

Avdelningen för forskning och innovation  
Enheten för hållbar el

## **Bilaga 2 – Utlysning Hållbar Vattenkraft, HåVa**

### **Exempel på forsknings- utvecklings och innovationsområden inom denna utlysning**

Nedan listas exempel på områden som kan ingå i utlysningen. Observera att det är exempel, och att det kan finnas områden som inte listas nedan, men som kan ingå under förutsättning att de bidrar till programmets mål och effektmål.

#### **Vattenkraften som säker och effektiv energiresurs**

Vattenkraften har idag en viktig roll i det svenska energisystemet. I och med omställningen till ett helt förnybart energisystem behöver nya utmaningar kopplat till vattenkraften hanteras, bland annat frågor kopplat till ett övergripande systemperspektiv. Med systemperspektiv menas utmaningar och behov som fokuserar på hur olika delsystem kan samverka till en helhet. I flera av fallen finns det möjlighet att utveckla modeller för att beskriva systemperspektivet.

Utmaningar inom området, sett ur ett systemperspektiv, är kopplade till framtida behov av reglerkraft, vattenkraftens miljöpåverkan samt konsekvenser för vattenkraften av klimatförändringar.

Förstå hur och i vilken utsträckning klimatförändringar kommer att påverka vattenkraften

Simuleringar som gjorts på klimatförändringar i Sverige har visat att en ökad tillrinning är att vänta i stora delar av landet. De ökade flödena kan eventuellt medföra en ökad vattenkraftproduktion men de olika scenarier som tagits fram har stor spridning

Att förstå hur klimatförändringar kan komma att påverka vattenkraften i framtiden är en mycket stor utmaning då den dels innehåller stora osäkerheter angående utsträckning av klimatförändringar men även hur dessa påverkar vattenkraften.

Exempel på områden som behöver belysas:

- Kunskap om hur vattenkraftens framtida kapacitet och produktion kommer påverkas av ett förändrat körsätt
- Förbättrade planerings- och optimeringsmodeller för nya driftförutsättningar
- Bättre prognoser som grund för produktionsplanering

### Kunskap om förändrade flödens påverkan på dammsäkerhet

Beroende på hur de framtida flödena förändras i mängd och tid kan befintliga dammar behöva dimensioneras om för att t.ex. avbörda högre flöden för att bibehålla dammsäkerheten. I dammsäkerhetsarbetet innebär de förändrade flödena främst förändrade laster på dammkonstruktioner, men även en förändrad temperatur kan komma att påverka dessa laster. För att möta detta kunskapsbehov behövs forskning, utvecklingsarbete och utredningar.

### Områden med koppling elmarknad

Nedan redovisas några frågeställningar och områden som behöver belysas med koppling till el- och systemtjänstmarknaden.

- Kostnadsmodeller för olika körsätt
- Indata till kostnadsmodeller
- Samverkan mellan marknadsdesign och teknik, vilka följder får olika val?
- Hur mycket reglerkraft behövs? Hur stor inverkan får olika beslut på detta? Till exempel ändra min-tappningar?
- Marknadsmodeller

### Digitalisering

Precis som för många andra områden skulle ökad digitalisering (såsom big data och artificiell intelligens) inom vattenkraftområdet innebära en stor potential. Det finns ett flertal områden inom vilka digitalisering skulle kunna visa sig intressant, såsom exempelvis:

- Analysera och hitta samband i stora datamängder.
- Optimering

### Vattenkraften som reglerande resurs

Kraftsystemet står inför en förändring där behovet av flexibilitet ökar och andelen planerbar elproduktion minskar. I detta sammanhang är vattenkraften mycket viktig för balanseringen på alla tidshorisonter – från sekund- och minut- till årsreglering. Vattenkraften är således en oerhört viktig resurs för kraftsystemet och det förnybara energisystemet.

### Kunskap om reglering utifrån ett systemperspektiv

Ökad kunskap om förutsättningar för en effektiv reglering utifrån ett systemperspektiv behöver tas fram. Exempelvis modeller för effektoptimering utifrån flera kraftverk, eller kunskap om hur man genomför en kostnadseffektiv effektstärkning av ett älvsystem.

### Kunskap om hur miljöåtgärder påverkar reglerkapacitet och leveranssäkerhet

Idag saknas tillräcklig kunskap om hur olika miljöåtgärder påverkar vattenkraftens reglerkapacitet samt leveranssäkerhet. Det finns därför behov av utveckling av modeller som kan beskriva detta på ett korrekt sätt. En sådan modell skulle kunna bidra till beslut om vilka miljöåtgärder som bör utföras och var i avrinningssystemet de bör tillämpas.

Modeller som beskriver hur vattenkraftens reglerkapacitet påverkas av förändrade flödesmönster

En framtida ökning av flöden som resultat av klimatförändringen kan medföra en produktionshöjning inom den svenska vattenkraften. Även vattenkraftens reglerkapacitet kan komma att påverkas av förändrade flödesmönster, exempelvis kan säsongsregleringen ändras till följd av förändrade snölager. Det finns dock stor osäkerhet eftersom effekterna av klimatförändringen inte kan fastställas utan endast utvärderas genom olika scenarioanalyser. Därmed finns behov av modeller där olika scenarier kan arbetas fram och utvärderas.

### **Vattenkraftens miljöpåverkan**

Miljöfrågorna inom vattenkraftsområdet styrs i hög grad av EUs ramdirektiv för vatten 2000/60/EU ("Vattendirektivet"). Energikommissionen skriver i sitt betänkande (SoU 2017:2) att "Sverige skall ha moderna miljökrav på svensk vattenkraft, men där provningssystemet utformas på ett sätt som inte blir onödigt administrativt och ekonomiskt betungande för den enskilde i förhållande till den eftersträlvade miljönyttan."

De högre miljökraven är kopplade till Ramdirektivets (EU:s Ramdirektiv för vatten) huvudmål som är att samtliga EU:s vatten ska uppnå en god ekologisk och kemisk status fram till 2015. Medlemsstater kan få förlängd tidsfrist till 2021 eller 2027 om det inte är möjligt att åstadkomma de förändringar som behövs inom given tidsbegränsning (SOU, 2013). Sverige är idag långt ifrån att uppnå målen och ett antal olika verktyg för att snabba på miljöarbetet har föreslagits i Vattenverksamhetsutredningen. Insatser inom forskning och innovation är en pusselbit för att nå målen om en hållbar vattenkraft.

För att försäkra att rätt miljöåtgärder genomförs på rätt plats behövs det ett bättre kunskapsunderlag men för att utveckla kunskapen inom detta område krävs det även att åtgärder utförs för att lära sig av erfarenheter och utveckla nya lösningar.

### **Bättre kunskapsunderlag för prioritering av miljöåtgärder**

För att maximera nyttan av de investeringar som görs för att förbättra miljön i anslutning till vattenkraft behövs det bättre kunskapsunderlag för att prioritera mellan olika åtgärder. I vissa fall finns det endast begränsad data om vilka arter som finns inom vattenförekomsten då klassificeringar ofta är baserade på hydromorfologiska bedömningar som bestämmer den ekologiska statusen. Ibland är det även bara vissa arter som dyker upp vid elfiskning och ett antal arter kartläggs därmed inte.

Det är en omöjlighet att kartlägga varje vattendrag men det behövs en bättre allmänkunskap för att avgöra vilka åtgärder som ska genomföras och var störst nytta kan åstadkommas. Därmed behövs forskning och utvecklingsarbete inom detta område, dels för att få bättre kunskap om vattendragen, dels för att välja lösningar som fungerar och gör nytta. Behovet av värderingsmodeller eller verktyg är också en viktig del av arbetet med att prioritera miljöåtgärder då

positiva effekter av vissa åtgärder kan innebära negativa effekter inom andra områden.

Värderingsmodeller och verktyg för avvägning miljö och energi/miljö/samhälle  
Idag sker en värdering mellan olika intressen i domstolsförhandlingar där t.ex. ekologiska värden från en fiskväg eller minimitappning ska vägas mot det bortfall av förnybar energi det medför. Som stöd i arbetet skulle värderingsmodeller som används inom andra områden kunna användas och anpassas till vattenkraften.

Kunskap om hydromorfologiska förutsättnings påverkan på biologin

Vid klassificering av vattenförekomster är det viktigt att veta hur de hydromorfologiska förutsättningarna påverkar biologin i vattenförekomsten. Ofta baseras den ekologiska statusen eller potentialen på hydromorfologiska bedömningar när det saknas biologiska data men det saknas klarlagda samband. Detta är en viktig kunskapslucka att fylla då den i hög grad påverkar statusklassning av vattenförekomster.

Systematisk uppföljning av redan utförda miljöåtgärder

Erfarenhetsåterföring genom en systematisk uppföljning av redan utförda miljöåtgärder är viktigt för att bygga en större kunskapsbas inom området. Dels finns behov av en systematisk uppföljning av redan utförda åtgärder och dels ett behov av en fastställd metodik för uppföljning av nya åtgärder. Då exempelvis en fiskvägs funktion kan vara ett resultat av ett komplext samspel mellan många olika parametrar är det viktigt att uppföljningsstudierna tar hänsyn till detta och inte gör alltför långtgående förenklingar som kan leda till felaktiga slutsatser.

Metoder för att arbeta med spillfåror och hantering av korttidsreglering

En mer variabel vattenkraftproduktion medför en ökning av flödesvariationer och varierande magasinnivåer. Detta kommer bidra med ytterligare negativ miljöpåverkan i de utbyggda vattendragen som redan i dagsläget har stora problem med att uppnå de befintliga miljömålen. För att försöka mildra eller i bästa fall eliminera de miljöskador som uppstår av vattenreglering finns det ett stort behov av utveckling inom området. I de fall vattenkraftverk har anlagts med torrffåror som resultat finns det ibland krav på mintappningar i spillfåror som skönhetspill eller är för att gynna den vattenekologiska miljön. Det behövs dock visst arbete med dessa spillfåror för att få ett bra resultat och i flera fall räcker det inte att endast spilla en viss mängd vatten. Det finns ett behov av metoder för att arbeta med spillfåror.