförekomstens modifierade fysiska karaktär.

Steg D1(c) Fastställ maximal ekologisk potential för de biologiska kvalitetsfaktorerna

Maximal ekologisk potential ska beskriva de biologiska förhållanden som kan uppnås med alla de åtgärder som inte har betydande negativ påverkan på de verksamheter som leder till att vattenförekomsten kan förklaras som KMV. För att fastställa maximal ekologisk potential avseende biologiska kvalitetsfaktorer ska bedömningsgrunderna i HVMFS 2013:19 användas. Även de biologiska kvalitetsfaktorerna ska uppnå en status motsvarande god ekologisk status i ett naturligt vatten såvida dessa inte bedöms vara påverkade av vattenförekomstens modifierade fysiska karaktär.

I den process som fastställer maximal ekologisk potential är det viktigt att skilja på närmast jämförbara ytvattenkategori och närmast jämförbara typ av vattenförekomst. Den maximala ekologiska potentialen ska i första hand utgå från den närmast jämförbara naturliga ytvattenkategorin, som antingen är ett vattendrag, en sjö, ett vatten i övergångszon eller ett kustvatten. Lämpliga kvalitetsfaktorer väljs utifrån denna princip samt utifrån de kvalitetsfaktorer som i betydande utsträckning påverkas av verksamheten.

Närmast jämförbara typ bör utgå från vattenförekomster inom samma hydromorfologiska typ som anges i HVMFS 2013:19, bilaga 3. I första hand bör närmast jämförbara typ hämtas från vattenförekomster av samma typ i samma avrinningsområde, och i andra hand det avrinningsområde vars karaktäristik är mest likt det aktuella avrinningsområdet. För kustvattenförekomster bör referensförhållande hämtas först och främst från närliggande vattenförekomst av samma typ.

I många fall kommer de hydromorfologiska förhållandena, och i vissa fall även de fysikalisk-kemiska förhållandena vid maximal ekologisk potential att skilja sig betydligt från motsvarande förhållanden vid hög ekologisk status i den närmast jämförbara typen av vattenförekomst. Vid fastställandet av värden för de biologiska kvalitetsfaktorerna vid maximal ekologisk potential blir det därför nödvändigt att även anpassa motsvarande biologiska värden för hög ekologisk status, för att på så sätt ta hänsyn till vattenförekomstens kraftigt modifierade karaktäristik. Det betyder att ekologisk status i vissa fall, till exempel ett dämningssområde i ett vattendrag, klassificeras utifrån att det är ett vattendrag, men rimliga åtgärder fastställs utifrån ytvattenkategorin sjö. Detta på grund av att dämningssområdet idag är mer likt en sjö än ett vattendrag.

I vissa fall finns inga jämförbara naturliga vattenförekomster att tillgå. I dessa fall, som måste vara motiverade, bör referensförhållande för maximal ekologisk

potential hämtas från närmast jämförbara kraftigt modifierade vattenförekomst. Maximal ekologisk potential behöver väga in åtgärder som ger möjlighet för andra naturliga vattenförekomster som är påverkade av den aktuella verksamheten, att uppnå god ekologisk status.

Steg D2

Fastställ vattenförekomstens nuvarande ekologiska potential, i form av åtgärder, och i relation till maximal ekologisk potential

Syftet med steg D2 är att bedöma den nuvarande ekologiska potentialen i förhållande till maximal ekologisk potential. Skillnaden mellan god och maximal ekologisk potential är att vissa åtgärder som inte ger betydande förbättring av de biologiska kvalitetsfaktorerna har tagits bort i god ekologisk potential. Skillnaden mellan god och maximal ekologisk potential bör därför inte vara allt för stor.

Nuvarande ekologisk potential i form av *ekologisk status* motsvarar alltid den nuvarande ekologiska statusen med utgångspunkt i de biologiska bedömningsgrunderna. Den nuvarande ekologiska potentialen, uttryckt i form av ekologisk status, är därför alltid ett resultat påverkanstrycket samt redan genomförda miljöåtgärder.

För att bedöma åtgärdsbehovet för att nå god ekologisk potential. Nuvarande ekologisk potential fastställs i fem klasser som avvikelser i åtgärder från maximal ekologisk potential tabellen nedan.

Det är viktigt att beakta att god ekologisk potential inte motiverar att lägre kvalitetskrav ska uppnås med avseende på fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer eller att lägre kvalitetskrav sätts avseende kemisk ytvattenstatus.

Den ekologiska potentialen motsvarar alltid den nuvarande ekologiska statusen innan rimliga åtgärder inom god ekologisk potential är genomförda och är bedömd med de biologiska bedömningsgrunderna enligt HVMFS 2013:19. Det är viktigt att beakta att en ekologisk potential i en viss klass kan innebära olika ekologisk status i olika vattenförekomster. Detta beror på de lokala förutsättningarna i vattenförekomsten och vattenkraftproduktionens utformning och drift.

Tabell 1 Vägledning för att fastställa nuvarande ekologisk potential i form av åtgärder vid fastställande av god ekologisk potential.

Ekologisk potential	Värde
Maximal	Det ekologiska tillstånd som råder när samtliga rimliga åtgärder som inte har en betydande negativ påverkan på verksamheten och miljön i stort är genomförda.
God	Det ekologiska tillstånd som råder när samtliga åtgärder inom maximal ekologisk potential, <i>förutom de som inte ger ett betydande värde</i> för ekologisk status, är genomförda.
Måttlig	Det ekologiska tillstånd som råder när minst <i>två tredjedelar</i> av de för ekologisk status <i>mest betydelsefulla</i> åtgärderna inom god ekologisk potential, är genomförda.

Otillfredsställande	Det ekologiska tillstånd som råder när mindre än <i>två tredjedelar</i> men <i>mer än en tredjedel</i> av de för ekologisk status <i>mest betydelsefulla</i> åtgärderna inom god ekologisk potential, är genomförda.
Dålig	Det ekologiska tillstånd som råder när <i>mindre än en tredjedel</i> av de, för ekologisk status <i>mest betydelsefulla</i> åtgärderna, inom god ekologisk potential, är genomförda.

Steg D3 Fastställ god ekologisk potential

Steg D3 utgår från maximal ekologisk potential. Fastställande av god ekologisk potential innebär att åtgärder som anges i maximal ekologisk potential bedöms utifrån dess ekologiska värde.

Om åtgärderna i den enskilda vattenförekomsten inte bedöms ge en betydande förbättring av de biologiska kvalitetsfaktorerna i den aktuella vattenförekomsten eller andra vattenförekomster påverkade av den verksamheten, tas dessa bort från maximal ekologisk potential. Kvarvarande åtgärder inom maximal ekologisk potential definierar god ekologisk potential.

Innan åtgärder tas bort från maximal ekologisk potential av ovanstående skäl, ska åtgärderna bedömas utifrån om de ger en väsentlig förbättring av de biologiska kvalitetsfaktorerna i andra vattenförekomster som också är påverkade av den aktuella verksamheten. Om en åtgärd inte ger en betydande förbättring av den ekologiska statusen i den aktuella vattenförekomsten, men ger en betydande förbättring i andra vattenförekomster påverkade av verksamheten, bör dessa ingå i god ekologisk potential.

Kvalitetsfaktorer som inte är påverkade av den ändrade karaktären

De kvalitetsfaktorer som inte är påverkade av verksamheten som leder till att vattenförekomsten anges som kraftigt modifierat vatten, ska uppnå motsvarande god status om det inte av andra orsaker är skäl att tillämpa undantag.

I beskrivningen av miljökvalitetsnormen ersätter man därför god status för den specifika kvalitetsfaktorn med begreppet god potential. Detta innebär att måttlig status ersätts med måttlig potential⁴¹. Detta gäller även för, fysikalisk-kemiska och hydromorfologiska kvalitetsfaktorer.

Steg D3(a) Fastställande av god ekologisk potential i form av biologiska kvalitetsfaktorer

Fastställandet av god ekologisk potential för kraftigt modifierade vattenförekomster ska baseras på de biologiska kvalitetsfaktorerna med stöd av de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna. De hydromorfologiska förhållandena vid god ekologisk potential ska stödja uppnåendet av de biologiska värdena vid god

⁴¹ Se 4 § HVMFS 2013:19.

ekologisk potential. Det kan innebära att hydrologisk regim i form av vattenstånd och flödesdynamik bör vara sådan att det biologiska tillståndet förbättras eller behålls på nuvarande nivå utan att försämrats.

Detta steg förutsätter en identifiering av de hydromorfologiska förhållandena som är nödvändiga för att uppnå värdena för de biologiska kvalitetsfaktorerna vid god ekologisk potential. Detta gäller särskilt i relation till de biologiska kvalitetsfaktorer som är känsliga för hydromorfologiska förändringar.

Vid god ekologisk potential ska även de fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorerna ha ett sådant tillstånd att de kan säkerställa de ekologiska funktionerna och strukturerna i den aktuella ekologiska statusklassen. Exempelvis om ett vattendrag i ett jordbruksområde förklaras som kraftigt modifierat med rimliga åtgärder, måste även näringsstatusen vara i sådant tillstånd att man kan uppnå god ekologisk potential.

God ekologisk potential i form av biologiska kvalitetsfaktorer anges i hela statusklasser enligt bedömningsgrunderna i HVMFS 2013:19. Denna bedömning kan ske genom expertbedömning.

Steg D4 Redovisning av åtgärder för god ekologisk potential

De åtgärder som bedöms som rimliga och ger ett väsentligt värde för den ekologiska statusen bör finnas dokumenterade och kunna redovisas. Lämpligen görs detta i VISS. Motiv till att vissa åtgärder inom maximal ekologisk potential inte bedöms ge ett väsentligt värde för ekologisk status bör också redovisas. Om vattenförekomsten har bytt vattenkategori bör även det redovisas tillsammans med rimliga åtgärder.

Redovisning bör också ske avseende vilken ekologisk status som uppnås efter det att åtgärder inom god ekologisk potential har genomförts. Detta kan ske i hela statusklasser för respektive biologisk kvalitetsfaktor. I vissa fall kommer förbättringen från alla rimliga åtgärder innebära att den ekologiska statusklassen kvarstår i samma klass, medan i andra fall kan det innebära en avsevärd förbättring i flera ekologisk statusklasser.

Bedöm om det är aktuellt med undantag enligt 4 kap. 9-10 §§ VFF, steg E

Det grundläggande kravet i 4 kap. 4 § VFF är att god ekologisk potential ska uppnås till december 2015. Dessutom gäller kravet att statusförsämringar inte får ske annat än i vissa speciella fall. Det finns möjligheter till undantag i form av förlängd tidsfrist för att nå god ekologisk potential. Steg E omfattar dels om det finns skäl att tillämpa förlängd tidsfrist, dels om det finns skäl att tillämpa mindre strängt krav från god ekologisk potential. Vid tillämpning av undantag bör Havs- och vattenmyndighetens vägledning för 4 kap. 9-10 §§ VFF om förlängd tidsfrist och mindre strängt krav beaktas (Havs- och vattenmyndighetens rapport 2014:12).

Finns det skäl att tillämpa undantag eller mindre strängt krav från god ekologisk potential

Steg E1: Finns det skäl att tillämpa förlängd tidsfrist för att uppnå god ekologisk potential?

Steg E2: Finns det skäl att tillämpa mindre strängt krav från god ekologisk potential?

Figur 9. De steg som finns i bedömningen om det är aktuellt att tillämpa undantag.

Steg E1 Finns det skäl att tillämpa förlängd tidsfrist för att uppnå god ekologisk potential

Under vissa förutsättningar får det beslutas om undantag från att nå god ekologisk potential till 2015, antingen genom beslut om förlängd tidsfrist eller genom beslut om mindre strängt krav, se steg E2. Förlängning av tidsfrist regleras i 4 kap. 9 § vattenförvaltningsförordningen och innebär att god status ska uppnås 2021, 2027 eller så snart som de naturliga förhållandena tillåter efter 2027. Förlängd tidsfrist får ges om syftet är att vattenmiljön stegvis ska förbättras så att kvalitetskraven blir uppfyllda vid den senare tidpunkten och om försämring inte riskeras.

I många vattenförekomster som anges som kraftigt modifierade vatten kommer det sannolikt finns ett behov av att tillämpa förlängd tidsfrist för att uppnå god ekologisk potential.

Steg E2 Finns det skäl att tillämpa mindre strängt krav från god ekologisk potential

I vissa fall kommer inte god ekologisk potential vara möjlig att uppnå på grund av betydande negativ påverkan på vattenkraftsproduktionen. Detta gäller särskilt vattenförekomster med storskaliga reglerkraftverk och långa torrlägningssträckor.

Orsaken kan vara att åtgärderna som krävs för god ekologisk potential leder till orimliga kostnader eller att en betydande negativ påverkan uppstår på andra viktiga samhällsfunktioner utöver de vattenanvändningar som anges i 4 kap. 3 § vattenförvaltningsförordningen som inte relaterar till andra miljödirektiv. Exempel på orimliga åtgärder inom god ekologisk potential kan vara sådana som ger negativ inverkan på dammsäkerhet, eller åtgärder som kan påverka Sveriges internationella åtaganden. I sådana fall kan det bli aktuellt att fastställa ett mindre strängt krav.

Definitioner och begrepp

Betydande påverkan	Med betydande påverkan avses sådan påverkan som, ensam eller tillsammans med övrig påverkan, kan göra att en vattenförekomst inte når, eller riskerar att inte nå, god status eller potential eller om status försämras, eller riskerar att försämras från hög till god. Observera att detta inte är helt detsamma som begreppet "betydande miljöpåverkan" enligt miljöbalken (1998:808).
Dämningsområde	Ett område vars syfte är att lagra vatten till förmån för olika mänskliga drivkrafter såsom energiproduktion, bevattningsvatten i jordbruket eller dricksvattenförsörjning. Ett dämningsområde kan förekomma på en plats där det inte har förekommit en ytvattenförekomst eller genom att artificiellt höja vattenståndet med en damm i en eller flera befintliga ytvattenförekomster.
Ekologisk potential	Tillståndet hos en kraftigt modifierad eller konstgjord ytvattenförekomst, klassificerad i enlighet med bilaga V i direktiv 2000/60/EG och uttryckt såsom "maximal", "god", "måttlig", "otillfredsställande" eller "dålig".
Fysisk påverkan	Avvikelse av de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna enligt HVMFS 2013:19 som förekommer i en vattenförekomst relativt referensförhållandet och som beror på mänsklig påverkan.
Fysisk karaktär	Motsvarar i detta sammanhang fysisk påverkan.
Hydromorfologiska förhållanden, tillstånd	Den aktuella statusen för kvalitetsfaktorerna, hydrologisk regim, morfologiskt tillstånd och konnektivitet bedömda enligt bilaga 3 i HVMFS 2013:19.
Kraftigt modifierad vattenförekomst	Vattenförekomster som har en väsentligt ändrad karaktär där de åtgärder som behövs för att uppnå god ekologisk status skulle omöjliggöra fortsatt drivande av en viss samhällsviktig verksamhet eller miljön i stort och därmed anses vara orimliga.
Kvalitetskrav - miljökvalitetsnorm	Kvalitetskrav är, enligt vattenförvaltningsförordningen, det svenska begreppet för ramdirektivets "miljömål", som är de mål som ska fastställas enligt direktivets artikel 4. Direktivets artikel 4 har genomförts genom 4 kap. VFF. Vattenmyndighetens beslut om kvalitetskrav enligt 4 kap. 2 § VFF utgör miljökvalitetsnormer enligt 5 kap. miljöbalken.
Miljökvalitetsnorm	Se Kvalitetskrav.
Referensförhållande	Referensförhållande utgör enligt 1 kap. 3 § HVMFS 2013:19 det tillstånd i form av biologiska, fysikalisk-kemiska och hydromorfologiska funktioner och strukturer som en ytvattenförekomst uppvisar vid ingen eller mycket liten mänsklig påverkan. Referensförhållande kan fastställas specifikt för ytvattenförekomsten eller för typer av ytvattenförekomster.
Orimliga kostnader	I vattenförvaltningsförordningen används begreppet "orimliga kostnader" i jämförelse med direktivets "oproportionerliga kostnader". Detta begrepp återfinns i 4 kap. 3, 9, 10 och 11 §§ VFF. Med orimliga kostnader avses inom vattenförvaltningen att det genom en samhällsekonomisk analys/bedömning visar sig att kostnaderna påtagligt överstiger nyttorna. Rimligheten baserar sig alltså inte på t.ex. en företags- eller branschekonomisk bedömning. I bedömningen av rimliga kostnader avvägs kostnader och nyttor både i kvantitativa och kvalitativa termer.
Svämplan	Svämplan definieras enligt 1 kap. 3 § HVMFS 2013:19 som flacka ytor längs vattendrag som bildas genom återkommande översvämningar och som avgränsas av en dalgång. I sjöar utgörs svämplanen av områden längs strandlinjen som bildas genom regelbundna översvämningar vid höga vattenstånd.
Specificerade Vattenanvändningar	Begreppet syftar på de angivna verksamheterna/användningssätten i 4 kap. 3 § första stycket p 2-6 VFF. Dessa vattenanvändningar medför typiskt sett en fysisk påverkan på vattenförekomster och har ansetts

	utgöra samhällsnyttiga vattenanvändningar som bör få bestå utan sådana inskränkningar som på ett betydande sätt skulle inverka på verksamheten (under förutsättning att även övriga kriterier för ett KMV/KV-förklarande uppfylls).
Ytvattenförekomst	En ytvattenförekomst är den "underenhet" inom ett avrinningsområde, för vilken kvalitetskrav enligt vattenförvaltningsförordningen ska gälla. En ytvattenförekomst kännetecknas av att den är homogen vad gäller kategori, typ och påverkansgrad. Ytvattenförekomsten är den minsta strukturenhet som kan hanteras enligt direktivet. För att förenkla läsandet används ofta benämningen "vattenförekomst".
Vattenreglering	Omfattar alla förändringar av parametrarna i hydrologisk regim enligt HVMFS 2013:19 i ytvattenförekomster som beror på mänsklig verksamhet.
Vattentyp	Alla vattenförekomster delas in i olika vattentyper vilka är sjöar, vattendrag, övergångsvatten och kustvatten. Vattentypen är utgångspunkten när ett referensförhållande ska bestämmas.
Verksamhet	Omfattar i denna vägledning de vattenanvändningar som anges i 4 kap. 3 § VFF
Väsentligt ändrad karaktär	Väsentligt ändrad karaktär innebär omfattande och långvariga förändringar av en vattenförekomsts hydromorfologiska tillstånd till följd av behovet att upprätthålla de angivna mänskliga verksamheter som anges i 4 kap. 3 § VFF. I allmänhet omfattar väsentligt ändrad karaktär förändringar i morfologiskt tillstånd och hydrologisk regim enligt bilaga 3 i HVMFS 2013:19.

Referenser

Hellsten, S., (1997), Environmental factors related to water level regulation – a comparative study in northern Finland, *Boreal Environment Research*, 2, s.345-367

Havs- och vattenmyndigheten och Energimyndigheten, (2014), Strategi för åtgärder i vattenkraften, ISBN 978-91-87025-59-4, Havs- och vattenmyndighetens rapport 2014:14, 45 s.

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, ISBN 978-91-87025-57-0, Havs- och vattenmyndighetens rapport 2014:12

Havs- och vattenmyndigheten, (2015), Miljöåtgärder i vattenkraftverk, sammanställning av åtgärder för att nå god ekologisk status och god ekologisk potential. ISBN 978-91-87025-99-0, Havs- och vattenmyndighetens rapport 2015:26, 45 s.

Schumm, S., (1969) River metamorphosis: *Journal of the Hydraulics Division, American Society of Civil Engineers*, v. 95, s. 255–273.

Spjut, D. & Degerman, E. (2015), Bedömning av morfologisk påverkan i vattendrag med elfiskedata. *Aqua reports* 2015:17. Institutionen för akvatiska resurser, Sveriges lantbruksuniversitet, Örebro. 43 s.

Vattenfall, (2015), "Relative balancing contribution of hydropower plants and rivers". Report VRD-R19:2015. Lönnberg och Bladh.

CIS = EU:s gemensamma genomförandestrategi, CIS