

Miljö kvalitetsnormer för kraftigt modifierade vattenförekomster – vattenkraft



Utgiven av vattenmyndigheterna

Darienummer: 537-14769-2017 (Vattenmyndigheten Bottenviken)
537-3521-2016 (Vattenmyndigheten Bottenhavet)
537-2349-2018 (Vattenmyndigheten Norra Östersjön)
537-3546-2018 (Vattenmyndigheten Södra Östersjön)
537-15487-2018 (Vattenmyndigheten Västerhavet)

Omslagsbild: Mostphotos, Ljusne strömmar i Ljusnan

Upplaga: Tillgänglig på www.vattenmyndigheterna.se

Förord

Denna rapport och underlagen för den redovisar vattenmyndigheternas beslut till vilka miljökvalitetsnormer som ska gälla för vattenförekomster som är utpekade som kraftigt modifierade vattenförekomster (KMV) på grund av vattenkraft. Samrådet om föreslagna miljökvalitetsnormer pågick under perioden 2 maj – 30 september 2018. En särskild sammanställning är publicerad på vattenmyndigheternas webbplats. I den kan du se en sammanställning över de synpunkter vi har tagit hänsyn till och även motiveringar till de största synpunkterna vi inte har kunnat ta hänsyn till i arbetet. De 658 KMV som ingår i beslutet återfinns i 18 huvudavrinningsområden och omfattar sammanlagt 247 kraftverk och dammar.

I rapporten redovisas framkomna resultat, beräkning av konsekvenser för energisystemet samt beskrivning av metoder och principer för arbetet.

Detta underlag är framtaget i samarbete mellan de fem regionala vattenmyndigheterna och är gemensamt för samtliga vattenmyndigheter. Statistik redovisas i ett nationellt perspektiv samt uppdelat per vattendistrikt och huvudavrinningsområde. Beslut om miljökvalitetsnormer har fattats av vattendelegationen för respektive vattendistrikt.

Innehållsförteckning

Miljökvalitetsnormer för kraftigt modifierade vattenförekomster – vattenkraft	1
Förord	3
Innehållsförteckning.....	4
Sammanfattning	6
1. Inledning	8
1.1. Avgränsningar.....	11
2. Vattenkraften och dess miljöeffekter	12
2.1. Vattenkraften i Sverige	12
2.2. Vattenkraftens effekter på vattenmiljön	13
3. Resultat och förslag på miljökvalitetsnormer	14
3.1. Förslag på miljökvalitetsnormer för kraftigt modifierade vattenförekomster på grund av vattenkraft.....	14
3.2. Bedömning av vilka åtgärder som ger betydande miljönytta – god ekologisk potential	16
3.3. Avvägning av rimliga åtgärder utifrån ett nationellt planeringsmål.....	17
3.4. Tillgängliggjord habitatareal.....	18
3.5. Natura 2000-områden.....	19
4. Konsekvenser för energisystemet och samhällsekonomiska kostnader 20	
4.1. Resultat av beräkningar av produktions- och reglerförluster för åtgärder för KMV på nationell nivå.....	21
4.2. Resultat av beräkningar av produktions- och reglerförluster för åtgärder för KMV på distriktsnivå	25
4.3. Kostnader av föreslagna åtgärder och till följd av produktionsbortfall.....	29
4.4. Samhällsekonomiska nyttor av vattenvårdande åtgärder	32
5. Förslag på ytterligare kraftigt modifierade vatten	34
6. Vägledande strategier och förslag.....	35
6.1. En nationell strategi för åtgärder i vattenkraften.....	35
6.2. Rapport om vattenkraftens reglerbidrag	36
6.3. Energiöverenskommelsen och ny lagstiftning om vattenmiljö och vattenkraft....	37
7. Utgångspunkter och principer för arbetet med kraftigt modifierade vatten.....	39
7.1. Utgångspunkter för arbetet	39

7.2.	Vattenmyndigheternas principer för genomförda avvägningar och prioriteringar	42
8.	Samverkan i projektet	47
8.1.	Referensgrupp	47
8.2.	Havs- och vattenmyndigheten	47
8.3.	Länsstyrelserna	48
8.4.	HyMo-nätverket	48
8.5.	Kraftbolag och branschorganisationer	48
8.6.	Miljöorganisationer och andra NGO	48
9.	Kraftigt modifierade vattenförekomster och övrig vattenkraft i Sverige	48
10.	Konsekvenser av miljöåtgärder i samtliga kraftverk	53
	Referenser	55

Sammanfattning

I december 2016 beslutade de fem vattendelegationerna om att förklara sammanlagt 658 vattenförekomster som kraftigt modifierade (KMV) på grund av vattenkraft. De KMV som pekats ut omfattar i allt väsentligt vattenförekomster som påverkas av så kallad storskalig vattenkraft. Miljökvalitetsnormerna för dessa KMV berör 247 vattenkraftverk och regleringsdammar i de 18 huvudavrinningsområden.

För KMV är utgångspunkten att god ekologisk potential och god kemisk ytvattenstatus ska uppnås. God ekologisk potential motsvarar det ekologiska tillstånd som förväntas gälla när samtliga åtgärder som bedöms ge en betydande ekologisk nytta har genomförts. En ytterligare förutsättning är att åtgärderna inte ska medföra en betydande negativ påverkan på den verksamhet som har legat till grund för utpekandet av KMV, i detta fall vattenkraft. Detta framgår av Havs- och vattenmyndighetens vägledning om KMV på grund av vattenkraft (Havs- och vattenmyndigheten, 2016), som dels beskriver vilken metod vattenmyndigheterna ska använda vid utpekande av KMV och dels principer för fastställande av miljökvalitetsnormer för dessa vattenförekomster.

I samband med vattendelegationernas beslut om KMV i december 2016, fastställdes även miljökvalitetsnormer för samtliga KMV som innebär att god ekologisk potential ska uppnås senast den 22 december 2027. Då fanns dock ingen närmare precisering av vad dessa miljökvalitetsnormer innebar för varje enskild vattenförekomst i fråga om vilken ekologisk förbättring som skulle krävas för att normen skulle nås. Vattenmyndigheterna har därför under 2016–2019 arbetat med att identifiera vad som behövs för att kunna uppnå god ekologisk potential i samtliga KMV, samt bedöma vilka behov som finns av undantag från denna kravnivå.

Det finns möjlighet att besluta om mindre stränga krav om det bedöms vara omöjligt eller ekonomiskt orimligt att genomföra nödvändiga åtgärder för att uppnå god ekologisk potential. Då inga åtgärder egentligen är tekniskt omöjliga på sikt, så bedömer vattenmyndigheterna att det inte är aktuellt med mindre stränga krav med teknisk omöjlighet som skäl. Det skäl till mindre stränga krav som finns är istället att de nödvändiga åtgärderna skulle medföra orimliga kostnader, främst i form av en negativ påverkan på energiförsörjningen. Att ersätta mer omfattande produktions- eller reglerförluster inom vattenkraften med alternativa energikällor skulle dels vara mycket kostsamt, dels riskera att vara ett sämre alternativ för miljön. I de fall där det är aktuellt med tidsfrist för att uppnå miljökvalitetsnormerna, har det däremot generellt sett bedömts vara just tekniska skäl som ligger till grund för undantaget. Skälet för tidsfristerna är då att det inte bedöms vara tekniskt möjligt att genomföra åtgärderna förrän till den angivna tidpunkten.

Till att börja med visar vattenmyndigheternas beräkningar att effekter av de åtgärder som ligger till grund för att uppnå god ekologisk potential i alla KMV skulle innebära en sammanlagd produktionsförlust om 6,0 TWh (2,3-8,9) per år samt en förlust av reglerförmåga från vattenkraften på säsongsnivå motsvarande 7,8 TWh (4,1-11,2) per år. Detta motsvarar 9 procent (3-13) av energiproduktionen från vattenkraft, och 49 procent (26-71) av vattenkraftens reglerförmåga på säsongsnivå.

Av ett flertal lagstiftningsärenden, statliga utredningar, strategidokument och rapporter framgår det att den svenska vattenkraftproduktionen behöver miljöanpassas i enlighet med EU-rättens krav, men att detta ska ske på ett sådant sätt att vattenkraftens egenskaper av balans- och reglerkraft i princip inte påverkas negativt och att begränsningarna i produktionsförmågan blir så små som möjligt. Sammantaget framgår det alltså att förslag på miljökvalitetsnormer, som kan innebära begränsningar i vattenkraftens regler- och produktionsförmåga, behöver beakta angivna planeringsmål för produktionsbegränsningar och målsättningen att reglerförmågan inte bör minska.

Mot denna bakgrund bedömer vattenmyndigheterna att det finns skäl att föreslå mindre stränga krav på grund av orimliga kostnader vid ett flertal KMV. Sammanfattningsvis beslutar vattenmyndigheterna att miljökvalitetsnormen god ekologisk potential ska gälla för 173 KMV medan sänkta kvalitetskrav beslutas för 485 KMV. En majoritet av de KMV som omfattas av detta beslut får tidsfrist till 2027, eftersom den tiden behövs för att genomföra åtgärder och uppnå det tillstånd i vattenmiljön som anges i de beslutade miljökvalitetsnormerna. För att nå de beslutade miljökvalitetsnormerna behövs återskapad eller förbättrad upp- och nedströms konnektivitet vid 85 anläggningar samt förbättrad hydrologisk regim i 54 naturfårar. De åtgärdsförslag som vattenmyndigheterna använt som grund för kraven i miljökvalitetsnormerna beräknas medföra produktionsförluster om 1,0 TWh/år (0,6-1,8 TWh) och en förlust av reglerförmåga på säsongsnivå om 1,3 TWh/år (1,0-2,6 TWh).

För resultat per avrinningsområde och vattenförekomst hänvisas till respektive åtgärdsplan och VISS (www.viss.lansstyrelsen.se).

1. Inledning

Under årens lopp har vi människor gjort fysiska ingrepp i våra sjöar och vattendrag för att kunna utvinna energi, få bättre transportvägar, öka produktionen inom jord- och skogsbruk och ge möjlighet för bebyggelse. Detta har lett till att många lek- och uppväxtområden för fisk och andra vattenlevande organismer har tagit skada. Vandringshinder i fåran gör så att fiskar inte kan nå sina lekområden. De fysiska förändringarna påverkar alltså ekosystem både i och omkring våra vatten, vilket innebär att många vatten inte längre har en god ekologisk status.

För att nå god ekologisk status krävs ofta att åtgärder genomförs vid de verksamheter som påverkar vattnet. Men om åtgärderna har en alltför negativ påverkan på den samhällsnytta verksamheten har, kan vattnet förklaras som en kraftigt modifierad vattenförekomst (KMV). En typ av verksamhet som skapar sådan samhällsnytta är storskalig vattenkraft, som ger Sverige en stor samhällsnytta i form av energiproduktion och snabbt kan bidra med reglerkraft då det behövs.

Jämfört med naturliga vattenförekomster gäller för KMV lägre krav på vilken miljö kvalitet som ska nås och därmed vilka åtgärder som behöver genomföras. Istället för god ekologisk status är utgångspunkten god ekologisk potential. Det innebär en anpassad miljö kvalitetsnorm, där kraven på ekologisk kvalitet ställs utifrån vilka åtgärder som bedöms möjliga och rimliga att genomföra vid de påverkande anläggningarna utan att verksamheten (vattenkraftens betydelse för elsystemet) påverkas alltför negativt.

Vattendelegationen för respektive vattenmyndighet har sedan tidigare fattat beslut om vilka vattenförekomster som ska vara kraftigt modifierade på grund av vattenkraft och vilka miljö kvalitetsnormer som ska gälla. Detta gjordes i december 2016. För samtliga KMV beslutades miljö kvalitetsnormerna till god ekologisk potential 2027. Det preciserades dock inte närmare vad detta krav innebar för varje vattenförekomst, vare sig i fråga om vilka åtgärder som behövs eller vilken ekologisk nytta som de förväntas leda till.

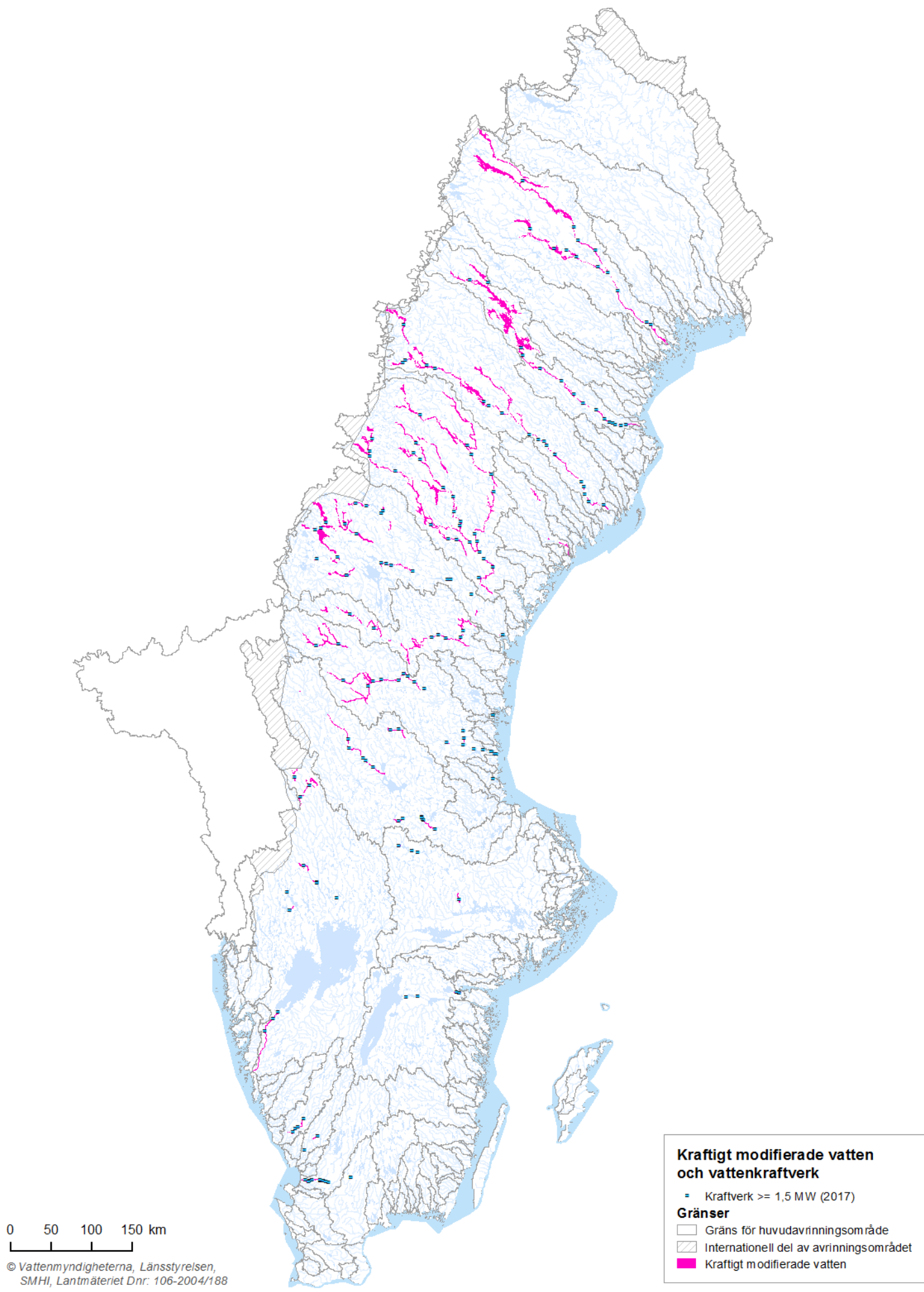
Inför beslutet 2016 beslutade därför de fem vattendelegationerna i juni 2014 att mer preciserade miljö kvalitetsnormer för KMV vattenkraft ska fattas senare, i december 2018. Den tidsplanen kunde inte hållas men efter samråd och ytterligare genomgångar har vattendelegationerna nu tagit ett beslut om vilka preciseringar av normer som ska gälla.

I Sverige har 658 vattenförekomster pekats ut som kraftigt modifierade på grund av vattenkraft (se Tabell 1 samt Figur 1). Dessa KMV finns i 18 huvudavrinningsområden och påverkas av sammanlagt 247 kraftverk och dammar. Samtliga kraftverk har en installerad effekt som är minst 1,5 MW och tillsammans står de för en majoritet av Sveriges totala vattenkraftproduktion (för detaljer kring utpekandet av KMV se Vattenmyndigheten 2015).

De avrinningsområden som innehåller KMV bedöms ha varierande betydelse för energisystemet och ingår i grupperna 1–4 och 6 enligt rapporten Strategi för åtgärder i vattenkraften (Havs- och vattenmyndigheten och Energimyndigheten, 2014). Av de totalt 247 kraftverk och dammar som ligger inom eller i anslutning till KMV tillhör 179 kraftverk klass 1 enligt rapporten Vattenkraftens reglerbidrag och värde för energisystemet (Energimyndigheten et al, 2016). Sju kraftverk tillhör klass 2 och nio kraftverk tillhör klass 3 enligt samma rapport. Dessutom tillkommer 52 regleringsdammor som inte är klassificerade enligt rapporten.

Tabell 1. Antal KMV samt kraftverk och dammar i de olika vattendistrikten.

Vattendistrikt	Antal KMV	Antal kraftverk och dammar
Bottenviken	182	55
Bottenhavet	416	154
Norra Östersjön	4	4
Södra Östersjön	4	5
Västerhavet	52	29
Summa	658	247



Figur 1. Karta över Sverige med alla kraftigt modifierade vattenförekomster på grund av vattenkraft.

1.1. Avgränsningar

Syftet med det genomförda arbetet har varit att identifiera vilken miljö kvalitet som är möjlig och rimlig att uppnå i vattenförekomster som är utpekade som kraftigt modifierade på grund av vattenkraft, genom att göra en avvägning för samtliga avrinningsområden där det finns KMV. Avvägningen gjordes mellan den effekt kravnivåerna i miljö kvalitetsnormen god ekologisk potential ger för naturmiljön och den samhällsnytta som vattenkraften ger.

Mål för arbetet har varit att:

- Kvalitetssäkra tidigare gjorda klassificeringar av hydromorfologiska förhållanden vid kraftverk och dammar som har legat till grund för utpekande av KMV.
- Ta fram förslag på åtgärder som ska ligga till grund för miljö kvalitetsnormer för samtliga KMV på grund av vattenkraft.
- Bedöma konsekvenser av föreslagna åtgärder för energisystemet, när det gäller energiproduktion, reglerkraft och kostnader.
- Identifiera vilka vattenförekomster där åtgärder ger en stor nytta för naturmiljön och vilka som kan bli aktuella för undantag i form av mindre strängt krav eller tidsfrist.
- Identifiera om det finns fler vattenförekomster inom de aktuella avrinningsområdena som kan förklaras som KMV

Det finns några avgränsningar som bör tydliggöras för detta arbete.

1. Arbetet har endast omfattats de avrinningsområden som innehåller KMV på grund av vattenkraft till följd av vattenmyndigheternas beslut om KMV i december 2016.
2. I samrådet ingick att se över förutsättningarna att peka ut fler vattenförekomster som KMV på grund av vattenkraft. Detta avgränsades till de 18 avrinningsområden som ingår i detta arbete. Det var en följd av en dialog med berörda myndigheter och branschföreträdare under arbetets gång, och det regeringsuppdrag om en sådan översyn som vattenmyndigheterna fick i samband med 2017 års regleringsbrev (uppdrag 3:25) för länsstyrelserna (Regeringen 2016). I det material som presenterats nu finns det alltså redovisat förslag på vilka vattenförekomster i de berörda avrinningsområdena som kan bli aktuella att förklara som KMV. Det togs inte fram några förslag på miljö kvalitetsnormer för dessa vattenförekomster och de ingår därför inte i de beslut som delegationerna fattat om miljö kvalitetsnormer för befintliga KMV. För att förklara dessa föreslagna vattenförekomster som KMV, samt ta fram förslag på miljö kvalitetsnormer för dessa behövs mer underlag angående hydromorfologisk påverkan och ekologiska förhållanden i dessa vattenförekomster. Arbetet med att ta fram ett sådant underlag kommer genomföras inom ramen för det ovan nämnda regeringsuppdraget.
3. Kravnivåer som behövs för att uppnå bevarandemålen i Natura 2000-områden har avgränsats till sådana kravnivåer som generellt behövs för att uppnå god ekologisk potential, som förbättrad konnektivitet, hydrologisk regim och morfologiskt tillstånd. Åtgärder som har mer storskaliga effekter i hela avrinningsområden, i form av högflöden på våren och miljöanpassad reglering som skulle kunna behövas för att säkerställa bevarandemålen i Natura 2000-områden har dock inte beaktats vid utpekandet av normer. Både behov, omfattning och konsekvenser av sådana åtgärder

är ännu för svåra att bedöma. Behovet av eventuella ytterligare åtgärder för att uppnå bevarandemålen för Natura 2000-områdena kommer att utredas vidare.

4. Under arbetets gång har en ny lagstiftning trätt i kraft som bland annat rör vattenmyndigheternas arbete med klassificering och bedömning av vattenförekomster samt tillämpning av undantag och bestämmelserna för KMV (Proposition 2017/18:243). Lagstiftningen behandlar också flera frågor rörande vattenkraften som kommer att få stor betydelse för förutsättningarna att tillämpa vattenmyndigheternas beslut om miljö kvalitetsnormer för KMV. Lagstiftningen rör i stora delar den efterföljande tillämpningen av vattenmyndigheternas beslut, och miljö kvalitetsnormerna skall ligga till grund för den nationella plan för omprövning av vattenkraften som ska presenteras av Havs- och vattenmyndigheten, Svenska kraftnät och Energimyndigheten. Mot den bakgrunden har vi bedömt att det inte finns skäl att ändra på det arbets sätt som vi har använt hittills till följd av den nya lagstiftningen. Det kan dock inte uteslutas att det senare kan finnas skäl att se över de förslag som nu presenteras till följd av den nya lagstiftningen. Den frågan får analyseras närmare när genomförandet av de olika delarna i lagförslagen konkretiseras.

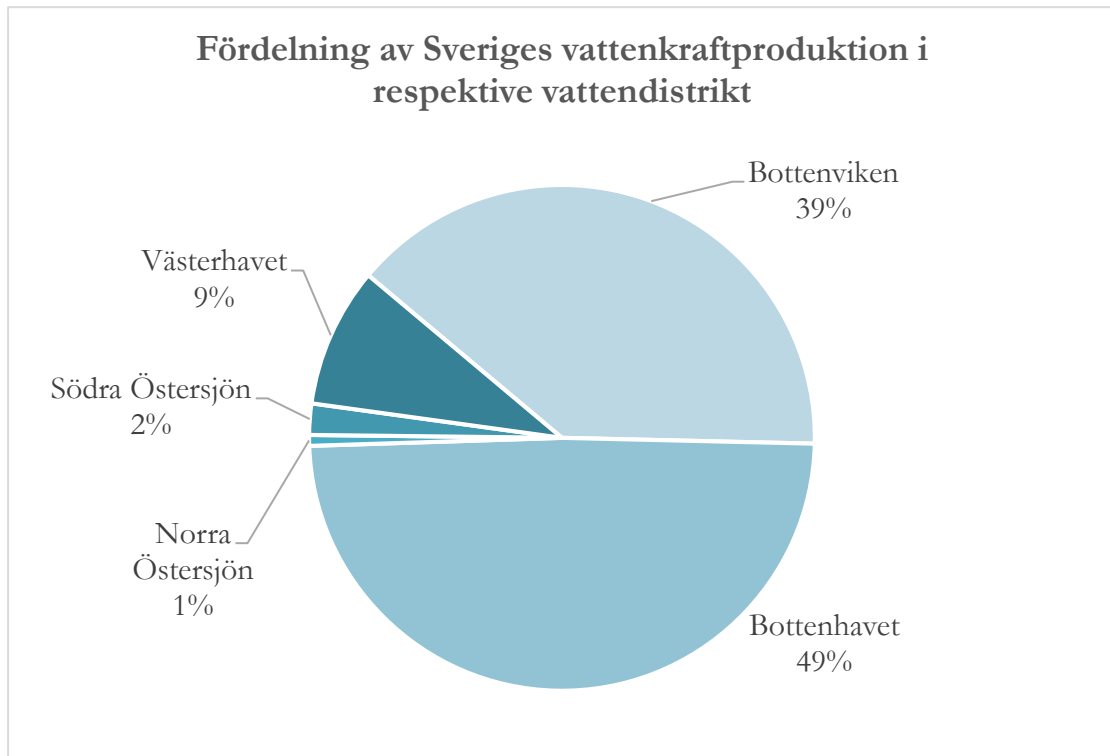
2. Vattenkraften och dess miljöeffekter

2.1. Vattenkraften i Sverige

Under slutet av 1800-talet byggdes de första vattenkraftverken för elproduktion i Sverige, men merparten av dagens vattenkraftskapacitet byggdes ut på 1950- och 1960-talet, till en början längs sydsvenska vattendrag och senare i Norrland.

Vattenkraften är en förnybar energikälla där man utnyttjar vattnets lägesenergi för elproduktion. Vatten passerar en eller flera turbiner och får dessa att rotera, vilket omvandlar lägesenergi till rörelseenergi, vilken i sin tur sedan omvandlas till elektrisk energi i en generator. Hur mycket el som kan produceras beror på fallhöjd, flöde genom turbinen och turbinens verkningsgrad. Vattnet kan sparas i magasin för att utnyttjas när vattentillrinningen är liten och elbehovet stort och tack vare förmågan att snabbt kunna förändra kraftproduktionen med hjälp av ökad eller minskad tappning av vatten kan vattenkraften anpassa produktionen efter variationen i elförbrukning. Detta används främst för dygnsreglering, men kan även användas under kortare eller längre tidsspann och kan till exempel användas för att kompensera för den tidsmässiga variationen hos till exempel vind- och solenergi.

Idag finns det cirka 2 100 vattenkraftverk i Sverige som tillsammans producerar cirka 67 terawattimmar under ett normalår. Detta svarar för cirka 45 procent av Sveriges totala elproduktion. 208 av dessa kraftverk har en installerad effekt som överstiger 10 MW och dessa bidrar tillsammans med cirka 94 procent av Sveriges normalårsproduktion av el från vattenkraft (Havs- och Vattenmyndigheten 2014:14). Ungefär 80 procent av den totala vattenkraftsproduktionen kommer från älvarna i norra Sverige eftersom det här finns flera större vattendrag med högre fallhöjder. Dessa vattenkraftverk är också mycket viktiga för reglerkraften. Se även Figur 2.



Figur 2. Översiktlig bild av vattenkraftens energiproduktion (i procent) fördelat för de fem vattendistrikten.

I rapporten Vattenkraftens reglerbidrag och värde för energisystemet (Energimyndigheten et al, 2016) har Sveriges kraftverk delats in tre klasser efter dess betydelse för landets reglerkraft. I klass 1 som bedömts som viktigast ingår 255 vattenkraftverk som tillsammans står för cirka 98 procent av reglerbidraget i Sverige. I klass 2 ingår 78 kraftverk som bidrar med cirka en procent av reglerbidraget medan övriga cirka 1 700 kraftverk i klass 3 bidrar med cirka 0,5 procent.

2.2. Vattenkraftens effekter på vattenmiljön

Vattenkraften är en förnybar energikälla med låga utsläpp och liten klimatpåverkan men samtidigt påverkar vattenkraften den biologiska mångfalden i de utbyggda vattnen på flera olika sätt. Detta gäller både småskaliga och storskaliga vattenkraftverk, även om omfattningen av problemen kan se olika ut.

Vattenkraftsutbyggnad och dammkonstruktioner leder ofta till en förändrad karaktär hos vattendraget där grunda strömsträckor ersätts av lugnflytande selområden. Uppdämda vattenytor får, i jämförelse med i smalare strömsträckor, ökad solinstrålning vilket vid yttappning medför en ökad vattentemperatur i dammen och nedströms. Vissa större dammar kan ha bottentappning eller ett vattenintag till turbinerna som ligger på ett stort djup, som därmed kan ge stort utflöde av kallt bottenvatten sommardag, vilket istället ger ett kallare och ibland även syrefattigare vatten nedströms.

Uppdämda områden och kraftverksdammar bidrar till en minskad transport av näringsämnen och partiklar, något som bland annat har en negativ påverkan på sedimentation och deltabildning i nedströms liggande områden och kan leda till en onaturlig näringsutarmning i dessa områden. Kraftverksdammar kan även utgöra barriärer som kan vara svåra eller omöjliga att passera för olika organismer. Nedströms

spridning av växter med hjälp av fröer eller uppströms spridning av fisk kan hindras och genetiskt utbyte mellan populationer uppströms och nedströms dammen minskas eller upphöra. Färre lek- och uppväxtområden för fisk och utebliven vandring av strömlevande arter på grund av låga flöden gör att till exempel lax riskerar att ersättas av andra arter.

Vattenkraften och dess dammar påverkar den naturliga flödesregimen då de jämnar ut flödesmönster genererade av bland annat variation i nederbörd och snösmältning. I ett reglerat vattendrag saknas flödestoppar ofta helt eller så kan de ske vid för vattendraget onaturliga tidpunkter. Naturliga flödestoppar är bland annat viktiga för att spola bort sediment, initiera lekvandring av fisk samt skapa översvämningar som bidrar till ett viktigt utbyte mellan land och vatten.

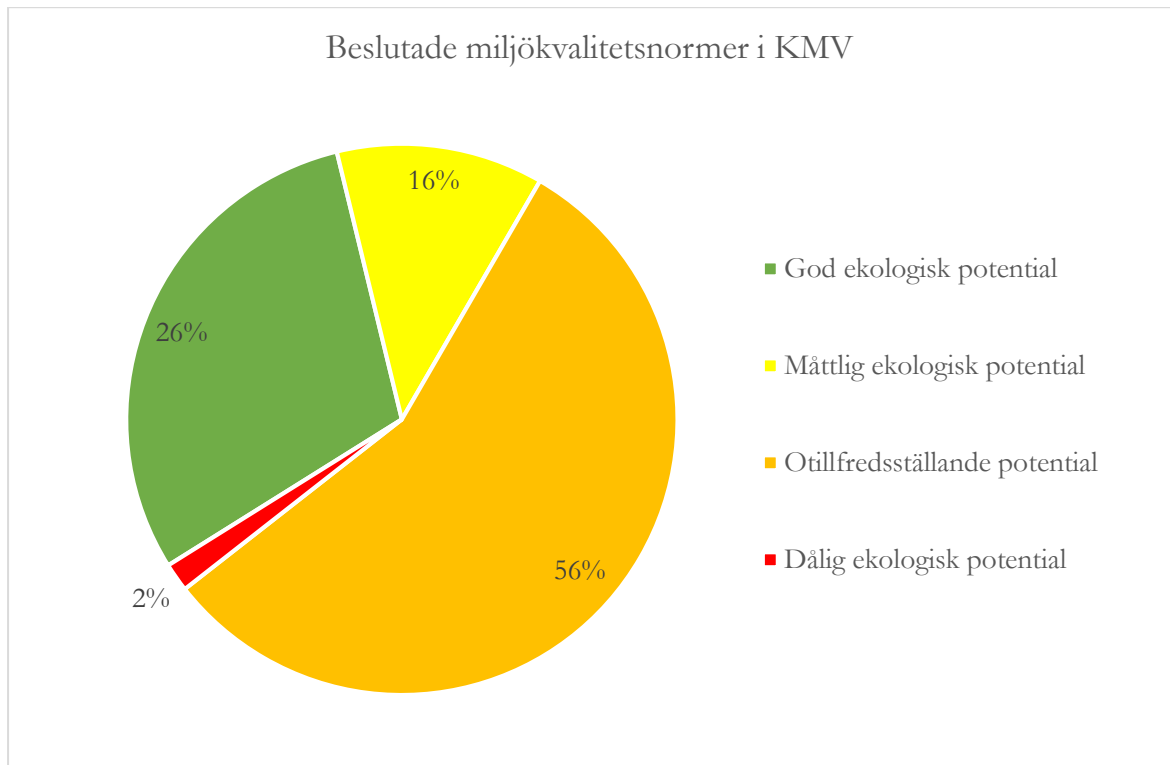
På en kortare tidsskala så påverkas vattendragen av vattenkraftens korttidsreglering där en förändring av vattenflödet kan ske från en timme till en annan. Korta och snabba förändringar i flödet kan göra att organismer spolats nedströms, strandas eller blir instängda i grunda vattenansamlingar. Vid vissa vattenkraftverk inträffar även perioder med så kallad nolltappning då allt vatten sparas i magasinet/bakom dammen, något som har stora negativa konsekvenser för strömfaunan nedströms.

3. Resultat och förslag på miljökvalitetsnormer

3.1. Förslag på miljökvalitetsnormer för kraftigt modifierade vattenförekomster på grund av vattenkraft

Utifrån genomförda avvägningar av vilka åtgärder som ger betydande miljönytta samt inte ger en orimligt stor påverkan på energisystemet beslutar vattenmyndigheterna att miljökvalitetsnormen god ekologisk potential ska fortsätta att gälla i 173 KMV medan sänkta kvalitetskrav beslutas för sammanlagt 485 KMV (se Figur 3 och Tabell 2). Detta innebär sänkta kvalitetskrav för 74 procent av alla kraftverk och dammar. Mer information om bedömningar och avvägningen, se avsnitt 3.2 och 3.3.

För en majoritet av KMV gäller generellt att föreslagna miljökvalitetsnormer innehåller ett målar eller en tidsfrist till 2027. Vattenmyndigheterna bedömer i nuläget att det är tekniskt omöjligt att genomföra alla de steg som krävs för att genomföra miljöförbättrande åtgärder och dessutom få önskad biologisk respons redan till 2021.



Figur 3. Fördelning av miljö kvalitetsnormer för KMV i de olika klasserna. Se även Tabell 2.

Tabell 2. Miljö kvalitetsnormer för KMV vattenkraft per huvudavrinningsområde, anges för antal KMV.

Vattendistrikt	Huvudavrinningsområde	GEP*	MEP*	OEP*	DEP*	Totalsumma
Bottenviken	Luleälven	11	17	36	3	67
Bottenviken	Skellefteälven	32	10	13	6	61
Bottenviken	Umeälven	17	11	26		54
Bottenhavet	Gideälven	5	3	1		9
Bottenhavet	Ångermanälven	23	29	132		184
Bottenhavet	Indalsälven	14	14	52	1	81
Bottenhavet	Ljungan	14	9	33		56
Bottenhavet	Delångersån	5				5
Bottenhavet	Ljusnan	11	3	47		61
Bottenhavet	Hamrångeån	1				1
Bottenhavet	Dalälven	10	4	5		19
Norra Östersjön	Norrström	4				4
Södra Östersjön	Motala ström	3				3
Södra Östersjön	Helge å	1				1
Västerhavet	Lagan	5	3	1		9
Västerhavet	Nissan			4		4
Västerhavet	Ätran	6				6
Västerhavet	Göta älv	11	1	21		33
Summa	Totalsumma	173	104	371	10	658
* GEP = God ekologisk potential; MEP = Måttlig ekologisk potential; OEP = Otillfredsställande ekologisk potential; DEP = Dålig ekologisk potential						

3.2. Bedömning av vilka åtgärder som ger betydande miljönytta – god ekologisk potential

Det första steget i avvägningen var en bedömning av vad som är god ekologisk potential i aktuell vattenförekomst (se avsnitt 7.1). Vattenmyndigheterna har tillsammans med länsstyrelserna gjort bedömningar av vilka åtgärder som skulle behövas för att uppnå god ekologisk potential i samtliga KMV. Dessa bedömningar har utgått från den metodik och de kriterier som framgår av Havs- och vattenmyndighetens vägledning om kraftigt modifierade vatten på grund av vattenkraft (Havs- och vattenmyndigheten 2016) och

bygger på de normativa definitionerna i vattendirektivet (bilaga 5, 1.2.5) och det EU-gemensamma arbetet kring KMV (Halleraker et al. 2016).

Vi bedömer sammantaget att det skulle behövas förbättrad konnektivitet i uppströms och nedströms riktning (fiskvägar) vid 78 procent av de 247 kraftverk och dammar som ingår i arbetet (192 stycken, varav 12 är en förbättring av befintliga passagemöjligheter). Därutöver skulle det behövas förbättringar av den hydrologiska regimen i naturfåror (minimitappningar i vad som ofta också kallas torrfåror) vid 73 procent av anläggningarna (181 stycken, varav 17 handlar om att öka det befintliga flödet). Se Tabell 3 för mer detaljerad information. Detta beskrivs även närmare i åtgärdsplanerna för respektive avrinningsområde samt på vattenförekomstnivå i VISS¹.

3.3. Avvägning av rimliga åtgärder utifrån ett nationellt planeringsmål

Vattenmyndigheterna konstaterar att de kravnivåer som skulle behövas för att nå god ekologisk potential i alla KMV skulle innebära en påverkan på det svenska energisystemet i form av en minskad produktionsförmåga med 6,0 TWh/år (2,3-8,9) (se avsnitt 4). Den sammanlagda effekten av åtgärder för att uppnå god ekologisk potential skulle också innebära en minskad reglerförmåga om 49 procent (26-71) på säsongsnivå. Förluster i elproduktion och säsongsvis reglerförmåga på de nivåerna riskerar att få stora negativa konsekvenser för samhället i form av exempelvis mycket höga elpriser under vissa perioder, behov av alternativa reglerresurser med höga ekonomiska och miljömässiga kostnader (exempelvis gasturbiner). Elsystemet skulle också bli känsligare för störningar, då förmågan att upprätthålla frekvensen i elnätet skulle riskera att försämrats. Se även prop. 2017/18:243, Vattenmiljö och vattenkraft.

Utifrån den nationella strategin för en hållbar vattenkraft fanns det anledning att besluta om undantag från kravet på att uppnå god ekologisk potential för ett flertal KMV, det vill säga mindre stränga krav. För att avgöra i vilken omfattning det behövdes och för vilka KMV det var motiverat, gick vattenmyndigheterna vidare i avvägningen utifrån de principer som beskrivs i avsnitt 7. Detta ledde till mindre stränga krav för sammanlagt 485 KMV. Det bedöms att nyttan med att nå kravnivåerna inom god ekologisk potential inte väger upp de negativa konsekvenser åtgärderna skulle få för elsystemet.

I 55 procent av de kraftverk och dammar (106 stycken) där förbättrad konnektivitet bedöms vara nödvändigt för att uppnå god ekologisk potential, bedömer vattenmyndigheterna att krav på fiskvandring skulle medföra en mycket stor negativ inverkan på energisystemet, som inte vägs upp av den betydande ekologiska nytta som skulle uppnås i vattenförekomsterna. Motsvarande bedömning gäller för cirka 70 procent (126 stycken) av de kraftverk och dammar där en förbättrad hydrologisk regimen behövs för att nå god ekologisk potential. Kostnaderna för att nå dessa förbättringar bedöms alltså bli orimliga, och vattenmyndigheterna föreslår därför att mindre stränga krav ska gälla för de KMV som påverkas av dessa anläggningar.

Sammanlagt innebär det att vattenmyndigheterna beslutar att mindre stränga kvalitetskrav ska gälla för KMV i anslutning till 162 av de 247 dammar och kraftverk som omfattas av detta underlag. I de återstående 86 kraftverk och dammar förslås förbättrad konnektivitet. Det motsvarar 45 procent av de 192 anläggningar där förbättrad

¹ <https://viss.lansstyrelsen.se/>

konnektivitet skulle behövas för att uppnå god ekologisk potential. Förbättrad hydrologisk regim (motsvarande minimitappning) föreslås vid 55 anläggningar med naturfårar, varav det vid 17 anläggningar avses en ökad befintlig minimitappning. Det motsvarar 30 procent av de 181 anläggningar där förbättrad hydrologisk regim skulle behövas för att uppnå god ekologisk potential. Se antalet förbättringar i konnektivitet samt hydrologisk regim som föreslås per vattendistrikt i Tabell 3.

Utöver detta bör de förbättringar i naturmiljön som inte har någon påverkan på elproduktionen och som ger en ekologisk nytta i aktuell vattenförekomst eller i berörda effektivvatten genomföras vid alla kraftverk och dammar för att miljö kvalitetsnormen ska uppnås. Vilka sådana förbättringar som kan bli aktuella beror på hur det ser ut i den enskilda vattenförekomsten. Detta beskrivs närmare i åtgärdsplanerna för respektive avrinningsområde samt på vattenförekomstnivå i VISS.

Tabell 3. Antal kraftverk och dammar där förbättrad konnektivitet och hydrologisk regim krävs för att nå god ekologisk potential vid samtliga KMV samt i de nu beslutade miljö kvalitetsnormerna med tillämpning av mindre stränga krav. För mer detaljerade beskrivningar se respektive åtgärdsplan för avrinningsområdena.

Vattendistrikt	God ekologisk potential vid samtliga KMV		Beslutade miljö kvalitetsnormer med tillämpning av mindre stränga krav	
	Förbättrad konnektivitet	Förbättrad hydrologisk regim	Förbättrad konnektivitet	Förbättrad hydrologisk regim
Bottenviken	41	44	18	13
Bottenhavet	118	109	45	25
Norra Östersjön	4	4	4	4
Södra Östersjön	4	2	4	2
Västerhavet	25	22	15	11
Summa	192	181	86	55

3.4. Tillgängliggjord habitatareal

Effekten för naturmiljön av de åtgärder som ligger till grund för miljö kvalitetsnormen kan beskrivas med hur stor areal uppväxt- och lekområden som tillgängliggörs vid exempelvis förbättrad konnektivitet och minimitappning i torrfårar. Arealen beräknas olika beroende på om målarterna gynnas av strömsträckor eller lugnflytande delar av vattendrag och sjöar (Tabell 4).

Trots att 74 procent av KMV föreslås få mindre stränga krav så tillgängliggörs över hälften av den potentiella habitatarealen i samtliga distrikt jämfört med om god ekologisk potential skulle gälla överallt.

Mer noggranna analyser över kvalitén på de lek- och uppväxtområden som tillgängliggörs bör göras vid prövning av de anläggningar som påverkar miljö kvalitetsnormen.

Tabell 4. Uppskattad areal (ha) lek- och uppväxtområden som kan tillgängliggöras genom de nu beslutade miljö kvalitetsnormerna samt om god ekologisk potential skulle gälla vid samtliga KMV. Arealuppgifter är hämtade från VISS och dom åtgärdsförslag vars effekt ligger till grund för kravnivåerna i miljö kvalitetsnormen.

Vattendistrikt	Beslutade miljö kvalitetsnormer	Åtgärder som strukits med mindre stränga krav	God ekologisk potential vid samtliga KMV
Bottenviken	4 946	4 410	9 356
Bottenhavet	494 728	408 543	903 341
Norra Östersjön	176	0	176
Södra Östersjön	13 913	0	13 913
Västerhavet	656 154*	30 519	686 673
Summa (ha)	1 169 917	443 472	1 613 459

*Inkluderar Vänerens areal

3.5. Natura 2000-områden

En förbättrad konnektivitet och hydrologisk regim som är nödvändig för att uppnå gynnsam bevarandestatus, för de arter och habitat som finns i Natura 2000-områden, ingår i de kravnivåer som gäller för miljö kvalitetsnormerna. För att uppnå bevarandemålen i Natura 2000-områden ska därför konnektiviteten förbättras vid 11 kraftverk och den hydrologisk regimen vid 14 kraftverk. Vilka dessa anläggningar och områden är framgår av åtgärdsplanerna och i VISS.

För KMV som ligger i Natura 2000-områden eller har betydelse för möjligheten att uppnå gynnsam bevarandestatus i ett sådant område är det inte möjligt att medge en tidsfrist för uppnåendet av miljö kvalitetsnormerna. För dessa vattenförekomster har det därför inte föreslagits något sådant undantag.

För flera Natura 2000-områden (se Tabell 5) skulle det kunna behövas högflöde under våren, eller en miljöanpassad reglering för att uppnå bevarandemålen. Påverkan på balans- och reglerkraft av dessa typer av åtgärder kan komma att vara stor, och vattenmyndigheterna bedömer att det krävs mer detaljerade utredningar kring de exakta utformningarna av miljöåtgärder och behov av ändrade flöden för att uppnå gynnsam bevarandestatus för arter och habitat i dessa Natura 2000-områden. I nuläget har därför inte effekten av dessa typer av åtgärder använts som grund för miljö kvalitetsnormerna. Frågan behöver utredas vidare för att få en mer träffsäker bedömning av konsekvenserna.

Tabell 5. Natura 2000-områden och potentiella åtgärdsplatser där effekten av högflöden eller miljöanpassad reglering behöver utredas närmre för att uppnå målen i Natura 2000-området och bedöma påverkan på energisystemet.

N2000-område	Huvudavrinnings- område	Vatten- distrikt	Potentiell åtgärdsplats i anslutning till KMV- vattenförekomst
SE0810491 Umeälvens delta	Umeälven	BV	Stornorrfors
SE0620069 Alderängarna	Dalälven	BH	Spjutmo
Nedre Dalälven*	Dalälven	BH	Trängslet
SE0720361 Härkan	Indalsälven	BH	Hotagendammen, Lövhöjden, Ålviken
SE0720358 Långan	Indalsälven	BH	Landösjödammen
SE0720369 Sölvbacka strömmar	Ljungan	BH	Storsjödammen
SE0720291 Ljusnan (Hede-Svegsjön)	Ljusnan	BH	Halvfari
SE0630101, SE0630223 Mellanljusnan	Ljusnan	BH	Laforsen
SE0720297 Rörströmsälven	Ångermanälven	BH	Ormsjödammen
SE0250005 Strömsholm	Norrström	NÖ	Hallstahammar
SE0320180 Strandängar vid Helge å	Helge Å	SÖ	Delary
SE0610169 Klarälven, övre delen	Göta Älv	VH	Höljes
Vänern*	Göta Älv	VH	Vargön
SE0510168 Karsefors	Lagan	VH	Karsefors
SE0510006 Laholmbuktens sanddynsreservat	Lagan	VH	Laholm
SE0510166 Johansfors-Nissaström	Nissan	VH	Nissaström
Fegen*	Ätran	VH	Skåpanäs
SE0510185 Ätran	Ätran	VH	Ätrafors
*Inkluderar flera Natura 2000-områden			

4. Konsekvenser för energisystemet och samhällsekonomiska kostnader

Vid beslut som rör avvägningar mellan flera samhällsintressen kan en samhällsekonomisk analys utgöra en viktig del av beslutsunderlaget. I detta avsnitt beskrivs samhällsekonomiska effekter av beslutade miljö kvalitetsnormer för KMV påverkade av vattenkraft. I avsnittet redovisas, på en övergripande nivå, vilka samhällsekonomiska effekter som normerna kan få. I arbetet med att beskriva samhällsekonomiska effekter har stort fokus legat på att bedöma effekter på energisystemet. Kostnader för föreslagna

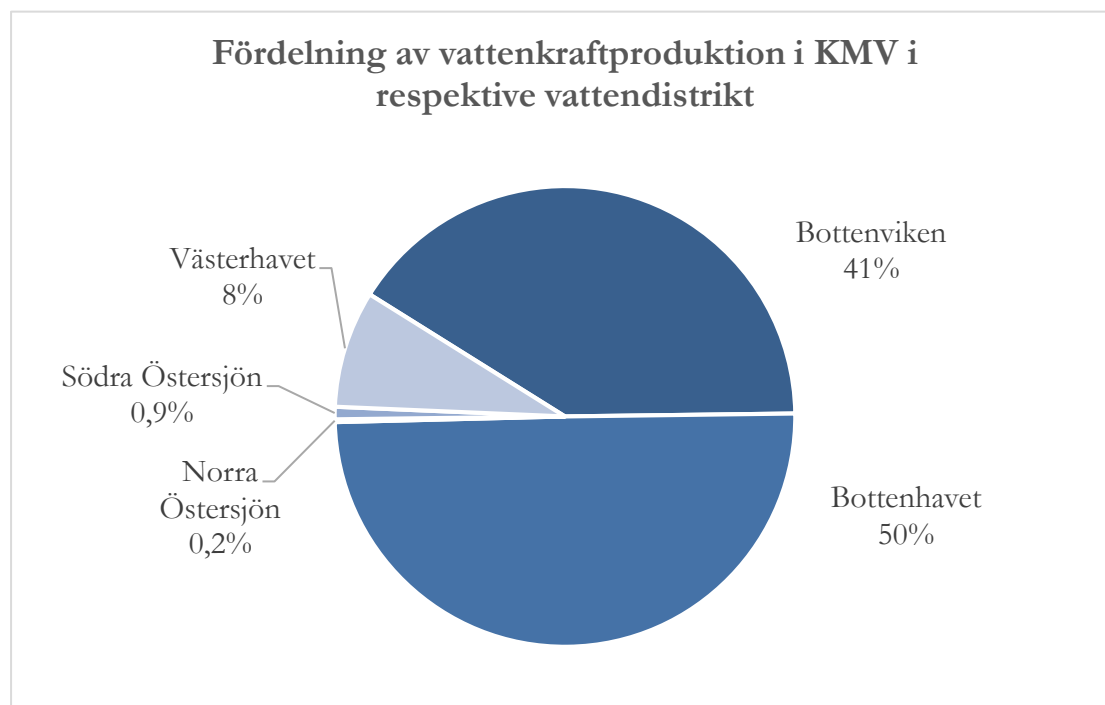
åtgärder, vars effekt ligger till grund för miljö kvalitetsnormerna, samt effekter på energiproduktionen har beräknats nedan. Positiva samhällsekonomiska effekter har endast kunnat beskrivas kvalitativt inom ramen för detta projekt. En utförligare beskrivning av positiva effekter till följd av åtgärder som ligger till grund för miljö kvalitetsnormerna ges i del 2 och 3 i bilaga 1 samt i exempelvis Havs- och vattenmyndigheten 2013, Kail et al. 2015, Energiforsk 2017. Se även del 5 i bilaga 1 för beskrivning av samhällsekonomisk metodik.

I beräkningarna har vattenmyndigheterna valt att ha relativt goda marginaler i bedömning av åtgärdsbehov och åtgärdernas omfattning, och därmed också i beräkningarna av konsekvenserna för energisystemet.

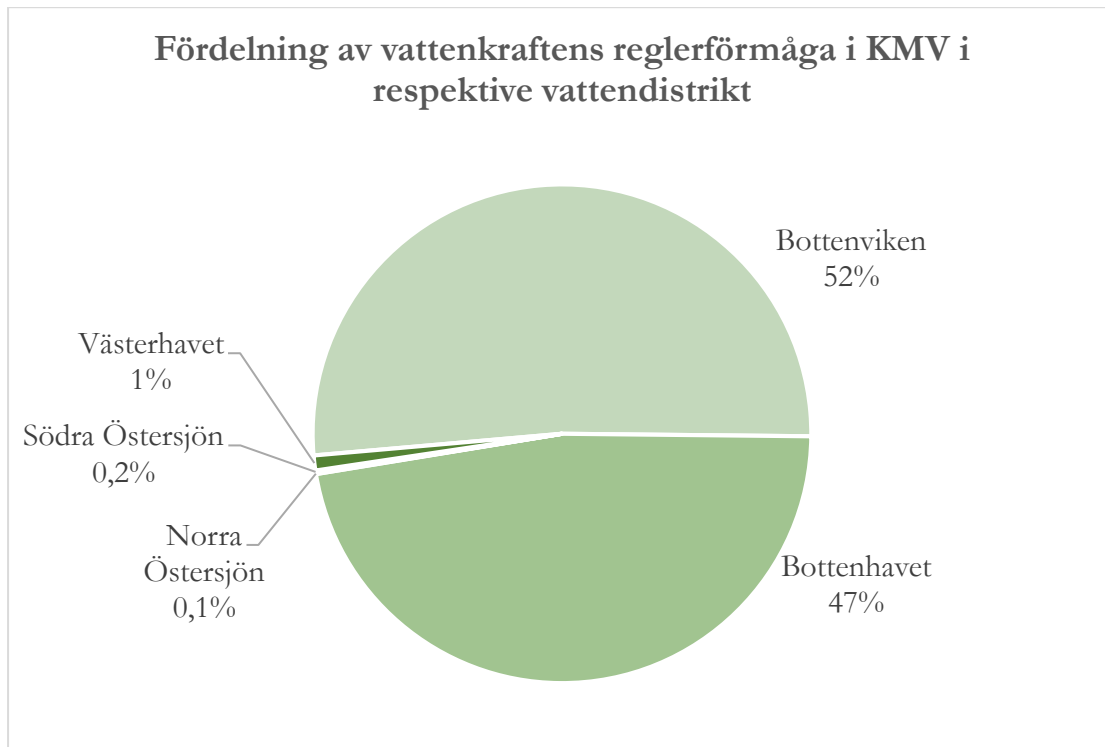
Framtagna beräkningar av produktionsbortfall som en följd av miljöåtgärder kan jämföras med sedan tidigare beräkningar gjorda av vattenkraftsproducenterna. Där landade ett scenario som motsvarar att god ekologisk status ska råda i samtliga vatten med vattenkraft, i att produktionen minskar från cirka 66,6 TWh/år till cirka 44,6 TWh/år, det vill säga en produktionsförlust om cirka 22 TWh/år under ett normalår. Vattenmyndigheterna har sedan tidigare bedömt ett bortfall i denna storlek som orimlig vilket bland annat lett till att 658 vattenförekomster förklarats som KMV på grund av vattenkraft.

4.1. Resultat av beräkningar av produktions- och reglerförluster för åtgärder för KMV på nationell nivå

En majoritet av landets vattenkraftsproduktion kommer från kraftverk och dammar i anslutning till vattenförekomster som förklarats som KMV och till övervägande del sker denna produktion i älvar i de två nordliga vattendistrikten (se Figur 4). De nordliga älvarna är också viktigast för landets reglerkraft (se Figur 5).



Figur 4. Procentuell fördelning av vattenkraftsproduktionen i KMV i respektive vattendistrikt



Figur 5. Procentuell fördelning av vattenkraftens reglerförmåga på säsongsnivå i KMV i respektive vattendistrikt

Vattenmyndigheternas beräkning av effekter på elproduktionen som en följd av ett genomförande av de åtgärder som skulle behövas för att nå god ekologisk potential i samtliga KMV, visar på en minskning av produktionen med 6,0 TWh (2,3-8,9) per år jämfört med dagens produktion (se Tabell 6). Som det har angetts ovan har vi bedömt att detta skulle medföra orimliga samhällsekonomiska kostnader, och mindre stränga krav har därför medgetts för merparten av de KMV som omfattas av detta arbete.

För ett antal anläggningar har det ändå bedömts vara motiverat att genomföra åtgärder som påverkar deras produktions- och/eller reglerförmåga, med hänsyn till den betydande ekologiska nytta som åtgärderna skulle medföra för berörda KMV och andra effektvatten. I Tabell 6 redovisas konsekvenserna för energisystemet på nationell nivå av de åtgärdsförslag för dessa anläggningar som vattenmyndigheterna har lagt till grund för miljö kvalitetsnormerna. Sammantaget skulle åtgärderna medföra produktionsförluster om 1,0 TWh/år (0,6-1,8) och en förlust av reglerförmåga på säsongsnivå om 1,3 TWh/år (1,0-2,6).

Vattenmyndigheterna har i avvägningen tagit hänsyn till kraftverkens reglerbidrag (Energimyndigheten et al. 2016). Reglerbidraget korrelerar starkt med installerad effekt där ett kraftverk med större installerad effekt generellt har ett större reglerbidrag (från 0,82 på säsongreglering till 0,93 på månads- och dygnsreglering).

De anläggningar som ligger i vattenförekomster där mindre stränga krav tillämpats för en förbättrad hydrologisk regim har en installerad effekt på i medeltal 93 MW. Detta kan jämföras med anläggningar i vattenförekomster där förbättrad hydrologisk regim ingår i normen, där den installerade effekten i medeltal är 39 MW.

Liknande mönster syns även om man tittar på förbättrad konnektivitet; där mindre stränga krav tillämpas är den installerade effekten i medeltal 80 MW att jämföras med 48 MW där förbättrad konnektivitet ingår i normen.

Tabell 6. Beräknade produktions- och reglerförluster för god ekologisk potential vid alla KMV och för de kravnivåer som finns i de nu beslutade miljö kvalitetsnormerna. Förbättrad hydrologisk regim är beräknat för ett högre flöde (MLQ) och ett lägre flöde (5 procent av MQ). Den sammanvägda bedömningen baseras på en analys av vilket flöde specifika torrfårar kan behöva för att få tillräcklig vattentäckning. Torrfårar där det lägre flödet täcker mer än 80 procent av ytan har getts det lägre flödet medan övriga fått det högre flödet. Reglerförluster tar inte hänsyn till omfattningen på nolltappning och är därför överskattade. Kravnivåer för att uppnå målen i Natura 2000-områden inkluderar förbättrad konnektivitet samt förbättrad hydrologisk regim.

	God ekologisk potential vid samtliga KMV			Beslutade miljö kvalitetsnormer		
	Lågt flöde	Högt flöde	Sammanvägd bedömning	Lågt flöde	Högt flöde	Sammanvägd bedömning
Produktionsminskning per år (GWh)	2300	8900	6000	600	1800	1000
% av total produktion KMV ¹	3	13	9	1	3	2
Förlust i reglerförmåga (GWh)	4100	11200	7800	1000	2600	1300
% av total reglerförmåga KMV ²	26	71	49	7	16	8
<i>Varav krav för Natura 2000 (exkl. högflöden) (GWh)</i>	<i>200</i>	<i>400</i>	<i>200</i>	<i>200</i>	<i>400</i>	<i>200</i>
1. 66600 GWh 2. 15800 GWh						

Principer för beräkningar av produktionsförluster

Beräkningar på påverkan på energisystemet i form av förlust av elproduktion samt förlust av balans- och reglerkraft baseras på en beräkning genomförd för de åtgärder vars ekologiska effekt ligger till grund för kraven i miljö kvalitetsnormerna för respektive vattenförekomst i anslutning till kraftverk eller regleringsdamm. För detaljerad information om metodik se Bilaga 1.

- **Fungerande fiskväg** – beräknad som att vattenflöden motsvarande 5 procent av medelvattenföringen, dock maximalt 5 m³/s, släpps genom fiskväg inklusive lockvatten. I Bottenvikens och Bottenhavets vattendistrikt räknas detta gälla från 1 april till 31 oktober, medan det i övriga vattendistrikt är beräknat för hela året. Vattenmyndigheterna bedömer att det inte kommer att vara aktuellt med högre flöden i fiskvägar än maximalt 5 m³/s, utifrån dagens teknik- och kunskapsläge.

- **Minimitappning till naturfåra vid sidan av turbin** – beräknad utifrån naturlig medellågvattenföring (MLQ-högre flöde) samt 5 procent av medelvattenföringen (MQ) (lågt flöde).
- **Minimitappning genom turbin** – beräknas utifrån naturlig medellågvattenföring (MLQ).

Minimitappning som sker genom att vattnet leds genom turbin vid tidpunkter då det istället skulle ha magasinierats, medför en förlust i balans- och reglerkraft men ger i regel inte någon förlust i energiproduktion. En turbins verkningsgrad minskar dock vid flöden som understiger det minsta flöde turbinen har dimensionerats för, varför det vid mycket låga flöden skulle kunna uppstå produktionsförluster även vid minimitappning genom turbin. För att hantera detta, och för att undvika eventuella skador på kraftverken till följd av för låga flöden, kan det behövs en anpassning av minimiflöden och/eller anläggningarnas utrustning i de enskilda fallen. Det vattenflöde som släpps genom en fiskväg genererar både produktions-, balans- och reglerförluster eftersom det inte används för energiproduktion.

De föreslagna åtgärdernas påverkan på vattenkraftens produktionsförmåga respektive balans- och reglerkraft blir därför olika, även om det över lag finns ett nära samband mellan olika anläggningars produktionsförmåga och balans- och reglerkraft. Förlust i produktion uppstår i princip enbart vid spill av vatten vid sidan av turbin. Den åtgärden innebär också en reglerförlust i och med att detta vatten inte kan sparas till kraftproduktion vid senare tillfällen. Därutöver uppstår också en förlust i reglerförmåga vid åtgärden minimitappning genom turbin, eftersom den innebär att kraftproduktionen inte kan styras fullt ut till de tidpunkter då det behövs reglerkraft. De sammanlagda förlusterna i reglerförmåga är alltså summan av de förluster som uppstår vid åtgärderna fiskväg, minimitappning genom turbin och minimitappning vid sidan av turbin. Förlusterna i produktionsförmåga beräknas på de förluster som uppstår vid tappning genom fiskväg och vid sidan av turbin.

Natura 2000-områden

Vattenmyndigheterna har valt att inte föreslå så kallade högflödesåtgärder och miljöanpassade regleringar som skulle kunna behövas till förmån för vissa Natura 2000-områden redovisade i Tabell 5. De åtgärderna skulle i praktiken innebära en avreglering av vissa avrinningsområden vilket medför att den naturliga flödesregimen återställs. Dessa typer av åtgärder kan potentiellt kräva mer vatten än vad flera älvar kan klara av under nuvarande regleringsregim, om de behövs kontinuerligt och varje år. Det innebär att ett sådant scenario skulle förutsätta att vissa avrinningsområden avregleras och kraftverken övergår till att vara strömkraftverk. Det skulle i princip innebära att avrinningsområdets samlade reglerförmåga mer eller mindre försvinner. Konsekvenserna i form av produktionsförluster till följd av sådana åtgärder skulle sannolikt också vara betydande, men har hittills inte kunnat kvantifieras. För att kunna göra en korrekt bedömning av vilken effekt denna typ av åtgärder får, krävs det mer detaljerade tekniska data, bland annat variationer i fallhöjd, turbinernas kapacitet för olika anläggningar samt detaljerade uppgifter om när vårfloden inträffar och dess varaktighet.

Det krävs också mer detaljerade underlag om de faktiska behoven av åtgärder för att åstadkomma nödvändiga förbättringar i berörda Natura 2000-områden. Det är exempelvis ännu inte klarlagt om högflödesåtgärder och/eller ekologiskt anpassad

reglering behövs varje år, under vilka tidsperioder på året det är mest angeläget och vilken storlek på flöden som krävs för de olika områdena.

4.2. Resultat av beräkningar av produktions- och reglerförluster för åtgärder för KMV på distriktsnivå

Bottenvikens vattendistrikt

I Bottenvikens vattendistrikt gäller förbättrad konnektivitet och/eller hydrologisk regim för KMV för Luleälven i de fyra nedersta kraftverken, samt Randidammen och för Skellefteälven i de nedre delarna liksom i vissa av dess regleringsmagasin. I Umeälven gäller förbättrad konnektivitet och/eller hydrologisk regim i dess nedersta kraftverk, Stornorrfors, i syfte att gynna framförallt ekosystemen i Vindelälvens avrinningsområde, samt i Umeälvens mellersta delar. Eventuella högflödesåtgärder vid Stornorrfors har dock inte beräknats, då det ännu saknas underlag för att bedöma behov, omfattning och konsekvenser av sådana åtgärder.

Konsekvenserna för energiproduktionen beräknas till en förlust på 0,55 TWh/år (2 procent av hela produktionen i Bottenvikens vattendistrikt) samt en förlust i reglerförmåga om ca 0,6 TWh/år (ca 8 procent) (Tabell 7). Se vidare åtgärdsplaner för respektive avrinningsområde.

Tabell 7. Beräknade produktions- och reglerförluster i Bottenvikens vattendistrikt för god ekologisk potential vid alla KMV och för de kravnivåer som finns i de nu beslutade miljö kvalitetsnormerna. Förbättrad hydrologisk regim är beräknat för ett högre flöde (MLQ) och ett lägre flöde (5 procent av MQ). Den sammanvägda bedömningen baseras på en analys av vilket flöde specifika torrfårar kan behöva för att få tillräcklig vattentäckning. Torrfårar där det lägre flödet täcker mer än 80 procent av ytan har getts det lägre flödet medan övriga fått det högre flödet. Reglerförluster tar inte hänsyn till omfattningen på nolltappning och är därför överskattade.

	God ekologisk potential vis samtliga KMV			Beslutade miljö kvalitetsnormer		
	Lågt flöde	Högt flöde	Sammanvägd bedömning	Lågt flöde	Högt flöde	Sammanvägd bedömning
Produktionsminskning per år (GWh)	1088	3911	3001	320	688	549
% av total produktion i distriktet KMV ¹	4	14	11	1	3	2
Förlust i reglerförmåga (GWh)	2157	5092	4070	408	887	637
% av total reglerförmåga i distriktet KMV ²	27	63	50	5	11	8
1. 27300 GWh 2. 8100 GWh						

Bottenhavets vattendistrikt

KMV i Bottenhavets vattendistrikt omfattar i större utsträckning än i övriga vattendistrikt reglerdammar som saknar kraftverk. Dessa återfinns i avrinningsområdena Ångermanälven, Indalsälven, Ljungan och Ljusnan. I högre grad än i övriga vattendistrikt föreslås också förbättringar i konnektivitet och/eller hydrologisk regim högt upp i avrinningsområdena, vilket ger större konsekvenser för balans- och reglerkraften.

Som det har nämnts ovan, skulle det för vissa avrinningsområden i distriktet också kunna behövas högflödesåtgärder eller simulerade vårflooder för att inte äventyra gynnsam bevarandestatus i Natura 2000-områden i dessa avrinningsområden. Förslag på sådana åtgärder ingår dock inte i beräkningarna av konsekvenserna i Tabell 8 nedan..

Konsekvenserna för energiproduktionen beräknas till en förlust på en förlust på 0,34 TWh/år (1 procent av hela produktionen i Bottenhavets vattendistrikt) samt en förlust i reglerförmåga om 0,56 TWh/år (8 procent). Se vidare Tabell 8 och åtgärdsplaner för respektive avrinningsområde.

Tabell 8. Beräknade produktions- och reglerförluster i Bottenhavets vattendistrikt för god ekologisk potential vid alla KMV och för de kravnivåer som finns i de nu beslutade miljö kvalitetsnormerna. Förbättrad hydrologisk regim är beräknat för ett högre flöde (MLQ) och ett lägre flöde (5 procent av MQ). Den sammanvägda bedömningen baseras på en analys av vilket flöde specifika torrfårar kan behöva för att få tillräcklig vattentäckning. Torrfårar där det lägre flödet täcker mer än 80 procent av ytan har getts det lägre flödet medan övriga fått det högre flödet. Reglerförluster tar inte hänsyn till omfattningen på nolltappning och är därför överskattade.

	God ekologisk potential vid samtliga KMV			Beslutade miljö kvalitetsnormer		
	Lågt flöde	Högt flöde	Sammanvägd bedömning	Lågt flöde	Högt flöde	Sammanvägd bedömning
Produktionsminskning per år (GWh)	1063	4506	2831	233	728	339
% av total produktion i distriktet KMV ¹	3	14	9	1	2	1
Förlust i reglerförmåga (GWh)	1827	5595	3591	457	1277	564
% av total reglerförmåga i distriktet KMV ²	24	75	48	6	17	8
1. 33200 GWh 2. 7500 GWh						

Norra Östersjöns vattendistrikt

För Norra Östersjöns vattendistrikt avser KMV fyra kraftverk i Norrströms avrinningsområde och dess biflöde Kolbäcksån. Kolbäcksån har en mycket begränsad betydelse för balans- och reglerkraften sett i ett nationellt perspektiv.

Konsekvenserna för energiproduktionen beräknas till en förlust på 0,004 TWh/år (3 procent av hela produktionen i Norra Östersjöns vattendistrikt) samt en förlust i reglerförmåga om 0,004 TWh/år (50 procent) Se vidare Tabell 9 samt åtgärdsplanen för avrinningsområdet.

Tabell 9. Beräknade produktions- och reglerförluster i Norra Östersjöns vattendistrikt för god ekologisk potential vid alla KMV och för de kravnivåer som finns i de nu beslutade miljö kvalitetsnormerna. Förbättrad hydrologisk regim är beräknat för ett högre flöde (MLQ) och ett lägre flöde (5 procent av MQ). Den sammanvägda bedömningen baseras på en analys av vilket flöde specifika torrfårar kan behöva för att få tillräcklig vattentäckning. Torrfårar där det lägre flödet täcker mer än 80 procent av ytan har getts det lägre flödet medan övriga fått det högre flödet.

	God ekologisk potential vid samtliga KMV			Beslutade miljö kvalitetsnormer		
	Lågt flöde	Högt flöde	Sammanvägd bedömning	Lågt flöde	Högt flöde	Sammanvägd bedömning
Produktionsminskning per år (GWh)	4	12	4	4	12	4
% av total produktion i distriktet KMV ¹	3	9	3	3	9	3
Förlust i reglerförmåga (GWh)	4	12	4	4	12	4
% av total reglerförmåga i distriktet KMV ²	50	150	50	50	150	50
1. 129 GWh 2. 8 GWh						

Södra Östersjöns vattendistrikt

KMV i Södra Östersjöns vattendistrikt avser ett kraftverk i Helge å och fyra i Motala ström. Dessa har en förhållandevis begränsad betydelse för balans- och reglerkraft sett i ett nationellt perspektiv, vilket också medför att åtgärden leder till en negativ balans- och reglerkraft i beräkningarna på distriktsnivå (104 procent). Det innebär att den förlorade reglerkraften behöver hämtas någon annanstans.

Konsekvenserna för energiproduktionen beräknas till en förlust på 0,009 TWh/år (2 procent av hela produktionen i Södra Östersjöns vattendistrikt) samt en förlust i reglerförmåga om 0,029 TWh/år (104 procent). Se Tabell 10 samt åtgärdsplaner för respektive avrinningsområde.

Tabell 10. Beräknade produktions- och reglerförluster i Södra Östersjöns vattendistrikt för god ekologisk potential vid alla KMV och för de kravnivåer som finns i de nu beslutade miljökvalitetsnormerna. Förbättrad hydrologisk regim är beräknat för ett högre flöde (MLQ) och ett lägre flöde (5 procent av MQ). Den sammanvägda bedömningen baseras på en analys av vilket flöde specifika torrfårar kan behöva för att få tillräcklig vattentäckning. Torrfårar där det lägre flödet täcker mer än 80 procent av ytan har getts det lägre flödet medan övriga fått det högre flödet.

	God ekologisk potential vid samtliga KMV			Beslutade miljökvalitetsnormer		
	Lågt flöde	Högt flöde	Sammanvägd bedömning	Lågt flöde	Högt flöde	Sammanvägd bedömning
Produktionsminskning per år (GWh)	9	65	9	9	65	9
% av total produktion i distriktet KMV ¹	2	11	2	2	11	2
Förlust i reglerförmåga (GWh)	29	118	29	29	118	29
% av total reglerförmåga i distriktet KMV ²	104	421	104	104	421	104
1. 581 GWh 2. 28 GWh						

Västerhavets vattendistrikt

KMV i Västerhavets vattendistrikt berör Lagan, Nissan, Ätran och Göta älvs avrinningsområden. Dessa har en begränsad betydelse för den nationella balans- och reglerkraften.

Som det har nämnts ovan (se avsnitt 3.4), skulle det för vissa vattenförekomster i distriktet kunna behövas högflödesåtgärder eller simulerade vårfloder för att inte äventyra gynnsam bevarandestatus i Natura 2000-områden i dessa avrinningsområden. Detta har dock inte tagits hänsyn till vid beräkningarna nedan.

Konsekvenserna för energiproduktionen landar på en förlust på 0,09 TWh/år (2 procent av hela produktionen i Västerhavets vattendistrikt) samt en förlust i reglerförmåga om 0,09 TWh/år (59 procent). Se vidare Tabell 11 samt åtgärdsplaner för respektive avrinningsområde.

Tabell 11. Beräknade produktions- och reglerförluster i Västerhavets vattendistrikt för god ekologisk potential vid alla KMV och för de kravnivåer som finns i de nu beslutade miljö kvalitetsnormerna. Förbättrad hydrologisk regim är beräknat för ett högre flöde (MLQ) och ett lägre flöde (5 procent av MQ). Den sammanvägda bedömningen baseras på en analys av vilket flöde specifika torrfårar kan behöva för att få tillräcklig vattentäckning. Torrfårar där det lägre flödet täcker mer än 80 procent av ytan har getts det lägre flödet medan övriga fått det högre flödet. Reglerförluster tar inte hänsyn till omfattningen på nolltappning och är därför överskattade.

	God ekologisk potential vid samtliga KMV			Beslutade miljö kvalitetsnormer		
	Lågt flöde	Högt flöde	Sammanvägd bedömning	Lågt flöde	Högt flöde	Sammanvägd bedömning
Produktionsminskning per år (GWh)	98	393	105	82	320	90
% av total produktion i distriktet KMV ¹	2	7	2	1	6	2
Förlust i reglerförmåga (GWh)	104	399	111	82	320	90
% av total reglerförmåga i distriktet KMV ²	68	261	73	54	209	59
1. 5480 GWh 2. 153 GWh						

4.3. Kostnader av föreslagna åtgärder och till följd av produktionsbortfall

Nedan redovisas kostnader för att uppnå de nu beslutade miljö kvalitetsnormerna samt för produktionsbortfall, på nationell nivå. Se del 5 i bilaga 1 för en närmre metodbeskrivning av kostnadsberäkningarna, antaganden och underlagsdata för dessa beräkningar. Beräkningarna omfattar dels kostnaderna för produktionsförluster vid olika nivåer för framtida elpriser samt kostnader för ovan beskrivna nivåer för produktionsförluster och åtgärder för förbättrad uppströms- och nedströmspassage. Utöver detta kan det även uppstå kostnader till följd av förluster i reglerförmåga, exempelvis om förlusterna behöver ersättas av andra reglerbara energikällor. Sådana beräkningar på nationell nivå bör baseras på framtida scenarier som omfattar antaganden om energimarknadens sammansättning, energieffektivisering och klimatförändringar. Denna typ av makroekonomiska analyser ser vattenmyndigheterna som önskvärda men de har inte legat inom ramen för detta projekt. Beräkningar av dessa kostnader ingår därför inte i redovisningen nedan. För att uppnå miljö kvalitetsnormerna föreslås även åtgärder som inte nödvändigtvis behöver innebära förluster i produktions- eller reglerförmåga, exempelvis biotopvårdande åtgärder och åtgärder för konnektivitet till biflöden. Beräkningarna nedan omfattar inte heller sådana kostnader.

Åtgärdskostnader

En schablonkostnad har använts för att beräkna åtgärdskostnaden för förbättrad konnektivitet uppströms. Kostnaden för en åtgärd som syftar till förbättrad konnektivitet är starkt beroende på bl.a. platsspecifika förhållanden och val av teknisk lösning. Det gör att det finns osäkerheter kring de faktiska kostnaderna för åtgärder för att nå miljökvalitetsnormerna för KMV. Ett vanligt förfarande för att hantera denna typ av osäkerhet är att beräkna kostnader i ett intervall. En lägre och en högre schablonkostnad för uppströmspassage har därför beräknats. Baserat på dessa schabloner för uppströmspassage har en låg respektive hög skattning av åtgärdskostnaden för utpekade kraftverk beräknats.

Nuvärdet av den totala åtgärdskostnaden för förbättrad konnektivitet uppströms är beräknad över 20 år och ligger i intervallet ca 2–17 miljarder. Per år ligger samma åtgärdskostnad i intervallet 0,2–1,3 miljarder kronor.

Även för förbättrad nedströmspassage har en lägre och en högre schablonkostnad beräknats. Detta har beräknats på samma sätt som kostnaderna för uppströmspassage ovan, se även del 5 i bilaga 1 för en utförligare beskrivning av beräkningarna.

Kostnaden för nedströmspassage är beräknad över 20 år och ligger i intervallet 0,4–2,5 miljarder. Per år ligger samma åtgärdskostnad i intervallet 0,03–0,18 miljarder kronor.

Total åtgärdskostnad för upp- och nedströmspassage baserat på ovanstående schabloner ligger i intervallet ca 2 – 20 miljarder kronor, uttryckt som ett nuvärde över 20 år.

Åtgärdskostnad för upp- och nedströmspassage per år är ca 0,2–1,5 miljarder kronor.

Resultaten ligger i ett brett intervall vilket förklaras av stor spridning i dessa åtgärdskostnader.

Kostnader till följd av produktionsförluster

Kostnader för produktionsförluster till följd av föreslagna åtgärder har beräknats för tre elpriser samt för tre nivåer på produktionsbortfall. De elpriser som använts för att beräkna storleken på produktionsbortfall är 0,35, 0,55 respektive 0,7 kr/KWh. Elpriset har varierat historiskt. För att fånga upp osäkerheter i prognoser om elprisets utveckling har olika nivåer för elpriset använts för att beräkna kostnader för produktionsbortfall. De nivåer på produktionsbortfall som använts är lågt flöde motsvarande 0,6 TWh, högt flöde motsvarande 1,8 TWh och det sammanvägda förslaget på 1,0 TWh (Tabell 6). Beräkningarna av dessa priser och produktionsbortfall presenteras i tabell 12. Ett lågt flöde och ett elpris på 0,35 kr/KWh ger den lägsta kostnaden för produktionsbortfall på cirka 200 miljoner kronor per år. Ett högt flöde och ett elpris på 0,7 kr/KWh ger den högsta kostnaden på knappt 1,3 miljarder kronor per år. Genom att beräkna kostnader för produktionsbortfall på detta sätt kan osäkerheter i dessa framtida kostnader reflekteras.

Tabell 12. Kostnaden för produktionsbortfall per år vid olika elpriser och för olika nivåer av produktionsbortfall.

	Elpriser (kr/KWh)	0,35	0,55	0,7
	Produktionsbortfall (TWh/år)	MSEK	MSEK	MSEK
Lågt flöde	0,6	210	330	420
Högt flöde	1,8	630	990	1260
Sammanvägd	1,0	315	495	630

För att kunna väga samman åtgärdskostnader för upp- och nedströmspassage med kostnader för produktionsbortfall har även kostnaderna för produktionsbortfall beräknats över 20 år. Kostnaden för produktionsbortfall över 20 år vid olika elpriser och för olika nivåer av produktionsbortfall presenteras i tabell 13.

Tabell 13. Kostnaden för produktionsbortfall över 20 år vid olika elpriser och för olika nivåer av produktionsbortfall.

	Elpriser (kr/KWh)	0,35	0,55	0,7
	Produktionsbortfall (TWh)	MSEK	MSEK	MSEK
Lågt flöde	0,6	2985	4690	5969
Högt flöde	1,8	8954	14 070	17 908
Sammanvägd	1,0	4477	7035	8954

Kostnader både för åtgärder och produktionsbortfall kan baserat på ovanstående resultat presenteras i flera olika kombinationer. Det summerade nuvärdet av totala kostnader i det lägre intervallet för ovanbeskrivna åtgärder samt ett elpris på 0,35 kr/KWh och ett lågt flöde summerar till en kostnad på cirka 5 miljarder kronor för konnektivitetsåtgärder och produktionsförluster över 20 år. Nuvärdet av totala kostnader i det högre intervallet för ovanbeskrivna åtgärder samt ett elpris på 0,7 kr/KWh och ett högt flöde summerar till en kostnad på ca 38 miljarder kronor över 20 år.

Det är dock mest relevant att se på totala kostnader för det sammanvägda alternativet. Dessa ligger i intervallet **6,5 – 29** miljarder kronor för konnektivitetsåtgärder och produktionsförluster över en 20 års period. Alternativt **0,5 – 2,1** miljarder kronor per år för konnektivitetsåtgärder och produktionsförluster.

Vid en bedömning av åtgärdskostnadernas påverkan på branschen bör den sänkta fastighetsskatten för vattenkraftsverksamheter beaktas. I energiöverenskommelsen, där den sänkta fastighetsskatten är en del, finns ett ställningstagande om att vattenkraftsbranschen fullt ut ska finansiera kostnader för till exempel omprövning av verksamheter, som gör att Sverige lever upp till EU-rätten och dess krav på vattenverksamheter. Av överenskommelsen följer vidare att Sverige ska ha moderna miljökrav på svensk vattenkraft. Dessa ekonomiska förutsättningar för vattenkraften ger också bättre möjlighet att ta beslut om investeringar på befintliga kraftverk. Den

föreslagna sänkningen av fastighetsskattesatsen kan på detta sätt skynda på genomförandet av miljöåtgärder.

4.4. Samhällsekonomiska nyttor av vattenvårdande åtgärder

Det finns stora samhällsekonomiska värden förknippade med förbättrad konnektivitet respektive restaurering av fysiskt påverkade vattenmiljöer. Positiva effekter till följd föreslagna normer beskrivs i avsnitt 3.4, del 2 och 3 i bilaga 1 samt i exempelvis Havs- och vattenmyndigheten 2013, Kail et al 2015, Energiforsk 2017. Positiva effekter till följd av åtgärder i vattenmiljöer påverkade av vattenkraft beskrivs även översiktligt i termer av samhällsekonomiska värden nedan:

- Biologiska värden – exempelvis förbättrade livsmiljöer för vattenlevande arter såsom havsvandrande fisk och bottenlevande djur, förbättrade strandväxtlighet/växtproduktion och livsmiljöer för fågel (se även tabell 4 i avsnitt 3.4 där den kvantitativa effekten för naturmiljön beskrivs i termer av tillgängligjord areal uppväxt- och lekområden).
- Rekreativvärden – exempelvis förbättrade möjligheter till rekreation och turism såsom fritidsfiske.
- Estetiska värden – strömmande vatten med ett mer naturligt utseende.²
- Hälsorelaterade värden – exempelvis minskad uppkomst av översvämningsmygg.

Merparten av ovanstående samhällsekonomiska värden kan även uttryckas i termer av ekosystemtjänster. Detta begrepp har blivit allmänt vedertaget för att beskriva människans beroende av och påverkan på ekosystemen. Det som karaktäriserar de samhällsekonomiska värden som uppstår vid åtgärder i vattenmiljöer påverkade av vattenkraft är att de vanligen inte är prissatta på en marknad. Detta innebär att dessa ekosystemtjänster (eller miljövaror) riskerar att undervärderas i samhällsekonomiska analyser. Det finns dock flera ekonomiska metoder för att beräkna det samhällsekonomiska värdet av dessa varor och tjänster (se exempelvis Naturvårdsverket 2011 och 2015).

Detta projekt har inte inkluderat någon ny datainsamling för att uppskatta det samhällsekonomiska värdet av förbättrad konnektivitet eller restaurering av fysiskt påverkade vattenmiljöer. Det finns dock ett antal tidigare genomförda studier som har studerat exempelvis allmänhetens betalningsvilja för att förbättra miljön i vatten som påverkats av vattenkraft:

- I Naturvårdsverkets rapport 5656 undersöks svenska hushålls betalningsvilja för att uppnå en förbättrad vattenkvalitet i vattendrag påverkade av vattenkraft (Naturvårdsverket 2006). Studien undersökte om svenska hushåll skulle var villiga att betala ett högre elpris om energin producerades med mindre negativ miljöpåverkan på vattendragen. I studien beskrevs ett antal egenskaper som karaktäriserar vattenmiljöns status; fisk, fågelliv, bottenlevande djur samt erosion och strandväxtlighet. Egenskaperna och hushållets merkostnad för el per år presenterades på olika nivåer i varierande sammansättningar. De tillfrågade hushållen ombads att välja vilken kombination av egenskaper och elpris som de

² Huruvida ett strömmande vatten är mer estetiskt tilltalande än en vattenspegel vid en damm är dock inte självklart, se exempelvis Sjökvist och Bergdahl, 2018.

föredrog. Studien visar att en kombination av den högsta nivån av samtliga egenskaper har ett värde på cirka 2000 SEK per hushåll och år.

- Håkansson har genomfört en nationell studie som frågade allmänheten om dess betalningsvilja för att öka uppgången av vildlax i Vindelälven (Håkansson 2009). Åtgärder vid Stornorrfors kraftverk skulle ge en naturlig passage, till exempel en fisktrappa eller spill i torrfåra, och öka antalet fiskar med 1000 till totalt 4000 per år som når lekomyråden uppströms kraftverket. Respondenterna ombads att uppge sin betalningsvilja som en klumpsumma samma år. Resultaten gav ett totalt värde på 140 MSEK för hela Sverige.

Det finns även exempel på studier som har använt en marknadsbaserad ansats för att studera det samhällsekonomiska värdet av miljöåtgärder i fysiskt påverkade vatten (bland annat i termer av rekreationsvärden och fritidsfiske), exempelvis:

- Grahn et al. (2017) har för åren 2011–2015 undersökt de finansiella effekterna av genomförda fiskevårdande åtgärder i Bottenvikens vattendistrikt, där även arbetsmarknads- och sysselsättningseffekter ingår. Ökade fiskbestånd i de tre studerade avrinningsområdena är ett resultat av fiskeförvaltande åtgärder som vattendragsrestaureringar och fisketillsyn. Resultaten visar att det fanns betydande lokala och regionala värden förknippade med sportfiske redan år 2011 och att dessa ökat kraftigt under den studerade tidsperioden. Värdet av sportfisket för marknaden år 2011 var ca 51 miljoner kronor och ökade till cirka 98 miljoner kronor till år 2015. Under samma tidsperiod ökade antalet sysselsatta från 54 till 83 stycken. Det beräknades även hur mycket varje fångat kilo lax bidrar till omsättning och sysselsättning. Resultaten indikerar att varje kilo fångad lax eller havsöring bidrar med cirka 480 SEK i marknadsomsättning och att ett arbetstillfälle uppstår då 2500 kg fisk fångats.
- Statistiska centralbyrån (SCB) genomförde 2007 en enkätundersökning om det fritidsfiskebaserade företagandet. Samhällsekonomiskt värde uppstår genom vinster i de företag som bedriver verksamhet baserat på fritidsfiske. Enligt undersökningen fanns drygt 1 300 företag med en total omsättning på knappt 500 miljoner kronor (Havs- och vattenmyndigheten/Fiskeriverket 2006). En kompletterande studie visar även att verksamhetens omfattning kan vara upp till det dubbla. Den största delen av den svenska fisketurismen sker i fjällregionen, i rinnande vatten och i sjöarna. En stor andel av denna verksamhet sker i glesbefolkade regioner. Den totala sysselsättningen motsvarade under 2006 cirka 1 000 årsarbeten. Det totala antalet individer som är involverade i näringen är betydligt större, men många av de anställda är deltids- eller säsongarbetande. I rapporten konstateras även att en av de viktigaste faktorerna som påverkar möjligheten att bedriva ett fritidsfiske och fritidsfiskebaserade företag är den omfattande utbyggnaden av vattenkraft i Sverige. Vattenkraften utgör även ett hot mot den fortsatta utvecklingen av fritidsfiske, detta eftersom den har en negativ påverkan på tillgången på vattenvolymer och vandringsvägar för vandringsfisk.

Ovanstående studier visar på att det finns stora samhällsekonomiska värden förknippade med miljöåtgärder i fysiskt påverkade vattendrag samt av det fritidsfiske som redan pågår i våra vattendrag. Naturvårdsverket (2006) och Håkansson (2009) illustrerar att allmänheten i Sverige tycker att miljöåtgärder i reglerade vatten är en viktig samhällsfråga. Studierna visar även att svenska hushåll har betalningsvilja för att nå en förbättrad vattenstatus i reglerade vatten. Att vattendrag med god biologisk kvalitet betingar stora samhällsekonomiska värden avseende fritidsfisket är väl känt, vilket även styrks av ovanstående exempel. Miljöåtgärder i reglerade vatten har en tydlig positiv effekt på såväl sysselsättning som omsättning i det lokala/regionala näringslivet.

5. Förslag på ytterligare KMV

I arbetet har även ingått att se över om det finns fler vattenförekomster som uppfyller kraven för att kunna förklara det som ett KMV på grund av vattenkraft. Detta som en följd av gjord översyn av nuvarande status och hydromorfologisk påverkan. Utredningen baseras på nedan redovisade principer för utpekande av KMV (se avsnitt 7).

Vattenmyndigheterna har tillsammans med länsstyrelserna identifierat sammanlagt 91 vattenförekomster som kan komma ifråga att förklaras som nya KMV (se Tabell 14).

De förslag som tagits fram behöver utredas vidare för att se om möjligheten finns att förklara dem som KMV samt vilken miljö kvalitetsnorm som ska gälla.

De föreslagna vattenförekomsterna beskrivs närmare i åtgärdsplanerna för respektive avrinningsområde samt på vattenförekomstnivå i VISS.

Tabell 14. Förslag på nya KMV.

Vattendistrikt	Avrinningsområde	Antal
Bottenviken	Luleälven	2
Bottenhavet	Ångermanälven	8
Bottenhavet	Indalsälven	10
Bottenhavet	Ljungan	5
Bottenhavet	Ljusnan	3
Bottenhavet	Dalälven	32
Södra Östersjön	Motala Ström	2
Västerhavet	Göta älv	28
Västerhavet	Lagan	1
Totalt		91

6. Vägledande strategier och förslag

Utöver de vägledningar för vattenförvaltningen som vi har använt i arbetet (se referenslistan samt Bilaga 1), finns det några strategier och förslag på nationell nivå som vi bedömer har betydelse för de åtgärdsplaner och miljö kvalitetsnormer som vattenmyndigheterna nu presenterar. I detta avsnitt finns det en beskrivning av dessa, och hur vi har förhållit oss till dem i vårt arbete.

6.1. En nationell strategi för åtgärder i vattenkraften

Havs- och vattenmyndigheten och Energimyndigheten publicerade 2014 rapporten Strategi för åtgärder i vattenkraften (Havs- och vattenmyndigheten och Energimyndigheten 2014), som bland annat innehöll ett så kallat planeringsmål för åtgärder inom den svenska vattenkraften. Syftet med rapporten var att redovisa en nationell geografisk strategi för vattenkraften för att åstadkomma dels miljöförbättrande åtgärder, dels åtgärder som innebär en ökad elproduktion. En central del i rapporten var att redovisa en avvägning mellan statliga energi- och miljömål av betydelse för vattenkraften, utifrån en värdering av energi- och miljövärden i olika avrinningsområden. Myndigheternas arbete ledde fram till bedömningen att det skulle vara möjligt att genomföra miljöförbättrande åtgärder vid svenska vattenkraftverk som gör att vi uppnår det svenska miljö kvalitetsmålet Levande sjöar och vattendrag utan en väsentlig negativ påverkan på energisystemet. Ramen för detta ska vara ett begränsande planeringsmål för miljöförbättrande åtgärder i vattenkraftverk som innebär att högst 2,3 procent av vattenkraftens nuvarande årsproduktion av elenergi under ett normalår (motsvarande 1,5 TWh) får tas i anspråk. Planeringsmålet ska ses som en riktlinje för när det uppstår en väsentlig påverkan på energisystemet av miljöförbättrande åtgärder. Därutöver får åtgärderna inte heller innebära en väsentlig påverkan på balans- och reglerkraften. I strategin anges det samtidigt att de miljöförbättrande åtgärder som ska genomföras inom vattenkraften ska uppfylla de krav som framgår av ramdirektivet för vatten och art- och habitatdirektiven.

Vattenmyndigheternas kommentarer

Av preciseringarna av miljö kvalitetsmålet Levande sjöar och vattendrag framgår att det innefattar ett mål om att alla sjöar och vattendrag ska ha minst god ekologisk status eller potential och god kemisk ytvattenstatus. Vår slutsats av detta blir att Havs- och vattenmyndigheten och Energimyndigheten i den nationella strategin har utgått från att det är möjligt att uppnå god ekologisk status eller potential och god kemisk ytvattenstatus i samtliga avrinningsområden och vattenförekomster som påverkas av vattenkraft, med åtgärder som håller sig inom ramen för det angivna planeringsmålet.

Vattenmyndigheterna har så långt som möjligt försökt förhålla sig till det begränsande planeringsmålet i den nationella strategin vid bedömningen av vilka åtgärder som ska ligga till grund för miljö kvalitetsnormerna för KMV på grund av vattenkraft. Till att börja med kan vi konstatera att det kommer att vara en utmaning att nå miljö kvalitetsmålet Levande sjöar och vattendrag inom ramen för detta planeringsmål. Som det framgår av denna rapport och dess underlag, skulle redan de åtgärder som behövs för att uppnå god ekologisk potential i redan utpekade KMV ta mer av vattenkraftens årsproduktion i anspråk än som ryms inom planeringsmålet. Mot den bakgrunden har vattenmyndigheterna bedömt att det finns skäl att tillämpa undantag från målet att uppnå

god ekologisk potential i ett stort antal KMV som påverkas av storskalig vattenkraft. Den närmare redogörelsen för detta finns i avsnitt 3.

6.2. Rapport om vattenkraftens reglerbidrag

Som en vidareutveckling av den nationella strategin tog Energimyndigheten, affärsverket Svenska Kraftnät och Havs- och vattenmyndigheten fram rapporten Vattenkraftens reglerbidrag och värde för energisystemet (Energimyndigheten et al 2016). Rapporten beskriver olika vattenkraftsanläggningars bidrag till balanseringen av elsystemet under perioden 2007–2014, vilket uttrycks som anläggningarnas reglerbidrag. Det är ett sätt att beskriva anläggningarnas värde för energisystemet i form av balans- och reglerkraft. Ett syfte med rapporten var att den skulle ligga till grund för vattenmyndigheternas arbete med förklarande och normsättning av KMV. I rapporten kategoriseras de ingående anläggningarna i tre olika klasser, utifrån deras bidrag till reglerkraften.

De 255 anläggningarna i klass 1 har bedömts som viktigast för reglerkraften, och myndigheterna anger som utgångspunkt att det inte bör genomföras några åtgärder som reducerar dessa anläggningars reglerförmåga under den nu aktuella förvaltningscykeln (2016–2021). Det framgår samtidigt att det även för dessa anläggningar kan behövas åtgärder som påverkar reglerförmågan, till exempel om det är nödvändigt för att uppnå bevarandemålen för Natura 2000-områden som påverkas av anläggningarna.

Av rapporten framgår det att klass 2 omfattar 77 kraftverk. Även här bedömer myndigheterna att det råder en viss presumtion för att åtgärder som leder till försämrad reglerförmåga innebär en betydande påverkan på den samhällsviktiga verksamheten som reglering och balansering är. Det anges dock att det inte är givet att den samhällsnytta (i form av reglerförmåga) som varje kraftverk bidrar med inte kan uppnås på ett annat sätt som är bättre för miljön. Myndigheterna bedömer därför att det för dessa anläggningar kan behövas mer utförliga undersökningar av miljönyttan av olika åtgärder och vilken påverkan de kan ha på reglerbidraget.

För övriga kraftverk, som tillhör klass 3, bedömer myndigheterna att bidraget till vattenkraftens reglerförmåga är så försumbart på nationell nivå att det inte bör påverka vare sig utpekandet av KMV eller vilka miljö kvalitetsnormer som fastställs.

Vattenmyndigheternas kommentarer

Som det framgår ovan har vattenmyndigheterna hittills inte bedömt att samtliga kraftverk i klass 1 har en sådan påverkan på vattenförekomster som innebär att de kan ligga till grund för utpekande av KMV. Sammanlagt 179 av de 255 kraftverken i klass 1 omfattas av de förslag som nu presenteras. Dessutom ingår sju kraftverk i klass 2 och nio i klass 3, samt 52 regleringsdammar som inte alls omfattas av ovan nämnda rapport. Detta beror på att kriterierna för att förklara vattenförekomster som KMV inte enbart utgår från olika anläggningars betydelse för reglerkraften. I arbetsprocessen ingår flera andra bedömningar, vilket redovisas i avsnitt 7 och i Bilaga 1. För de kraftverk i klass 1 och 2 som inte berörs av förslagen enligt detta samrådsmaterial, bedömer vattenmyndigheterna att det behövs ytterligare utredningar och överväganden om hur eventuella åtgärdsbehov ska vägas mot anläggningarnas betydelse för energisystemet. Det får bland annat ske inom ramen för det arbete som pågår med vattenmyndigheternas regeringsuppdrag om översyn av miljö kvalitetsnormer i respektive vattendistrikt (Regeringen, 2016).

Vattenmyndigheterna har så långt som möjligt tagit hänsyn till målsättningen att minimera påverkan på reglerförmågan från anläggningar som tillhör klass 1, se avsnitt 4.1. Samtidigt har vi konstaterat att det finns behov av åtgärder även i sådana anläggningar för att säkerställa att vi kan uppnå bevarandemålen i Natura 2000-områden som påverkas av dessa anläggningar. Dessutom har rapporten om vattenkraftens reglerbidrag i sina utgångspunkter inte beaktat de eventuella andra miljövärden som kan finnas i anslutning till klass 1-anläggningar. Enligt de bestämmelser om fastställande av miljö kvalitetsnormer för KMV som vattenmyndigheterna tillämpar, och de vägledningar för det förfarandet som finns, ska det vid bedömningen göras en avvägning mellan å ena sidan de miljövärden som kan gynnas av miljöförbättrande åtgärder och å andra sidan den samhällsnytta i form av energivärden som respektive anläggning representerar. Det är alltså inte möjligt att inom ramen för vattenförvaltningens regelverk bara utgå från anläggningarnas betydelse för reglerförmågan, utan det behöver i varje enskilt fall göras en avvägning mot de miljövärden som kan uppnås vid genomförande av förbättringsåtgärder. Det behöver också bedömas om det finns andra sätt att uppnå syftet med verksamheten (dvs. att generera elenergi och upprätthålla balans- och reglerkraften i energisystemet) som är bättre för miljön. Till följd av detta har vattenmyndigheterna inte enbart utgått från de principer som uttrycks i rapporten, utan har i vissa fall föreslagit åtgärder som påverkar reglerförmågan även i klass 1-anläggningar. Det har gjorts i anslutning till vattenförekomster som bedöms ha höga naturvärden. Vi har samtidigt strävat efter att åstadkomma så liten påverkan på reglerförmågan som möjligt för större anläggningar, med högt relativt reglerbidrag. Sammantaget har vi landat i åtgärdsförslag för KMV som tar i anspråk cirka 8 procent av reglerförmågan på säsongsnivå, fördelat på det sätt som framgår av avsnitt 3.

6.3. Energiöverenskommelsen och ny lagstiftning om vattenmiljö och vattenkraft

Energiöverenskommelsen

Den 10 juni 2016 träffades en energipolitisk överenskommelse mellan Socialdemokraterna, Moderaterna, Miljöpartiet de gröna, Centerpartiet och Kristdemokraterna (Energiöverenskommelsen). Överenskommelsen innebär följande:

- Fastighetsskatten på vattenkraft ska sänkas till 0,5 procent under en fyraårsperiod med start 2017.
- Sverige ska leva upp till EU-rätten och dess krav på vattenverksamheter.
- Sverige ska ha moderna miljökrav på svensk vattenkraft, men där prövningssystemet utformas på ett sätt som inte blir onödigt administrativt och ekonomiskt betungande för den enskilde i förhållande till den eftersträlvade miljönyttan.
- Reglerna för omprövning av vattenverksamheter som vattenkraftverk och dammar bör förenklas så långt det är möjligt med hänsyn till behovet av att säkerställa en hållbar utveckling där våra vattenresurser inte kan betraktas som vilken resurs som helst.
- Vattenkraftens utbyggnad ska främst ske genom effekthöjning i befintliga verk med moderna miljötillstånd. Nya anläggningar ska ha moderna miljötillstånd.
- Nationalälvarna, och övriga i lagen angivna älvsträckor, ska fortsatt skyddas från utbyggnad.

- Vattenkraftsbranschen ska fullt ut finansiera de kostnader, för till exempel omprövning av verksamheter, som gör att Sverige lever upp till EU-rätten och dess krav på vattenverksamheter. Arbetet ska utgå ifrån den partsdiskuterade fondlösningen som Energimyndigheten och Havs- och vattenmyndigheten har haft.

Förslaget om sänkt fastighetsskatt har redan genomförts i skattelagstiftningen, och vattenkraftsbranschen arbetar för närvarande med att slutföra den fondlösning för finansiering av åtgärds- och prövningskostnader som nämns i överenskommelsen.

Lagförslag om vattenmiljö och vattenkraft

Regeringen har nyligen infört ett antal nya och ändrade bestämmelser i miljöbalken och andra lagar som har betydelse för genomförandet av miljöförbättrande åtgärder inom vattenkraften. Bestämmelserna är bland annat ett led i genomförandet av Energiöverenskommelsen och omfattar exempelvis nya och ändrade regler om prövning och omprövning av vattenkraftsverksamheter och tillämpning av miljökvalitetsnormer.

Av lagstiftningen framgår det att vattenmyndigheternas bedömningar och beslut om statusklassificeringar, KMV och miljökvalitetsnormer kommer ligga till grund för kommande prövningar och omprövningar av vattenkraftsverksamheter.

Vattenmyndigheterna ska bland annat bli skyldiga att fullt ut tillämpa bestämmelserna om att förklara vattenförekomster som KMV och om undantag, och att vattenmyndigheterna under vissa förutsättningar kan behöva ompröva sina statusklassificeringar och beslut om miljökvalitetsnormer till följd av vad som kommer fram i enskilda prövningsärenden.

Det framgår också att den nationella planen för omprövning av vattenkraft ska bli vägledande för vattenmyndigheterna när det gäller behovet av att se över statusklassificeringar och miljökvalitetsnormer i syfte att säkerställa både största möjliga nytta för vattenmiljön och en effektiv tillgång till produktion av vattenkraftsel.

Dessutom anges det att berörda vägledande myndigheter ska få i uppdrag att utveckla sitt vägledande material för vattenmyndigheterna vad gäller bedömningsgrunder, vad som kan anses vara en samhällsnyttig verksamhet, statusklassning och kraftigt modifierade vatten samt att se över föreskrifter om klassificering och miljökvalitetsnormer avseende ytvatten.

Vattenmyndigheternas kommentarer

Den nya lagstiftningen trädde i kraft i januari 2019. Det är ännu oklart när och i vilken omfattning det kommer att ske förändringar av vägledningar och föreskrifter som får genomslag för vårt arbete med KMV på grund av vattenkraft. Dessutom framgår det i lagstiftningen att vattenmyndigheternas bedömningar och beslut om KMV och miljökvalitetsnormer ska ligga till grund för utformningen av den nationella planen för omprövning av vattenkraft och ange vilka EU-rättsliga krav som planen ska beakta.

Det kan däremot bli aktuellt att så småningom se över de förslag om KMV och miljökvalitetsnormer som nu presenteras, när genomförandet av den nya lagstiftningen tar form och det står klart vilka förändringar i föreskrifter och vägledningar som de nämnda uppdragen till vägledande myndigheter leder till. Och det kommer med all säkerhet att få betydelse för vilka underlag, bedömningar och beslut som aktualiseras

inför de kommande revideringarna av statusklassificeringar, miljö kvalitetsnormer och åtgärder inför nästa förvaltningscykel.

7. Utgångspunkter och principer för arbetet med kraftigt modifierade vatten

Detta avsnitt består av tre delar. Först kommer ett avsnitt som beskriver de teoretiska utgångspunkterna, det vill säga hur man ska gå till väga för att peka ut KMV, fastställa miljö kvalitetsnormer utifrån åtgärdsplaner samt delegationens beslut om KMV och miljö kvalitetsnormer från 2016. Efter detta beskriver hur vi faktiskt har gjort, det vill säga vilka principer vi utgått från och vilka avvägningar vi har gjort. Den tredje avslutande delen består i en redogörelse för den breda samverkan som projektet arbetat utifrån.

7.1. Utgångspunkter för arbetet

Vad är kraftigt modifierat vatten?

Vattenförekomster som har genomgått väsentligt förändrade hydromorfologiska förhållanden som en följd av en mänsklig verksamhet som bedöms ha stor samhällsnytta, kan pekas ut som KMV. Syftet med detta är att säkerställa att den samhällsnyttiga verksamheten inte äventyras, samtidigt som det kan ställas krav på relevanta och rimliga miljöförbättrande åtgärder. I 4 kap. 3 § vattenförvaltningsförordningen finns det exempel på olika slags samhällsnyttiga verksamheter som kan ligga till grund för utpekande av KMV, och vattenkraft är en sådan typ av verksamhet.

För att en vattenförekomst ska kunna förklaras som en KMV behöver kraven i 4 kap. 3 § vattenförvaltningsförordningen vara uppfyllda. Vad det innebär när det gäller vattenkraftverksamheter förklaras ytterligare i Havs- och vattenmyndighetens vägledning om fastställande av kraftigt modifierade vatten i vattenförekomster med vattenkraft (Havs- och vattenmyndigheten, 2016). Bland annat ska följande aspekter bedömas:

- Vattenförekomstens status: En vattenförekomst som har hög, god eller måttlig ekologisk status får inte förklaras som en KMV. Som utgångspunkt gäller att vattenförekomsten ska ha bedömts ha otillfredsställande eller dålig ekologisk status på grund av de hydromorfologiska förhållandena, för att den ska bli aktuell som en KMV.
- En vattenförekomst som har ekologisk status som är sämre än god men där orsaken är något annat än hydromorfologiska förändringar får inte heller förklaras som KMV.
- Ett utpekande som KMV blir bara aktuellt om genomförandet av de miljöåtgärder som krävs för att nå god ekologisk status skulle leda till en betydande negativ påverkan på den verksamhet som kraftverket eller regleringsdammen syftar till, det vill säga produktion av elenergi och balans- och reglerkraft i elsystemet. Fokus ligger här på åtgärder som har betydelse för vattenförekomsternas hydromorfologiska tillstånd, det vill säga vad som skulle behövas för att återställa den väsentliga fysiska förändring som verksamheten har orsakat.
- Nyttan med att lagra och reglera vatten vid den anläggning som har orsakat den fysiska förändringen i vattenförekomsten ska bedömas utifrån hur det specifika vattenkraftverket eller regleringsdammen bidrar till den samhällsekonomiska

nyttan i form av energiproduktion och/eller balans- och reglerkraft.

Bedömningen utgår alltså från åtgärdernas påverkan på elsystemet i stort, inte på den enskilda verksamheten.

- Nyttan av att lagra och reglera vatten för kraftproduktion ska inte, av tekniska skäl eller med rimliga kostnader, kunna uppnås på något annat sätt som är bättre för miljön.

För vattenförekomster som ingår i Natura 2000-områden gäller att de bara kan förklaras som KMV om det samtidigt kan säkerställas att gynnsam bevarandestatus i det berörda området kan upprätthållas eller uppnås.

Fastställande av miljö kvalitetsnorm för kraftigt modifierade vatten

Miljö kvalitetsnormen för ekologisk potential ska beskriva det ekologiska tillstånd som ska uppnås efter att alla tekniskt möjliga, ekonomiskt rimliga och miljömässigt motiverade åtgärder genomförts. KMV behöver, till skillnad från naturliga vatten, inte uppfylla kraven för god ekologisk status. De ska i stället uppnå god ekologisk potential. Grunderna för bedömningen är nuvarande tillstånd i form av ekologisk potential samt bedömningar av vilka miljöförbättrande åtgärder som bedöms som möjliga och rimliga att genomföra utan att det får en betydande negativ påverkan på energisystemet. Det finns möjlighet att göra undantag från målet om att uppnå god ekologisk potential och i dessa fall sätta lägre miljökrav för ett KMV.

Miljö kvalitetsnormer för KMV specificeras i fem olika klasser:

- Maximal ekologisk potential (MaXEP)
- God ekologisk potential (GEP)
- Måttlig ekologisk potential (MEP)
- Otillfredsställande ekologisk potential (OEP)
- Dålig ekologisk potential (DEP)

Vilka krav som gäller för maximal, god och måttlig ekologisk potential anges i ramdirektivet för vatten i bilaga V samt i Havs- och vattenmyndighetens vägledning för kraftigt modifierade vatten (Havs- och vattenmyndigheten, 2016).

Maximal ekologisk potential motsvarar den ekologiska status som kan uppnås i vattenförekomsten om man skulle vidta alla de förbättringsåtgärder gällande de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna som inte har en betydande negativ påverkan på den pågående verksamheten eller på miljön i stort.

God ekologisk potential skiljer sig från maximal potential genom att bara omfatta de åtgärder som ger en betydande ekologisk nytta i vattenförekomsten och dess effektvatten. Detta bör endast innebära en mindre förändring av den ekologiska kvaliteten jämfört med maximal ekologisk potential. God ekologisk potential ska innehålla krav på fiskväg samt medellågvattenföring i de fall det ger en betydande nytta för miljön (Havs- och vattenmyndigheten 2016).

God ekologisk potential är inget undantag

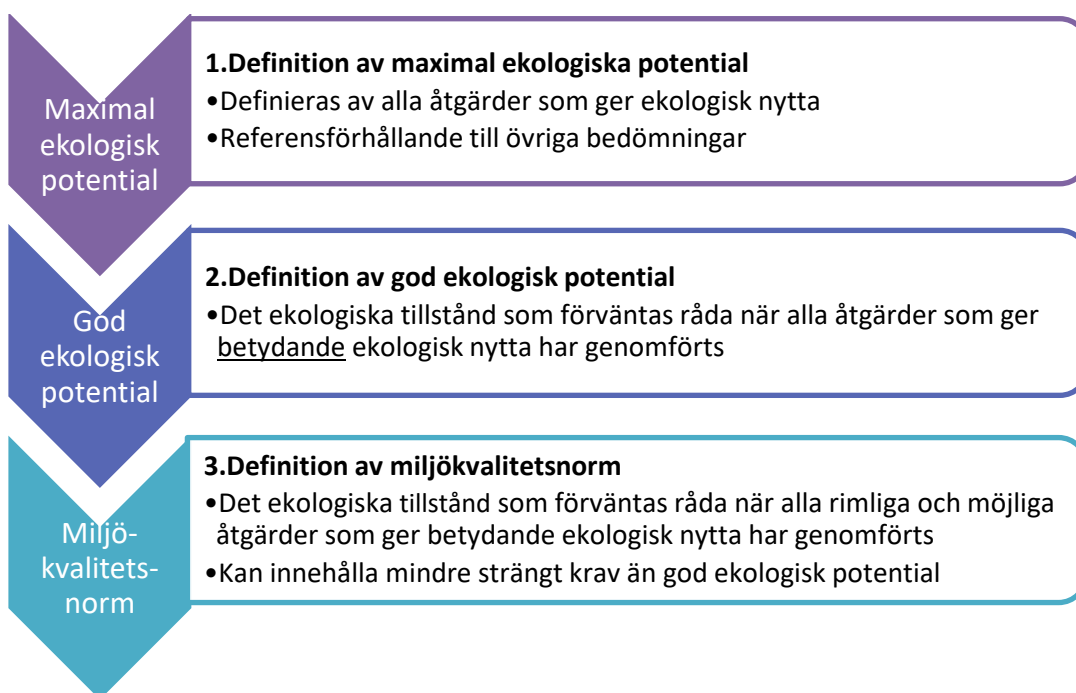
Det är viktigt att komma ihåg att miljö kvalitetsnormen god ekologisk potential i sig inte är en form av undantag, utan bara är en variant av kvalitetskravet god ekologisk status som har anpassats till att vattenförekomsten är kraftigt modifierad eller konstgjord. Ett förklarande av en vattenförekomst som KMV innebär inte att åtgärder inte ska

genomföras. Alla de åtgärder som behövs för att nå god ekologisk potential behöver alltså genomföras och anpassningen av kvalitetskravet gäller bara de hydromorfologiska och biologiska kvalitetsfaktorer som direkt påverkas av den aktuella verksamheten. För alla övriga kvalitetsfaktorer, exempelvis näringsämnen och miljögifter, gäller samma krav som för naturliga vatten.

Det är också viktigt att påpeka att miljökvalitetsnormen god ekologisk potential fastställs utifrån den påverkan på vattenförekomsten som finns när miljökvalitetsnormen fastställs. Om det därefter sker förändringar av den aktuella verksamheten som kan försämra tillståndet i vattenförekomsten ytterligare, gäller försämringsförbudet precis som för naturliga vattenförekomster.

Möjliga åtgärder visar vägen till miljökvalitetsnormen

Föreslagna miljökvalitetsnormer för KMV är resultatet av en avvägning i flera steg mellan nyttan av möjliga miljöförbättrande åtgärder och kostnaderna för samhället (i form av faktiska åtgärds-kostnader, förlorad elproduktion och minskad balans- och reglerkraft). Den stegvisa metoden för att komma fram till vilken miljökvalitetsnorm som ska gälla för en vattenförekomst beskrivs i Figur 6.



Figur 6. Schematisk bild över processen för att fastställa miljökvalitetsnorm för en KMV.

Miljökvalitetsnormen ska beskriva det ekologiska förhållande som ska uppnås om alla rimliga miljöförbättrande åtgärder har genomförts.

Det är viktigt att komma ihåg att miljökvalitetsnormen anger vilken miljökvalitet som ska uppnås, definierad via de biologiska och hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna. Normen anger alltså inte i sig vilka åtgärder som ska genomföras, utan är inriktad på den ekologiska effekten av åtgärderna. Miljökvalitetsnormen baseras på effekten av de åtgärder som har bedömts ge miljönytta utan att ge en betydande negativ påverkan på energisystemet. Men om den ekologiska miljökvalitet som ska uppnås kan nås på annat sätt finns det inget som hindrar att dessa åtgärder genomförs.

Lägre krav än god ekologisk potential

Enlig 4 kap. 10 § VFF får vattenmyndigheten besluta om mindre stränga krav än god ekologisk potential. Detta i de fall det på grund av verksamhetens påverkan, eller på grund av vattenförekomstens naturliga förhållanden, är omöjligt eller skulle medföra orimliga kostnader att uppnå god ekologisk potential. Hur dessa bedömningar ska göras beskrivs bland annat i Havs- och vattenmyndighetens vägledning om förlängd tidsfrist och mindre stränga krav (Havs- och vattenmyndigheten 2014).

Ett mindre strängt krav får beslutas endast om:

1. de miljömässiga eller samhällsekonomiska behov som verksamheten fyller inte utan orimliga kostnader kan tillgodoses på ett för miljön bättre sätt,
2. alla möjliga åtgärder vidtas för att, med beaktande av verksamhetens karaktär eller vattenförekomstens naturliga tillstånd, uppnå bästa möjliga ekologiska och kemiska status för ytvatten, samt
3. vattnets kvalitet inte riskerar att försämrats ytterligare.

Natura 2000-områden

Om det finns ett strängare krav för vilken miljö kvalitet som ska uppnås i vattenförekomsten utifrån annan lagstiftning får inte beslutad miljö kvalitetsnorm omöjliggöra uppnåendet av det strängare kravet. Exempel på sådan annan lagstiftning är Art- och habitatdirektivet (Natura 2000). För vattenförekomster som utgör eller ingår i Natura 2000-områden gäller som utgångspunkt att kraven för att uppnå gynnsam bevarandestatus är ett strängare krav än kraven på god ekologisk status eller potential. Därmed får en miljö kvalitetsnorm för en KMV inte äventyra de värden som ligger till grund för Natura 2000-utpekandet. Som nämnts tidigare är det inte heller möjligt att medge tidsfrist för uppfyllande av miljö kvalitetsnormen för Natura 2000-områden.

7.2. Vattenmyndigheternas principer för genomförda avvägningar och prioriteringar

Som utgångspunkt för miljö kvalitetsnormer för KMV görs en bedömning av vilka miljöförbättrande åtgärder vid de påverkande verksamheterna som ger en ekologisk nytta. Därefter görs en avvägning av vilka åtgärder som är tekniskt möjliga och ekonomiskt rimliga att genomföra samt vilka åtgärder som ger en betydande ekologisk nytta. Detta bedöms sedan i förhållande till vilken inverkan åtgärderna får på verksamheten i stort, det vill säga det svenska energisystemet. Bedömningar av åtgärdernas effekter för miljön och för verksamheten behöver därför göras dels per vattenförekomst, dels ur ett avrinningsområdesperspektiv och dels ur ett nationellt perspektiv.

I Bilaga 1 redovisas det mer utförligt hur underlagen för arbetet med avvägningar och prioriteringar har tagits fram.

Åtgärdsplaner per avrinningsområde

Som underlag i framtagande av förslag på miljö kvalitetsnormer för KMV har vattenmyndigheterna tillsammans med länsstyrelserna tagit fram avrinningsområdesspecifika åtgärdsplaner för varje avrinningsområde som innehåller KMV på grund av vattenkraft. Syftet med detta är att kunna göra mer övergripande bedömningar av möjliga och lämpliga åtgärder vid de berörda anläggningarna ur ett

avrinningsområdesperspektiv. För de allra flesta avrinningsområden som omfattas av detta arbete sker både reglering, kraftproduktion och påverkan på vattenmiljön storskaligt, samordnat och sammantaget för hela avrinningsområdet. Åtgärdsbehov och åtgärdsförslag vid de berörda anläggningarna behöver därför relateras till avrinningsområdena som helhet, eftersom det ofta blir fråga om att vidta åtgärder vid upp- eller nedströms liggande anläggningar för att uppnå en ekologisk effekt i någon annan del av avrinningsområdet. Förutsättningarna för att uppnå nyttor av exempelvis fiskvandring eller förändrade flöden är ofta att det sker åtgärder vid flera olika anläggningar på ett samordnat sätt. På motsvarande sätt uppstår det sammantagna konsekvenser för energisystemet om åtgärder genomförs vid flera olika anläggningar i ett reglerat vattensystem.

Stegvist tillvägagångssätt för att fastställa miljö kvalitetsnormer för kraftigt modifierade vattenförekomster

1. Definition av Maximal ekologisk potential – den högsta ekologiska kvalitet som kan uppnås om alla förbättringsåtgärder som kan ge en ekologisk nytta i berörda vattenförekomster genomförs.
2. Definition av god ekologisk potential – en bedömning av den ekologiska nyttan av de åtgärder som har identifierats i steg 1 görs. God ekologisk potential motsvarar den ekologiska kvalitet som kan uppnås när de åtgärder genomförs som bedöms ge en betydande förbättring av de biologiska kvalitetsfaktorerna i den aktuella vattenförekomsten eller andra vattenförekomster påverkade av verksamheten. Det innebär att åtgärder som inte ger en betydande ekologisk förbättring inte behöver genomföras för att god ekologisk potential ska uppnås. Som tidigare nämnts är utgångspunkten för denna bedömning att det som minimum behöver genomföras åtgärder för upp- och nedströms fiskvandring och att det förekommer en minimitappning motsvarande medellågvattenföring (Havs- och vattenmyndigheten 2016)
3. Bedömning av effekten av de åtgärder som behövs enligt steg 2 – bedömning av de samhällsekonomiska och miljömässiga konsekvenserna av att genomföra åtgärder för att uppnå god ekologisk potential. Om de konsekvenserna, det vill säga att åtgärdernas påverkan på samhällets energiförsörjning och på miljön i stort blir alltför stora, finns det skäl för att tillämpa undantag i form av mindre stränga krav för vissa vattenförekomster.
4. Bedömning av förutsättningarna för mindre stränga krav – utgår från en avvägning mellan den ekologiska nytta som åtgärderna kan ge för de vattenförekomster som påverkas av respektive anläggning, och den inverkan på energisystemet som åtgärderna bedöms medföra. Avvägningen har gjorts mellan varje anläggnings reglerförmåga och bidrag till energiproduktionen samt de naturvärden som kan värnas eller återskapas i vattenförekomster som påverkas av respektive anläggning. Där det inte bedöms möjligt eller rimligt att genomföra åtgärder för att uppnå god ekologisk potential utan alltför stora negativa konsekvenser för energisystemet, beslutas om undantag i form av mindre stränga krav för berörda vattenförekomster. Miljö kvalitetsnormen kommer då att bli måttlig, otillfredsställande eller dålig ekologisk potential.
5. Identifiering av icke-produktionspåverkande åtgärder – avvägningen enligt steg 4 har bara beaktat åtgärder som påverkar respektive anläggnings reglerförmåga och bidrag till energiproduktionen. Åtgärder som har en betydande ekologisk nytta men som inte bedöms påverka vare sig reglerförmågan eller energiproduktionen

anses både möjliga och rimliga att genomföra i samtliga berörda anläggningar eller vattenförekomster. Genomförandet av sådana åtgärder ligger därför till grund även för miljö kvalitetsnormer i form av mindre stränga krav, och bedöms alltså nödvändiga för att uppnå dessa miljö kvalitetsnormer.

Det kan även behöva påpekas att redovisningen av antalet föreslagna åtgärder i avsnitt 3 kopplar till antal kraftverk och dammar och inte till antal vattenförekomster som är KMV.

Åtgärder för att nå god ekologisk potential i kraftigt modifierade vatten

De åtgärder, vars effekt ligger till grund för definitionen av miljö kvalitetsnormer är av två olika typer:

- Åtgärder som har effekt på energiproduktionen – åtgärder som syftar till att skapa vandringsvägar för framför allt fisk, och åtgärder för att skapa mer vatten i vattendrag nedströms kraftverk eller dammar för att få till konnektivitet till biflöden eller möjliggöra fiskvandring. Tillräckligt höga flöden för detta kan åstadkommas med olika mängd vatten i olika vattenförekomster, men ofta pratar man om att det krävs en minimitappning från eller förbi ett kraftverk eller en damm, så att det inte skapas en naturfåra nedströms. För storskalig vattenkraftproduktion behövs det oftast helt olika flöden för att säkerställa en vandringsväg förbi en anläggning och för att få till en tillräckligt stor minimitappning genom eller förbi anläggningen. Därför behövs det i många fall både åtgärder i form av fiskvägar, med ett visst kontinuerligt flöde, och åtgärder i form av minimitappning till nedströms liggande naturfåra.

Åtgärder som ger en stor påverkan på energiproduktionen är sådana där man syftar till att skapa höga vattenflöden för att efterlikna naturlig översvämning av det så kallade svämplanet längs vattendragen i samband med vårfloden. Man kan även skapa så kallad ekologiskt anpassad reglering som så långt som möjligt efterliknar den naturliga årsvariationen i ett oreglerat vattendrag. Sådana åtgärder bedöms framförallt vara aktuella för att säkerställa gynnsam bevarandestatus i vissa Natura 2000-områden. Vilka avrinningsområden och vattenförekomster det berör framgår av Tabell 5. Denna typ av åtgärder får ofta stor påverkan på hela eller stora delar av ett avrinningsområde och förutsättningarna för kraftproduktion där. Vattenmyndigheterna har därför valt att inte nu föreslå några sådana åtgärder. Vi bedömer att det behövs mer utredning om behov, omfattning och konsekvenser innan det är möjligt att lägga sådana åtgärder till grund för bedömningen av miljö kvalitetsnormer för berörda KMV.

- Åtgärder som inte påverkar energiproduktionen – exempelvis skapande av konnektivitet till biflöden, ekologiskt anpassade erosionsskydd eller restaurering av biotoper såsom flottledsåterställning, utläggning av sten och lekgrus eller utläggning av död ved. Denna typ av åtgärder bedöms typiskt sett inte påverka förutsättningarna för fortsatt kraftproduktion i de anläggningar som ligger till grund för KMV-utpekandet, och bör därför alltid kunna genomföras inom ramen för de miljö kvalitetsnormer som beslutas för KMV. Det innebär exempelvis att sådana åtgärder bedöms möjliga och rimliga att genomföra även om det har fastställts mindre stränga krav för en vattenförekomst. Åtgärderna behöver dock bara genomföras om de bedöms medföra någon ekologisk nytta i den eller de

berörda vattenförekomsterna. I VISS framgår det för varje vattenförekomst om det finns sådana åtgärder som bedöms möjliga och lämpliga att genomföra.

I Havs- och vattenmyndighetens rapport om miljöåtgärder i vattenkraften (Havs- och vattenmyndigheten 2015) finns det mer att läsa om miljöåtgärder i vattenkraftverk.

Prioriterade miljöåtgärder

De åtgärder som vattenmyndigheterna fokuserat på i avvägningen av vilka effekter av åtgärder som ska ligga till grund för förslag till miljö kvalitetsnormer är:

- Fiskväg förbi kraftverk och dammar
- Minimitappning i naturfåra

Av Havs- och vattenmyndighetens vägledning (Havs- och vattenmyndigheten 2016) framgår det att effekterna av denna typ av åtgärder utgör en miniminivå för vad som krävs för att uppnå god ekologisk potential.

Prioriterade naturvärden

Som underlag för vilka miljöåtgärder som ska anses rimliga och ge störst nytta för naturmiljön i de enskilda vattnen användes två huvudsakliga kriterier:

- Naturvärden som gynnas ska vara av högsta naturvärdesklass (exempelvis vatten som utpekats som nationellt särskilt värdefullt vatten) och direkt gynnas av miljöåtgärd i KMV.
- Förekomst av havsvandrande och andra långväga vandrande fiskarter där det finns befintliga reproduktionsområden i huvudfåra eller biflöden (alltså där det inte kan komma att krävas ytterligare flödesåtgärder). Åtgärder för vandrande fiskarter har lyfts som prioriterat inom KMV både i direktivet (annex V) samt inom det EU-gemensamma arbetet (Halleraker et al. 2016, Havs- och vattenmyndigheten 2016).

De åtgärder som kommer ifråga är de som har bedömts ge stor miljönytta och som också har bedömts vara prioriterade av länsstyrelserna utifrån deras kunskap om förhållandena i de olika avrinningsområdena. Länsstyrelserna har pekat ut värdefulla områden på svämplan samt i sjöar och vattendrag inom respektive avrinningsområde med stora nyttor av miljöåtgärder. Utpekandena är gjorda utifrån både expertkunskap och med grund i de nationella naturvärdesunderlagen och den nationella modellen för prioritering av miljöåtgärder (Havs- och vattenmyndigheten 2015).

Inom varje avrinningsområde kontrollerades de högst prioriterade områdena för miljöåtgärder enligt kriterierna ovan. I den slutliga avvägningen valde sedan vattenmyndigheterna ut de åtgärder som bedömdes ge störst nytta för naturmiljön och som har minst påverkan på energisystemet.

För kraftverk med pågående mål i domstol föreslås som lägst en norm som motsvarar eventuella utredningsvillkor och prøvotider.

Prioriterade kraftverk och dammar

Som utgångspunkt för avvägningarna har fokus varit att minimera påverkan på de kraftverk och dammar som ingår i Klass 1 enligt rapporten om relativt reglerbidrag (Energimyndigheten et al. 2016) i de avrinningsområden som tillhörande grupp 1-4 enligt i den nationella strategin för åtgärder i vattenkraften (Energimyndigheten och Havs- och vattenmyndigheten 2014).

Som underlag för vilka kraftverk och dammar som hör ihop i de olika regleringssystemen har Vattenregleringsföretagens eller kraftbolagens egna flödesscheman använts. I förekommande fall användes också den inbördes rangordning som finns bland Klass 1-kraftverken över hur betydelsefulla de är för regleringen på dygns-, månads- och säsongsbasis.

Metod för avvägning av undantag

Utgångspunkten för förslagen till miljökvalitetsnormer har varit de åtgärder som generellt anses nödvändiga för att uppnå god ekologisk potential enligt gällande vägledning (Havs- och vattenmyndigheten 2016). Där det inte bedöms möjligt eller rimligt att genomföra sådana åtgärder för att uppnå god ekologisk potential utan alltför stora negativa konsekvenser för energisystemet beslutas om undantag i form av mindre stränga krav för berörda vattenförekomster. Normen blir då måttlig, otillfredsställande eller dålig ekologisk potential.

Vi har utgått från de åtgärder som anges i Havs- och vattenmyndighetens vägledning. Dessa åtgärder har sedan reducerats för enskilda vattenförekomster med sikte mot planeringsmålet i den nationella strategin för vattenkraft och en strävan efter att minimera påverkan på balans- och reglerkraften, och utifrån nationella underlag och expertkunskap om de lokala förhållandena. Kvarstående åtgärder är de som har bedömts ge maximal nytta för miljön och minsta möjliga negativa påverkan på det nationella energisystemet. Dessa åtgärder ha lagts till grund för bedömningen av vilken miljö kvalitet som kan förväntas bli uppnådd i berörda vattenförekomster, vilket har angetts som miljö kvalitetsnormen för respektive vattenförekomst.

Villkoren för vilken miljö kvalitetsnorm som har föreslagits, baserat på de åtgärder som bedöms möjliga och rimliga att genomföra, sammanfattas i Tabell 15.

Tabell 15. Uppsatta villkor för vilken miljö kvalitetsnorm som föreslås i enskilda KMV.

Villkor	Miljö kvalitetsnorm
Vattenförekomsten berörs inte av mindre stränga krav	God ekologisk potential
Vattenförekomsten berörs av mindre stränga krav för hydrologisk regim	Måttlig ekologisk potential
Vattenförekomsten berörs av mindre stränga krav för upp- och/eller nedströms konnektivitet	Otillfredsställande ekologisk potential
Vattenförekomsten berörs av mindre stränga krav för hydrologisk regim samt för upp- och/eller nedströms konnektivitet. Inga, eller endast få, icke produktionspåverkande åtgärder ger en väsentlig ekologisk förbättring i vattenförekomsten.	Dålig ekologisk potential

Generellt bedöms att alla åtgärder för att nå miljö kvalitetsnormerna är tekniskt omöjliga att genomföra och ge avsedd biologisk effekt före år 2027, vilket innebär att de omfattas av ett undantag i form av förlängd tidsfrist till 2027. För vattenförekomster som berörs av åtgärder för uppströms-/nedströmspassage eller minimitappning som syftar till att nå gynnsamt bevarandetilstånd i Natura 2000-områden sätts dock inga undantag i form av tidsfrister. Åtgärder som innebär miljöanpassade flöden eller att tillföra högflöden för att gynna värden i Natura 2000-områden behöver fortsatt utredning och ingår inte i de föreslagna normerna.

8. Samverkan i projektet

Vattenmyndigheterna har under projektets gång informerat och inhämtat synpunkter från ett flertal olika aktörer.

Förutom nedan beskrivna samverkan har projektdeltagare berättat om arbetet på ett flertal nationella möten och konferenser.

8.1. Referensgrupp

I referensgruppen för projektet har Havs- och vattenmyndigheten (HaV), Energimyndigheten, SMHI, Länsstyrelsen, Svenska kraftnät (SVK) och från och med slutet av 2017 även Riksantikvarieämbetet (RAÄ) ingått.

8.2. Havs- och vattenmyndigheten

Vattenmyndigheterna har vid ett flertal tillfällen fått direkt vägledning av Havs-och vattenmyndigheten vad gäller tolkningen av vägledningar för kraftigt modifierade vatten.

Vattenmyndigheterna har även, i olika stor utsträckning deltagit i de pilotprojekt som genomförs och har genomförts där HaV var initiativtagare.

8.3. Länsstyrelserna

Underlag och bedömningar av status, påverkan och nödvändiga åtgärder för att nå god ekologisk potential har gjorts i nära samarbete med berörda länsstyrelser.

Möten med länsstyrelserna har genomförts inom projektet för att diskutera uppdrag och olika lösningar på problem, att samordna sig mellan länen och ställa frågor till projektdeltagarna.

8.4. HyMo-nätverket

Var tredje vecka genomförs möten i ett kompetensnätverk inom länsstyrelserna som tar upp frågor om hydromorfologisk påverkan (HyMo-nätverket). I detta forum har projektets arbetssätt, behov av underlag samt resultat diskuterats. Deltagare förutom länsstyrelsen och representanter från projektet är även representanter från HaV och SMHI.

8.5. Kraftbolag och branschorganisationer

Under hela 2017 har flera möten genomförts med verksamhetsutövare inom vattenkraftsektorn. Verksamhetsutövarna har försett vattenmyndigheterna med dataunderlag till beräkningar och även själva gjort beräkningar som varit till hjälp för att göra avvägningar mellan energi och miljö.

8.6. Miljöorganisationer och andra NGO

I februari 2017 hade vattenmyndigheterna ett möte med Naturskyddsföreningen, Älvräddarna och Sportfiskarna. Världsnaturfonden var även de inbjudna men kunde inte närvara. De fick dock ta del av anteckningarna från mötet. På mötet diskuterades projektet och organisationerna fick möjlighet att ge sin syn på arbetet.

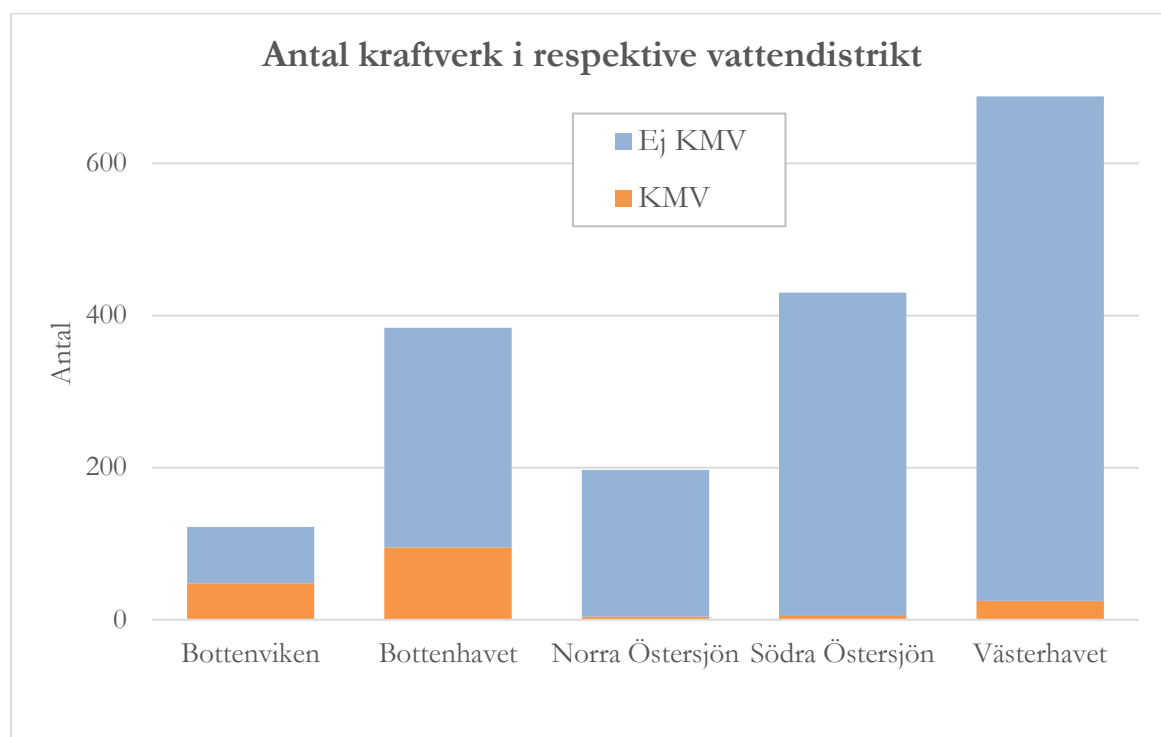
9. Kraftigt modifierade vattenförekomster och övrig vattenkraft i Sverige

Som tidigare beskrivits så omfattar detta beslut enbart de 658 vattenförekomster som idag är utpekade som KMV orsakad av vattenkraft, det vill säga de 247 kraftverk och dammar som finns i dess vattenförekomster. Föreslagna miljökvalitetsnormer, åtgärder och beskrivna konsekvenser av miljöåtgärder omfattar alltså inte hela energisystemet för vattenkraft. Då det finns drygt 2 000 kraftverk och dammar avsedda för produktion av vattenkraftsel så är antalet kraftverk som ingår i KMV en begränsad del av det totala antalet. Alla kraftverk och dammar omfattas dock av nationella strategier, planeringsmål och den nationella planen för moderna miljövillkor. De kraftverk och dammar som ligger i vatten som inte är KMV, så kallade naturliga vattenförekomster, behöver följa den miljö kvalitet som beslutade miljö kvalitetsnormer anger. Idag har många av dessa vattenförekomster en miljö kvalitetsnorm som är satt till god ekologisk status.

För att få en uppfattning av dagens vattenkraftproduktion och hur den fördelas i KMV och naturliga vattenförekomster redovisar vi i följande text en bild av detta. Då det i nuläget saknas en komplett bild av landets kraftverk, dess installerade effekt, produktion och balans- och reglerkraft, baseras därför denna sammanställning på tillgängligt material som hämtats från olika tillgängliga datakällor, exempelvis från SMHI och kraftbolagen. I sammanställningen som redovisas nedan ingår sammanlagt 1 821 kraftverk i såväl vatten

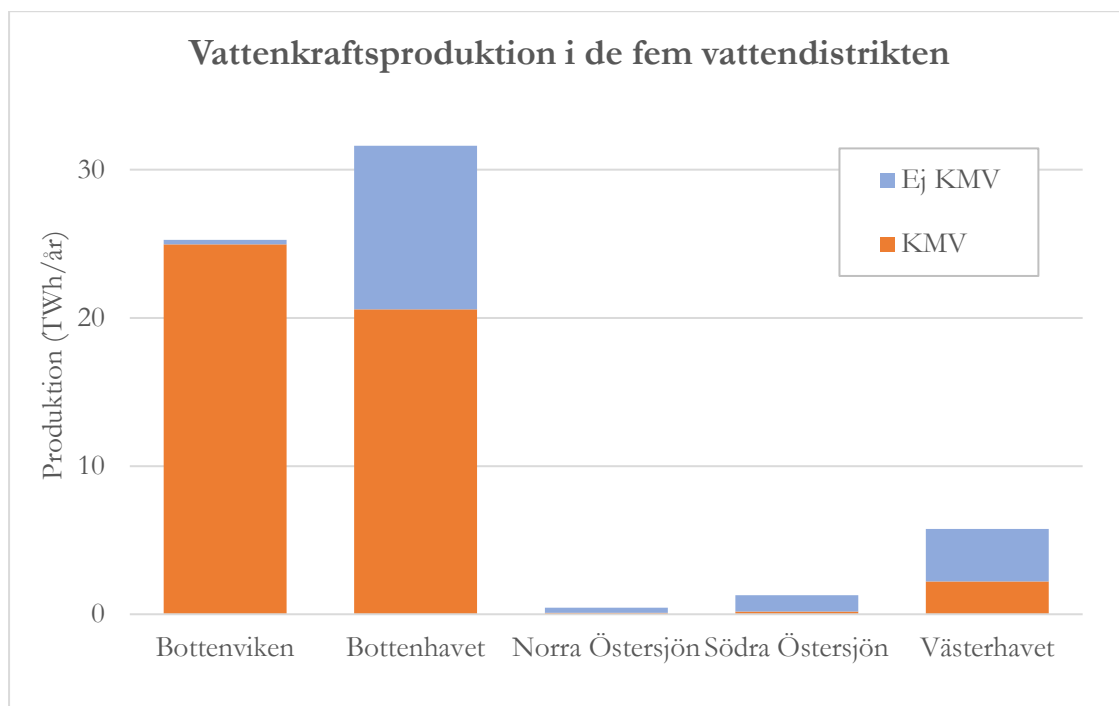
som är kraftigt modifierade som naturliga vatten. Vi är medvetna om att det här saknas ett antal av de allra minsta kraftverken, men bedömer att siffrorna ändå kan användas för att i skapa en översiktlig beskrivning av nuläget för den befintliga vattenkraften och därigenom också en bild över vattenkraftens totala elproduktion i Sverige och konsekvenser av miljöåtgärder för dessa.

Sett till att antal så dominerar kraftverk i naturliga vatten. Det är också tydligt de flesta kraftverken återfinns i de tre södra vattendistrikten (se Figur 7)



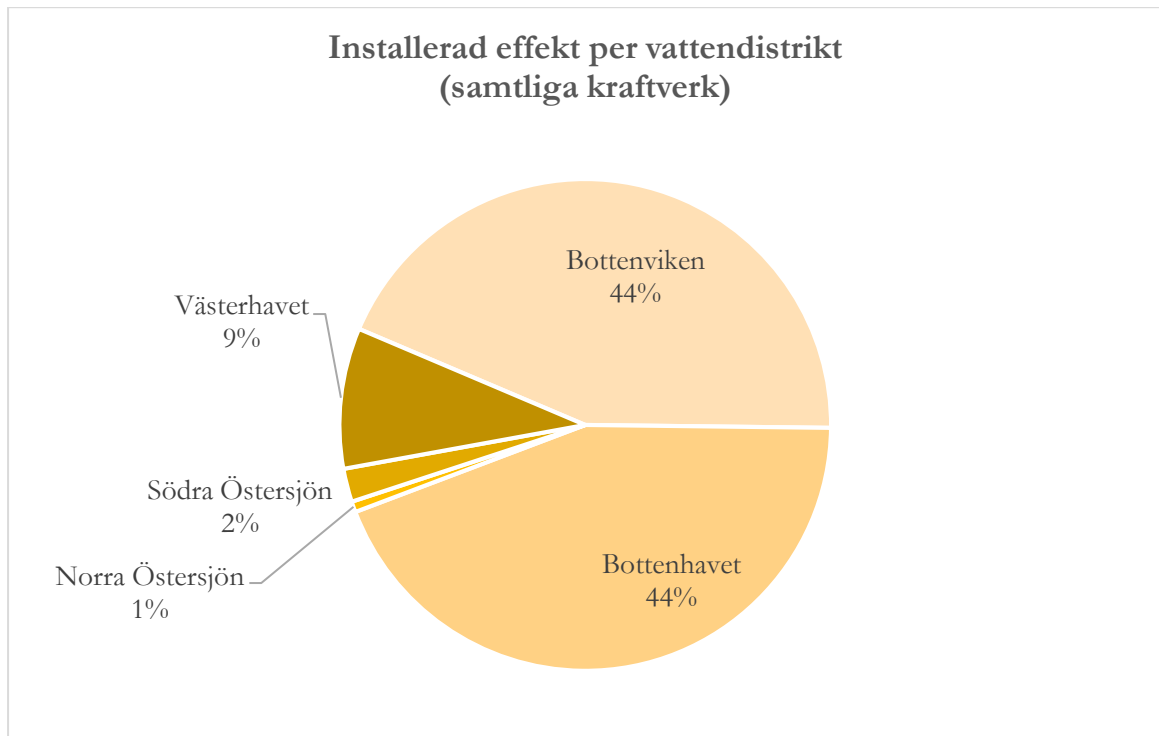
Figur 7. Fördelning av antal kraftverk i KMV och naturliga vattenförekomster (Ej KMV) i de fem vattendistrikten.

Om man däremot ser till var den mesta vattenkraftselen produceras så är det från vattenkraft i de två norra vattendistrikten. Det är också tydligt att den mesta vattenkraftselen kommer från kraftverk finns i vattenförekomster som är kraftigt modifierade. Se vidare Figur 2 och Figur 8.



Figur 8. Vattenkraftsproduktion i de fem vattendistrikten och dess fördelning i KMV och naturliga vattenförekomster (Ej KMV).

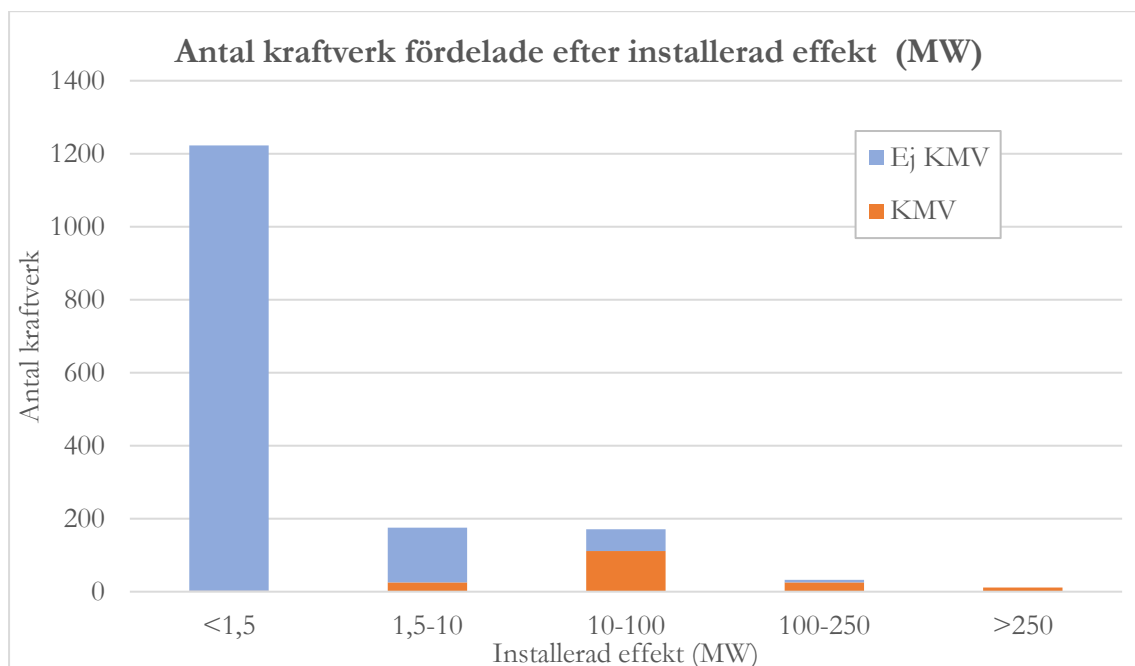
För att ge en bild av storleken av de olika kraftverken finns det två huvudsakliga faktorer att ta hänsyn till. Dels produktion i de enskilda kraftverken och dels den installerade effekten i respektive kraftverk. Den installerade effekten är generellt viktig för att beskriva både elproduktion, samt balans- och reglerkraft. De enskilda kraftverken har olika storlek på sin installerade effekt och en högre installerad effekt innebär att kraftverk har större produktionsförmåga. Om man ser till installerad effekt kan vi till att börja med konstatera att merparten av den installerade effekten finns i de stora norrländska älvarna och därigenom är lokaliserad till de två nordligaste vattendistrikten (se Figur 9).



Figur 9. Sammanlagd installerad effekt i samtliga kraftverk i de fem vattendistrikten.

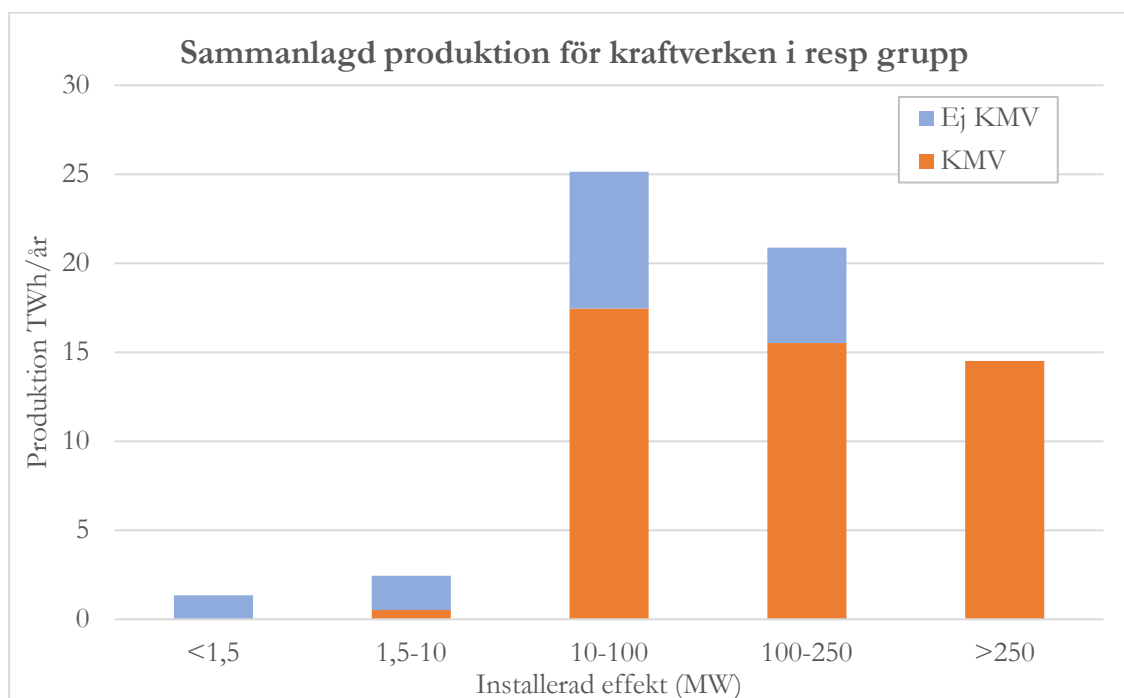
För att skapa oss en bild av landets kraftverk använder vi oss här av uppgifter om installerad effekt för att gruppera anläggningarna och i sammanställningarna nedan har vi delat in kraftverken i fem grupper:

- Kraftverk med installerad effekt som är lägre än 1,5 MW
- Kraftverk med installerad effekt som är mellan 1,5–10 MW
- Kraftverk med installerad effekt som är mellan 10–100 MW
- Kraftverk med installerad effekt som är mellan 100–250 MW
- Kraftverk med installerad effekt som är högre än 250 MW



Figur 10. Antal kraftverk i Sverige indelade i grupper efter installerad effekt och om dom är belägna i KMV eller naturliga vattenförekomster (Ej KMV).

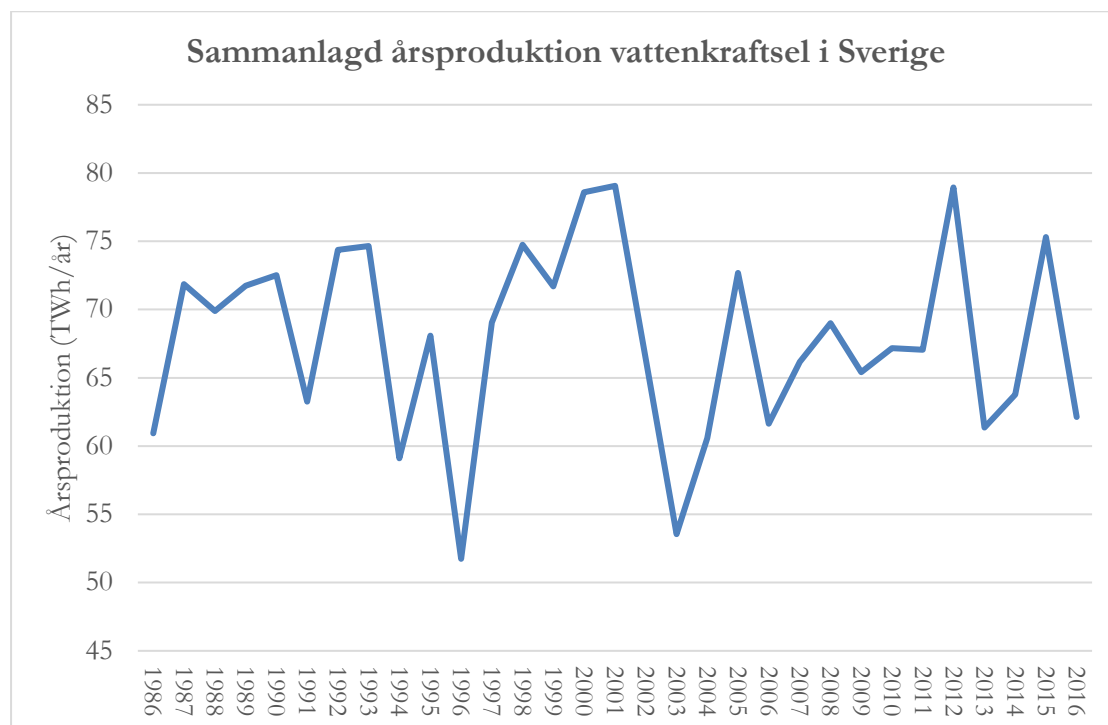
I Figur 10 framträder att det är de allra minsta kraftverken, det vill säga de som har en installerad effekt om mindre än 1,5 MW, som dominerar till antalet. Utifrån kraftverkens bidrag till den sammanlagda elproduktionen är det däremot de stora kraftverken som bidrar med den allra största andelen producerad vattenkraftsel i landet (se Figur 11).



Figur 11. Sammanlagd produktion i kraftverken, KMV och naturliga vattenförekomster (Ej KMV), indelat i grupper efter installerad effekt.

En kumulativ beskrivning av helheten som den ovan visar att de ca 230 största vattenkraftverken står för 95 procent av landets vattenkraftsproduktion. Vi kan också se att de cirka 1 200 minsta vattenkraftverken tillsammans genererar 0,5 TWh/år.

Produktionen varierar också mellan åren och utifrån en sammanställning från SCB (SCB EN0105A1) ser vi att vattenkraftsproduktionen varierat mellan 52 och 79 TWh/år under åren 1986–2016, det vill säga en differens på 27 TWh mellan högsta och lägsta produktion (se Figur 12). Denna variation förklaras framförallt av nederbörds mängden, men delförklaringar kan också finnas i underhållsstopp, och andra tillgänglighetsfaktorer.



Figur 12. Årsproduktion vattenkraftsproduktion (TWh/år) från Sveriges alla vattenkraftverk under åren 1986–2016. Data från SCB och Energimyndigheten.

10. Konsekvenser av miljöåtgärder i samtliga kraftverk

Som tidigare redovisats i denna rapport så blir den samlade konsekvensen av att genomföra de föreslagna miljöförbättrande åtgärderna i de stora vattenkraftverken en betydande nytta för naturmiljön men också en minskning av årsproduktionen av el med cirka 1,0 TWh/år och att reglerförmågan påverkas med cirka 1,3 TWh.

De åtgärder som föreslås genomföras vid övriga kraftverk kommer också att generera en väsentlig nytta för naturmiljön samt en minskning av såväl produktion och reglerförmåga. Beräkningarna av konsekvenser för kraftverken i anslutning till de vattenförekomster som idag är förklarade som KMV baseras på enskilda bedömningar i de separata kraftverken och dammarna och baseras på ett stort underlag bestående av uppgifter om såväl energiproduktion och naturvärden. För att kunna göra en bedömning av konsekvenserna i övriga vattenförekomster som påverkas av vattenkraft krävs motsvarande underlag och detta finns inte tillgängligt i nuläget. Vattenmyndigheterna har dock gjort en uppskattning av vad det skulle innebära att bygga fiskvägar samt införa minimitappning med både låga flöden (5 procent av MQ) och höga flöden (MLQ) vid samtliga kraftverk i landet. Metod för beräkningarna redovisas i bilaga 1.

Beräkningarna av konsekvenserna av att genomföra miljöåtgärder i syfte att nå god ekologisk status vid de kraftverk som är belägna i naturliga vattenförekomster landar på

cirka 1 TWh/år vid låga flöden och 3,5 TWh/år vid höga flöden. Beräkning av inverkan på reglerförmågan kräver mer underlag och har inte kunnat göras i detta arbete.

Notera att ovan angiven siffra alltså avser åtgärder för att uppfylla miljö kvalitetsnormen god ekologisk status. Ett antal av dessa vatten kan framöver komma att bli föremål för att bli förklarade som KMV utifrån nya underlag för bedömning av den fysiska påverkan i vattendragen och sjöarna. Arbetet kommer fokuseras på de största och för regleringen viktigaste kraftverken listade i rapporten om det relativa reglerbidraget (Energimyndigheten et al. 2016). Det kommer också att bedömas om man kan tillämpa mindre strängt krav för vattenförekomsterna.

Vad som blir den slutliga konsekvensen av att genomföra miljöförbättrande åtgärder i vattenförekomster påverkade av vattenkraft återstår att se. Vattenmyndigheterna fortsätter arbetet med bedömningar av dessa vattenförekomster inom regleringsbrevsuppdraget beskrivet ovan i det löpande arbetet inför beslut 2021 baserat på nya statusklassificeringar och i arbetet med förslag till nationell prövningsplan.

Referenser

- Calles O, Emanuelsson A. 2017. Förslag till fiskpassagelösningar i Nedre Dalälven. Länsstyrelsen Gävleborg.
- Energiforsk 2017. Evidensbaserade åtgärder för att restaurera ekologiska funktioner i reglerade vattendrag. Rapport 2017:430.
- Energimyndigheten et al. 2016. Energimyndigheten, Svenska kraftnät och Havs- och vattenmyndigheten. Vattenkraftens reglerbidrag och värde för elsystemet. Energimyndighetens rapport ER 2016:11.
- EU-kommissionen 2009. Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EG). Guidance Document No. 20. Guidance Document on Exemptions to the Environmental Objectives.
- Grahn, P., Johansson, M., Thang Hnin, J. och D. Blomkvist, 2017. Marknadsnytta av fiskeåtgärder i Bottenvikens vattendistrikt – pilotstudie. Länsstyrelsen i Norrbottens län, Havs- och vattenmyndigheten och Vattenmyndigheterna.
- Halleraker et al. 2016. Working Group ECOSTAT report on common understanding of using mitigation measures for reaching Good Ecological Potential for heavily modified water bodies - Part 1: Impacted by water storage; EUR 28413; doi:10.2760/649695
- Havs- och vattenmyndigheten 2013. Anordningar för upp- och nedströmspassage av fisk vid vattenanläggningar. Rapport 2013:14.
- Havs- och vattenmyndigheten 2014. Vägledning för 4 kap. 9–10 §§ vattenförvaltningsförordningen om förlängd tidsfrist och mindre stränga krav. Rapport 2014:12.
- Havs- och vattenmyndigheten 2015. Miljöåtgärder i vattenkraftverk. Rapport 2015:26
- Havs- och vattenmyndigheten 2016. Vägledning för kraftigt modifierat vatten. Fastställande av kraftigt modifierat vatten i vattenförekomster med vattenkraft. Publicerad 2016-06-02
- Havs- och vattenmyndigheten 2017. Sötvattenanknutna Natura 2000-värdens känslighet för hydromorfologisk påverkan. Rapport 2017:15
- Havs- och vattenmyndigheten och Energimyndigheten 2014. Strategi för åtgärder i vattenkraften – Avvägning mellan energimål och miljökvalitetsmålet Levande sjöar och vattendrag. Rapport 2014:14
- Håkansson, C., 2009. Costs and Benefits of Improving Wild Salmon Passage in a Regulated River, *Journal of Environmental Planning and Management*, 52(3): 345-363.
- Kail et al. 2015. Effects of large- and small-scale river restoration on hydromorphology and ecology. D4.3 Results of the hydromorphological and ecological survey, REFORM.
- Miljö- och jordbruksutskottet 2011. Biologisk mångfald i rinnande vatten och vattenkraft – En uppföljning
- Naturvårdsverket, 2006. Miljöförbättrande åtgärder för vattenmiljöer påverkade av vattenkraft – en studie om svenska hushållens preferenser och betalningsvilja, Naturvårdsverkets rapport 5656.

Naturvårdsverket, 2011. Ekonomisk värdering med scenariometoder - en vägledning som stöd för genomförande och upphandling, Naturvårdsverkets rapport 6469.

Naturvårdsverket, 2015. Guide för värdering av ekosystemtjänster, Naturvårdsverkets rapport 6690.

Regeringen 2016. Regleringsbrev för budgetåret 2017 avseende länsstyrelserna. Regeringsbeslut 2016-12-22

Proposition 2017/18:243 Vattenmiljö och vattenkraft

SIS (2014). Naturvärdesinventering avseende biologisk mångfald (NVI) - Genomförande, naturvärdesbedömning och redovisning. SS 199000:2014

Sjöqvist, B. och Bergdahl, D., 2018. Intervjustudie om åtgärder vid dammar, Länsstyrelsen i Örebro län, rapport 2018:8.

Söderqvist, T., Nordzell, H., Hasselström, L., Wallentin, E., Franzén, F., Ivarsson, M. och Å. Soutukorva, 2017. Samhällsekonomisk lönsamhetsbedömning av miljöåtgärder i vattendrag – ett användarverktyg från FRAM-kliv, Energiforsk rapport 2017:428.

Vattenmyndigheterna 2015. Kraftigt modifierade vatten-underlag till vattenmyndigheternas förslag till åtgärdsprogram.

<http://www.vattenmyndigheterna.se/Sv/publikationer/gemensamt/publikationer/Pages/kraftigt-modifierade-vatten.aspx?keyword=2015>

Webbsidor

Havs- och vattenmyndigheten/Fiskeriverket 2006. Fritidsfiske och fritidsfiskebaserad verksamhet, tillgänglig 2019-02 14.

<https://www.havochvatten.se/download/18.64f5b3211343cffddb2800018881/1348912825732/fritidsfiske-web.pdf>

Havs- och vattenmyndigheten 2015. Metod för prioritering av åtgärder inom vattenkraften utifrån naturvårdssynpunkt, underlag till fördjupningen av strategin för åtgärder i vattenkraften (Havs- och vattenmyndigheten utkast 151118)

<https://www.havochvatten.se/download/18.2a9deb63158cebbd2b4cd5f3/1481615347181/dialog-2015-naturvard-prio-151119.pdf>

Havs- och vattenmyndigheten 2018-02-14. Information om Dialog vattenkraft, 2017.

Besöktes 2018-03-15. <https://www.havochvatten.se/hav/samordning--fakta/samverkansomraden/dialogarbete/dialog-om-vattenkraft-och-miljo-2016.html>

Havs- och vattenmyndigheten 2018-02-14. Underlag från Dialog vattenkraft, 2017.

Besöktes 2018-03-15. <https://www.havochvatten.se/hav/uppdrag--kontakt/publikationer/publikationer/2016-04-04-dialog-om-vattenkraft-och-miljo.html>

Havs- och vattenmyndigheten 2017-11-29. Information om förklarandet av KMV.

Besöktes 2018-03-15. <https://www.havochvatten.se/hav/vagledning--lagar/vagledningar/vattenforvaltning/om-vattenforvaltning/kraftigt-modifierade-vatten/faq-kraftigt-modifierade-vatten-kmv/2017-11-29-varfor-ar-inte-alla-vattenforekomster-med-vattenkraftverk-ett-kmv.html>

SMHI (2018) Information om data som behövs för att förklara vattenförekomster som KMV (SMHI besökt 18-03-15) <https://www.smhi.se/klimatdata/hydrologi/projekt-kraftdata>

