
SLUTRAPPORT

UPPDRAGSNUMMER
9800028801

BEHOVSANALYS SVENSK VATTENKRAFT



Luleälven uppströms Vittjärvs kraftverk. Foto: Emma Hagner

2015-12-02

SWECO ENERGUIDE AB

**Granskning
Jennie Molin**

EMMA HAGNER

Sammanfattning

Den svenska vattenkraften står inför stora utmaningar de kommande åren och flertalet områden är i behov av forskning och utveckling för att möta dem. Denna rapport har tagits fram på beställning av Energimyndigheten som ett underlag för deras kommande arbete med att ta fram en strategi för deras forsknings- och utvecklingsarbete kopplad till vattenkraften. Arbetet med att ta fram detta underlag har delats upp i olika delmoment och redovisats under projektets gång genom tre delrapporter som nu har sammanställs i den här slutrapporten.

Inledningsvis genomfördes en kartläggning av aktörer och intressenter inom den svenska vattenkraften med fokus på verksamhet inom forskning och utveckling. Nästa delmoment var att göra en kartläggning av de utmaningar och behov som den svenska vattenkraften står inför idag och i framtiden. Med detta som grund gjordes sedan en analys av vilka av de identifierade behoven och utmaningarna som är i behov av satsningar inom forskning och utveckling och i vissa fall även förslag på hur dessa kan se ut. Under arbetets gång har kompletterande uppgifter samlats in kopplade till alla tre delmoment och redovisas tillsammans med sammanställningen av delrapporterna i den här slutrapporten.

Området för analysen har varit mycket brett och det har därför involverats ett tiotal olika interna experter från Sweco i projektgruppen. Det har även genomförts två workshoppar under projektets gång där olika aktörer inom den svenska vattenkraften har samlats för att diskutera vilka utmaningar och behov som vattenkraften står inför men även vilka sorts satsningar inom forskning och utveckling som är lämpliga för att möta dem. I vissa fall har även intervjuer genomförts med externa experter för att komplettera med ytterligare perspektiv.

Utmaningar och behov som har identifierats under arbetets gång har kategoriserats i fyra olika kategorier för enklare överblick. De fyra kategorierna är

- Systemperspektiv
- Vattenkraftsteknik
- Miljö
- Samverkan

De utmaningar och behov som har diskuterats mest under workshopparna har varit de inom kategorin "Systemperspektiv". De tre stora utmaningarna i kategorin handlar om att tillgodose framtida behov av reglerkraft vid en större andel ej planerbara energikällor, minska vattenkraftens miljöpåverkan och öka kunskapen om hur klimatförändringar påverkar vattenkraften. En slutsats som har dragits är att det i hög grad finns ett behov av forskning och utveckling inom systemfrågor. För en förståelse av systemet behövs dock en minst lika god förståelse av de mindre beståndsdelarna som tillsammans utgör systemet och det kan därför inte enkom läggas ett fokus på systemperspektiv vilket gäller för både miljö- och teknikområdet.

Inom kategorin "Vattenkraftsteknik" är det främst kunskap om hur en förändrad drift påverkar teknik och anläggning och hur dessa kan designas för att bibehålla en lång livslängd trots förändrade driftförhållanden. De förändrade driftförhållandena innebär i detta fall en ökning av intermitterant drift till fördel för effektreglering vilket påverkar anläggningens tekniska utrustning men även aggregatnära konstruktioner och dammkonstruktioner. Det krävs forskning och utveckling av nya metodiker för att undersöka hur den tekniska utrustningen och anläggningarna själva påverkas av förändrade driftmönster och hur en anpassning kan ske på bästa sätt.

För att hantera åldrande dammar behövs utveckling och forskning inom tillståndsbedömningar och reparationsmetoder för befintliga dammar. Det finns även ett stort behov av en fungerande kompetensförsörjning inom branschen för att säkerställa att det finns kompetens vid framtida drift och förnyelsearbeten. Behovet kan mötas genom långsiktiga satsningar inom forskning och utveckling för att genom universitet och högskolor engagera yngre generationer och på sådant sätt föra vidare och utveckla ny kunskap.

De behov som har identifierats inom miljöområdet är främst av kunskap och bättre metodiker för att arbeta med miljöåtgärder. Ett särskilt behov som har diskuterats mycket under workshopparna är uppföljning och utvärdering av genomförda miljöåtgärder. Ett sådant arbete skulle snabbt kunna hjälpa till att bygga mer kunskap inom området men det finns även behov av ett strukturerat utvecklingsarbete av välfungerande lösningar som med fördel genomförs som pilotprojekt med ett flertal olika aktörer engagerade.

Diskussioner om vikten av samsyn och samverkan har diskuterats flitig under projektets gång och är något som bör prioriteras för att ge en bra grund för att möta de kommande utmaningarna. Ett sätt att öka samverkan mellan olika aktörer och sprida kunskap om olika aspekter av vattenkraften är att genomföra satsningar inom forskning och utveckling som inkluderar ett flertal olika områden och aktörer för att på sådant sätt skapa fler neutrala kontaktytor. Arbetet med ökade dialoger mellan kraftbolag och miljörepresentanter har gett mycket positiva resultat de senaste åren men det krävs fortsatt arbete inom det området.

Innehållsförteckning

1	Inledning	1
1.1	Bakgrund	1
1.1.1	Den svenska vattenkraften	2
1.2	Syfte	3
1.3	Metod	4
1.3.1	Workshops	4
1.3.2	Interna projektmöten	5
1.3.3	Intervjuer	5
1.3.4	Övrigt	5
1.4	Avgränsningar	5
2	Resultat	6
2.1	Systemperspektiv	6
2.1.1	Tillgodose framtida behov av reglerkraft	7
2.1.2	Minska miljöpåverkan från vattenkraften	11
2.1.3	Förstå hur och i vilken utsträckning klimatförändringar kommer att påverka vattenkraften	13
2.2	Vattenkraftsteknik	15
2.2.1	Säkerställa anläggningarnas dammsäkerhet, produktionssäkerhet och produktionsförmåga	16
2.2.2	Designa anläggningar för att tåla ökad intermittent drift	19
2.3	Miljö	20
2.3.1	Minska eller kompensera för miljöpåverkan från svensk vattenkraft	21
	Nå målen i RDV inom uppsatt tidsram	21
2.3.2	Utmaning: Hantera utrivningar av befintliga vattenkraftverk och dammar och dess konsekvenser	24
2.4	Samverkan	24
2.4.1	Nå ökad samsyn mellan olika aktörer om åtgärder	25
2.5	Övrigt	27
2.5.1	Rekommendationer och "bästa möjliga teknik" inom miljöområdet	27
2.5.2	Juridik och tillståndsprövningar	28
3	Diskussion	29
4	Slutsats	30

Källor

Bilaga 1 – Sammanställning av aktörer och intressenter

Bilaga 2 – Resultat Workshop 1

Bilaga 3 – Resultat Workshop 2

1 Inledning

Den här rapporten innehåller en kartläggning av de utmaningar och behov som den svenska vattenkraften står inför idag och i framtiden. Kunskap har inhämtats från specialister inom brett skilda fält för att ge en så bred problembild som möjligt. Två workshops har även genomförts med berörda aktörer inom vattenkraftbranschen där resultatet från diskussionerna utgör en stor del av underlaget till denna rapport. De identifierade utmaningarna och behoven har sedan analyserats utifrån behovet av satsningar inom forskning och utveckling.

1.1 Bakgrund

Stora förändringar är att vänta inom det svenska kraftsystemet med större andel förnybar produktion och eventuell tidigare nedstängning av kärnkraftsreaktorer. I och med detta ställs allt hårdare krav på vattenkraften i dess roll som planerbar och reglerbar kraftkälla samtidigt som både produktion och reglerkapacitet kan komma att begränsas av högre miljökrav.

Idag producerar den svenska vattenkraften under ett normalt år 66,9 TWh el, vilket motsvarar ca 45 % av landets totala elproduktion (Statistiska centralbyrån, 2015). Vattenkraften står för merparten av den förnybara elproduktionen i Sverige och var 2013 ca 60 % (Eurostat, 2013). Till år 2020 har EU satt målen att 20 % av all energikonsumtion ska vara från förnybar energi medan Sveriges mål gentemot EU är 49 % (Regeringskansliet, 2015). Denna nivå passerades redan 2012 och Sverige är nu uppe i 52,1 % (Eurostat, 2015). Till år 2050 har Sverige även visionen att nettoutsläppet av växthusgaser ska vara noll och ställer krav på stora förändringar inom samhället, främst inom industrin och transportsektorn (Naturvårdsverket, 2015a).

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 den omdiskuterade Vattenverksamhetsutredningen. Det har ännu inte lagts fram något förslag på lagändringar som resultat av Vattenverksamhetsutredningen men det förväntas ske nästa år. Arbetet med miljöåtgärder fortgår dock oberoende av processen till följd av utredningen.

Energimyndigheten har tillsammans med Havs- och vattenmyndigheten arbetat fram en nationell strategi för vattenkraft och miljö som först presenterades sommaren 2014 (HaV, 2014). Sveriges avrinningsområden har i strategin delats in i sex olika grupper beroende på de miljö- och produktionsvärden som finns inom området. Strategin föreslår även ett nationellt fastställt planeringsmål som innebär att högst 2,3 % av den årliga vattenkraftproduktionen under ett normalt år får förloras som resultat av miljöförbättrande

åtgärder. Arbetet fortsätter nu med en fördjupning av strategin där bland annat både kulturmiljö och reglerkapacitet ska inkluderas. Ett av de stora problemen med strategin är att avgöra om den ska försöka göras juridiskt bindande, vilket efterlyses av kraftbolagen, eller om den endast ska verka vägledande, vilket hittills varit budskapet från Havs- och vattenmyndigheten.

Vattenkraften står onekligen inför en rad förändringar och utmaningar av varierande karaktär och det är viktigt att det finns tillräcklig kunskap och fungerande metoder för att klara av dessa. Energimyndigheten finansierar egna projekt inom vattenkraftsområdet men är även med som delfinansiär för andra forskningsprojekt såsom Svenskt vattenkraftcentrum (SVC) och KLIV. De stora kraftbolagen har ett liknande upplägg för forskningsarbetet med den skillnaden att viss intern forskning hemlighålls för att skapa konkurrensfördelar.

1.1.1 Den svenska vattenkraften

Vattenkraftbranschen i Sverige har förändrats mycket sedan tiden då den storskaliga vattenkraften byggdes ut. Den inhemska tillverkningen av generatorer och turbiner som en gång fanns har flyttat utomlands vilket har lett till flertalet förändringar. Förr byggdes vattenkraften i samråd mellan leverantörer och beställare vilket ledde till stora möjligheter att utvärdera och testa ny teknik tillsammans och det fanns en stor förståelse mellan leverantör och beställare i arbetet. På grund av högre krav på lönsamhet styr numera ekonomin val av leverantör och de tidigare nära samarbetena mellan beställare och leverantör har brutits upp och det är mycket få som vågar satsa på implementering av ny teknik i förnylseprojekt.

Idag sker nästan all nytillverkning av turbiner och generatorer utomlands och de stora företagen Andritz, Voith och Alstom har bara kontor i Sverige men ingen eller väldigt lite tillverkning. Huvudkontoren för dessa företag ligger i andra Europeiska länder och det är därifrån konstruktionen styrs. Det finns några svenska verkstäder som hjälper de tre stora företagen med renovering samt åtgärder av befintliga maskindelar som ska återanvändas men annars sker mycket lite verkstadsarbete i Sverige. Dokumentationen i arbetet med t.ex. förnyelse av anläggningar har även gjorts mer svårhanterlig på grund av många internationella aktörer. Avståndet mellan leverantör och beställare har därmed ökat och förståelsen i flera fall minskat. Det finns en risk att kunskapen utarmas inom branschen då det finns mycket lite utveckling och tillverkning baserad i Sverige.

Kunskapsläget inom dammsäkerhet är däremot gott i Sverige och ett exempel på ett område där landet är starkt är injektering, vilket är en process för att reparera dammar. En annan styrka internationellt sett är dimensioneringsmetoder vid bergsbyggande, speciellt kopplat till sannolikhetsbaserade metoder. Trots att det har identifierats en kunskapsbrist rörande tillståndsbedömningar, se avsnitt 2.2 nedan, är det ett område där det finns god kunskap i Sverige. Det nya forskningsområdet "Konstruktionsteknik" som förts in i Svenskt Vattenkraftcentrum är enligt Richard Malm (2015) som är ansvarig

seniorforskare det enda i sitt slag som han har stött på internationellt. Det är särskilt intressant då det undersöker hur aggregatnära konstruktioner påverkas av en mer intermittent drift.

Något som är speciellt för den svenska vattenkraften är att anläggningarna har avfolkats sedan 80- och 90-talet och driften har förlagts till driftcentraler. Det medför att vi har en del annan teknik, t.ex. tryckoljepumpar på bärlagren för att kunna starta upp drift från driftcentralen istället för att behöva vara på plats i kraftstationen. Generellt kan det även sägas att svenska vattenkraftverk ofta har påkostade el- och kontrollsystem även på mindre kraftverk (under 100 MW installerad effekt) jämfört med utomlands. Det finns en tradition i Sverige av att reläskydden skall ha så hög driftsäkerhet som möjligt, dvs. aggregatet ska med högsta möjliga säkerhet kopplas bort vid alla fel på aggregatet även vid ett samtidigt fel i reläskyddssystemet. Utomlands är det vanligare att istället prioritera driftsäkerheten för att hålla aggregaten i produktion. Det kan innebära att anläggningar har dubbla magnetiseringssystem, mer övervakning av vibrationer och temperaturer samt mer analys av det data som samlas in från aggregatet. Anledningen till den skillnaden kan vara att Sverige har ett stabilt kraftsystem som inte står och faller med bortfall av några aggregat. I andra länder, särskilt utvecklingsländer, är ofta kraftsystemen mycket beroende av de storskaliga vattenkraftverken för nätstabilitet och driftsäkerheten är därmed av större vikt.

En styrka inom den svenska vattenkraftbranschen är de ägandeförhållanden som råder och som låter företagen själva styra hur inkomsterna ska fördelas till upprustning och drift. I andra länder där vattenkraften är statlig och alla intäkter går direkt till staten kan det ofta vara problematiskt att få pengar för underhåll och upprustningar. I utvecklingsländer kan det även vara svårt att få tillgång till den utrustning eller de extradelar som behövs för underhåll och aggregat körs ofta i botten istället på grund av brist på pengar för reparationer. Situationen i Sverige är mycket annorlunda jämfört med dessa länder vilket också måste hållas i åtanke vid internationella projekt.

Inom miljöåtgärdsarbetet ligger Sverige bra till sett till andra europeiska länder och kunskapsmässigt är nivån medelgod sett till hela världen (Calles, 2015). Jämfört med USA ligger Europa långt efter i arbetet med miljöåtgärder som genomförs genom betydligt hårdare krav på anläggningsägarna i USA.

1.2 Syfte

Syftet med denna rapport är att analysera behovet av satsningar på forskning och innovation inom vattenkraftsområdet för att möta de behov och utmaningar som har identifierats och kartlagts i projektets tidigare skede. Tidsperspektivet för kommande satsningar ska vara 4-10 år och resultatet ska fungera som underlag för Energimyndighetens arbete med att fastställa en forsknings- och innovationsstrategi.

1.3 Metod

Med hänsyn till uppdragets bredd har ett stort antal personer med olika expertområden involverats internt på Sweco. Det har även genomförts workshoppar med aktörer och intressenter inom svensk vattenkraft för att samla in ytterligare perspektiv. I de fall brister har identifierats har ytterligare intervjuer genomförts för att komplettera med kunskap där det har behövts. Projektet har delredovisats genom tre delrapporter och två sammanfattningar av workshoppar vilka samtliga har diskuterats och kompletterats i de fall de ansetts motiverat. Samtliga delmoment redovisas i denna rapport för att ge en komplett bild av projektet.

1.3.1 Workshoppar

För att diskutera de aktuella frågorna och inhämta synpunkter från aktörer inom vattenkraftbranschen har två workshoppar hållits i anslutning till projektet. Den första workshoppen, hädanefter kallad "Workshop 1", hade syftet att identifiera de utmaningar och behov som den svenska vattenkraften står inför idag och i framtiden och ca 30 personer deltog. Dagen var uppdelad i två delar där den första hade syftet att låta deltagarna ta del av andra aktörers perspektiv på de utmaningar som vattenkraften står inför. Den första delen var i sin tur uppdelad i tre mindre som innebar att 3-4 talare fick 10 minuter vardera att presentera sin syn på problematiken följt av en kortare paneldebatt med talarna. Den resterande delen av dagen innehöll diskussioner i grupp där syftet var att identifiera utmaningar och behov av forskning och utveckling. Dessa genomfördes i två olika gruppkonstellationer där den ena grupp sammansättningen ämnade vara så homogen som möjligt och där den andra eftersträvade en heterogen grupp sammansättning.

Resultatet från Workshop 1 sammanfattades sedan och skickades ut till samtliga deltagare som fick möjlighet att kommentera materialet vilket flertalet gjorde. Bilaga 2 innehåller program och sammanfattning av Workshop 1.

För att diskutera vilka satsningar som behöver genomföras inom forskning och innovation för att möta dagens behov och utmaningar för vattenkraften samlades ca 20 personer för "Workshop 2". Resultaten från den första workshoppen, i kombination med den kartläggning av behov och utmaningar som genomförts, låg till grund för denna workshop. Dagen inleddes med en kort genomgång av de utmaningar och behov som identifierats för att orientera deltagarna i ämnet. I samband med utskick av program inför workshoppen skickades även en kortare sammanfattning av Workshop 1 ut.

Dagen fortsatte sedan med ett inspel från Energiforsk samt tre olika gruppuppgifter för att angripa dagens frågeställning på ett systematiskt vis. Frågeställningen var:

"Vilka satsningar behöver genomföras inom forskning och innovation för vattenkraften för att möta dagens och framtidens behov och utmaningar?"

Den första uppgiften ämnade sätta utmaningarna och behoven i ett tidsperspektiv samt ge en uppfattning om hur pass allvarliga konsekvenserna skulle vara om de inte löstes. Resultatet var att en stor andel av behoven och utmaningarna ansågs leda till allvarliga problem om de inte hanteras och att flertalet av dem leder till problem redan idag.

För att avgöra vilken sorts satsningar som egentligen behövs för de olika utmaningarna och behoven ombads deltagarna att i den andra gruppövningen diskutera huruvida det krävdes forskning, utvecklingsarbete eller utredningsarbete. Dagens sista gruppövning handlade om att besvara frågan om vilka sorters satsningar som behövs för att möta de för vattenkraften identifierade utmaningar och behov som deltagarna arbetat med under dagen. Program och resultat från Workshop 2 återfinns i bilaga 3.

1.3.2 Interna projektmöten

Inför de båda delrapporterna genomfördes möten med projektgruppen som var sammansatt för att representera ett antal olika kompetenser relevanta för uppdraget såsom dammkonstruktioner, hydrologi, elmarknadsanalys och modellering, turbin- och generatorteknik, miljö- och tillståndsarbete samt vattenkraftsrelaterade miljöåtgärder. Dessa möten utgjorde basen för arbetet med analysen av de utmaningar och behov som vattenkraften står inför samt analysen av lämpliga satsningar för att möta dessa.

1.3.3 Intervjuer

I samband med genomförandet av Workshop 2 påpekade en av deltagarna att det fanns en brist i representationen av dammsäkerhetskunniga i Workshop 1 och att det fanns risk för att viktiga perspektiv saknades i analysen. Med anledning av detta genomfördes två kompletterande intervjuer med experter inom området och som även är aktiva forskare inom SVC. De två intervjuade var Fredrik Johansson (KTH/Sweco), vars område främst berör berg- och grundläggningsfrågor, och Richard Malm (KTH/Sweco) inom konstruktionsteknik.

För ytterligare insikter i den forskning som bedrivs inom området vattenkraftsmiljö genomfördes en intervju med forskaren Olle Calles från Karlstad Universitet.

1.3.4 Övrigt

Inspel har mottagits från Cristian Andersson, områdesansvarig för vattenkraft på Energiforsk, där deras syn på hur olika utmaningar och behov kan mötas med satsningar inom forskning och utveckling presenteras.

1.4 Avgränsningar

Tidsomfattningen för detta projekt har styrt de avgränsningar som gjorts och den stora bredden på analysen har lett till en mer allmän beskrivning av de olika utmaningarna och behoven. De behov och utmaningar som tas upp i denna rapport har ansetts vara de mest prioriterade vilket innebär att det med all säkerhet existerar andra som är av mindre

vikt och som inte har uppmärksammats varken i de interna diskussionerna eller i de workshops som har genomförts.

2 Resultat

Nedan redovisas resultatet av kartläggningen av behov och utmaningar och vilka av dessa som är i behov av forskning och utveckling. Det har gjorts en kategorisering av de identifierade behoven och utmaningarna för en enklare överblick av problembilden. De fyra kategorierna är:

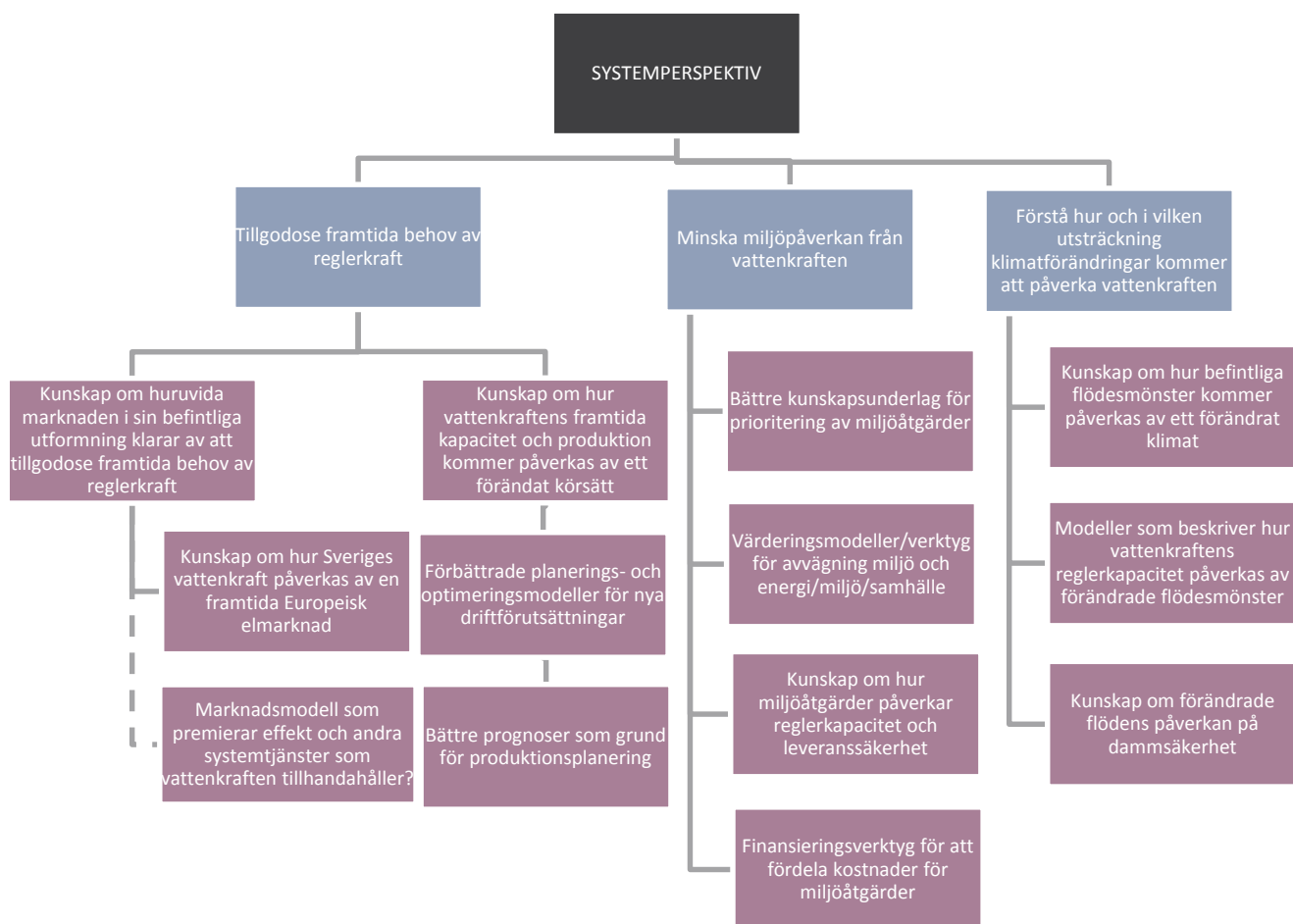
- Systemperspektiv
- Vattenkraftsteknik
- Miljö
- Samverkan

Utmaningarna har märkts ut genom att skrivas i de blå fälten, för exempel se Figur 1 nedan, och de olika behoven kopplade till dessa utmaningar har placerats i lila fält, underst i hierarkin. Antalet behov är flest till antal inom kategorin "Systemperspektiv" vilket även avspeglar fokuset för diskussionerna under de två genomförda workshopparna. Varje kategori beskrivs var för sig i de följande avsnitten.

2.1 Systemperspektiv

Kategorin "Systemperspektiv" innehåller de utmaningar och behov som fokuserar på de stora frågorna och hur olika delsystem kan samverka till en helhet. I många av fallen finns det möjlighet att utveckla modeller för att beskriva systemperspektivet men det är viktigt att inse att modellen av systemet begränsas av kvaliteten på ingående parametrar, förståelsen av sambanden däremellan samt de eventuella undersystem som modellerats. Det blir trots allt bara en förenklad bild av verkligheten och det krävs kunskap och förståelse för att tolka resultat från modelleringar på rätt sätt.

De tre stora utmaningarna inom området systemperspektiv är kopplade till framtida behov av reglerkraft, vattenkraftens miljöpåverkan samt konsekvenser för vattenkraften av klimatförändringar. Dessa tre delar beskrivs under separata rubriker nedan i detta avsnitt. Figur 1 ger en grundläggande överblick av de identifierade utmaningarna och behoven inom kategorin "Systemperspektiv". Bredden på de studier som krävs inom området medför att det även är svårt att finna ansvarig aktör för satsningar och kan därmed leda till att prioriterade projekt faller mellan stolarna. Det är därför viktigt att fånga upp dessa utmaningar och behov.



Figur 1. Schematisk bild av utmaningar och behoven kopplade till dessa inom området "Systemperspektiv".

2.1.1 Tillgodose framtida behov av reglerkraft

Ökad andel förnybar energi

Nationella och europeiska klimat- och energipolitiska mål säkerställer att arbetet med införandet av en större andel förnybara energikällor i kraftsystemet fortsätter. Detta arbete

innebär en stor ökning av icke planerbar produktion från vindkraft och solkraft som är väderberoende och variabel. Svårigheten att prognostisera energiproduktion från dessa energikällor innebär stora utmaningar vid driften av kraftsystemet och försvårar arbetet med att upprätthålla en god driftsäkerhet. (Svk, 2015)

Den variabla produktionen ställer ökade krav på systemets flexibilitet och kräver god tillgång på reglerkraft. En i framtiden ökad andel icke planerbar elproduktion medför att effektbalansen i systemet blir svårare att upprätthålla än idag. Det tidigare balansarbetet har i huvudsak följt återkommande konsumtionsmönster på säsongs- och dygnsskalor. Med en större andel icke planerbar elproduktion införs en variation i produktionsledet som inte följer tidigare kända mönster och därför komplicerar balanshållningen.

Utöver effektbalansen på nätet påverkas även spänningsregleringen på nätet negativt av att de konventionella energikällorna byts ut mot icke planerbara. Detta bidrar till en lägre driftsäkerhet och ger även konsekvenser för kapaciteten i överföringssystemet. Den mekaniska svängmassa som finns i systemet kommer också att minska då varken sol eller vindkraftverk använder synkronmaskiner direktkopplade till nätet vilket gör systemet mer känsligt för störningar. Vattenkraften som idag har en viktig roll i att ge stabilitet och att balansera nätet kommer få ännu högre krav på flexibilitet med en ökad andel förnybar produktion i kraftsystemet. (Svk, 2015)

Under år 2015 har både E.ON och Vattenfall, huvudägare i Oskarshamn respektive Ringhals annonserat att de vill stänga ner O1, O2, R1 och R2 i förtid (E.ON, 2015; Vattenfall, 2015a). Det skulle i sådant fall ske redan 2018-2020 men det saknas fortfarande formella beslut i båda fallen. En avveckling av dessa fyra reaktorer skulle innebära ett effektbortfall på 2850 MW vilket är ca 30 % av kärnkraftens installerade effekt idag.

Ett bortfall av kärnkraftsproduktion i kombination med en ökad utbyggnad av förnybara och variabla energikällor innebär att andelen ej planerbar produktion ökar ytterligare i kraftsystemet (Svk, 2015). Behovet av reglerkraft ökar därmed och vattenkraften är i detta perspektiv en mycket viktig resurs. Det befintliga driftsättet kommer troligtvis att förändras när vattenkraften används mer som reglerkraft. I avsnittet som följer beskrivs de behov som finns kopplade till förändrade driftförhållanden.

En förändrad drift

Kunskap om hur vattenkraftens framtida kapacitet och produktion kommer att påverkas av ett förändrat körsätt

Med en större andel icke planerbar produktion i kraftsystemet kommer behovet av reglerkraft från vattenkraften att öka. Detta kommer innebära ett förändrat körsätt jämfört med idag och i ännu högre utsträckning jämfört med när vattenkraften byggdes ut. När vattenkraften byggdes ut designades den för att gå som baslast i systemet och driften förlades till optimal verkningsgrad. Det förändrade körsättet som här åsyftas är ett körsätt

för att tillhandahålla reglerkraft vilket innebär en ökad intermittens i driften samt drift utanför optimal verkningsgrad.

Ett förändrat körsätt kommer påverka vattenkraftproduktionen genom förskjutna driftpunkter och eventuellt ökat spill till fördel för ökad reglering. Hur detta kommer påverka produktionen är mycket oklart då det rör sig om samspel mellan en mängd olika varierande parametrar. För att få kunskap om hur detta kan påverka den svenska vattenkraftproduktionen behövs utveckling av modeller som kan visa hur de nya driftförhållandena påverkar produktionen i kraftsystemet. Detta behov bör mötas inom de kommande fem åren. Enligt deltagarna från Workshop 2 innebär det medelallvarliga till mycket allvarliga konsekvenser. Inom detta område behövs både forskning och utvecklingsarbete och det är främst modellutveckling som efterfrågas.

Förbättrade planerings- och optimeringsmodeller för nya driftförutsättningar

Nya driftförutsättningar ställer andra krav på anläggningarnas tekniska utrustning och dimensioneringen av denna. För att t.ex. kunna dimensionera nya aggregat för en optimal framtida drift behövs bättre kunskap om hur produktionen ska planeras och optimeras för att passa nya driftförutsättningar. Inom detta område krävs utvecklingsarbete och eventuellt även forskningsarbete för att ta fram modeller som beskriver dessa nya driftförutsättningar. Detta behov är till stor del inkluderat i behovet ovan men visar en mer specifik del inom systemet som har det främsta syftet att tillhandahålla ett beslutsunderlag för kraftbolag vid förnyelseprojekt samt produktionsplanering i den dagliga verksamheten.

Bättre prognoser som grund för produktionsplanering och modellutveckling

För att öka tillförlitlighet och förbättra redan existerande modeller, eller utveckla nya, behövs bättre prognoser och indata. Enligt SMHI (Hjerdt, 2015) finns det ett behov av forskning och utveckling inom följande områden kopplade till prognoser:

- Bättre kunna utnyttja observerad snö för att beräkna vattenmagasinet i snön.
- Meteorologiska prognoser: Behov att bättre kunna hantera (kvantifiera, kommunicera, tillämpa) sannolikhetsprognoser.
- Meteorologiska säsongsprognoser med högre träffsäkerhet i skandinaviskt klimat.
- Vind- och solprognoser för att kunna ge bra bättre prognoser för hela energisystemet. Kopplingar till tillrinningsprognoser för vattenkraften för att få helhetsbild på den väderberoende delen av elproduktionen

De identifierade intressenterna är främst vattenregleringsföretag och kraftbolag men också myndigheter som Svenska Kraftnät och SMHI. Eftersom modeller beror av

kvaliteten på indata och de samband som definieras är detta ett prioriterat behov eftersom flertalet andra behov är beroende av utvecklingen av bättre modeller.

Marknad

En större andel icke planerbar elproduktion genom nya investeringar i sol och vind samt eventuellt bortfall av kärnkraft i det svenska kraftsystemet kommer troligtvis innebära att vattenkraften får en allt större roll som balanskraft. Ett problem kopplat till detta är att effekt inte prioriteras i samma grad som produktion i Sverige, något som belystes på Workshop 1. För att göra investeringar som premierar effekt och reglerförmåga krävs ekonomiska incitament och från flera håll efterlyses en marknadsmodell som kan lösa dessa frågor. Denna typ av frågor hör främst till kraftsystemet men då vattenkraften spelar en så pass viktig roll är de högst aktuella för vattenkraftsaktörer. Utmaningen ligger i att kunna tillgodose framtida behov av reglerkraft och det finns ett behov av att förstå om marknaden i sin befintliga utformning ger en bra grund för att göra det eller om det krävs andra marknadsmekanismer för finansiering av exempelvis effektutbyggnad.

Om effekt värdesätts mer i framtiden kan pumpkraft även bli lönsamt att installera i Sverige och den befintliga vattenkraften skulle då kunna bidra ytterligare till reglering. För att göra pumpkraften lönsam krävs större prisfluktuationer och kortare priscykler jämfört med idag. I Tyskland har pumpkraftens lönsamhet starkt påverkats av införseln av solkraft i kraftsystemet då solet produceras samtidigt som pumpkraftverken traditionellt producerar el vilket innebär ett överskott och låga priser. Införseln av pumpkraft i det svenska kraftsystemet är helt beroende av prisbilder och värdering av effekt men kan eventuellt bli en möjlighet i framtiden.

Kunskap om huruvida marknaden i sin befintliga utformning klarar av att tillgodose framtida behov av reglerkraft

För att avgöra om marknaden i sin nuvarande utformning verkligen klarar av att tillgodose ett framtida behov av reglerkraft behöver det fastställas ett antal olika framtidsscenarioer att utgå ifrån med avseende på hur kraftsystemet ser ut. Det bör utvecklas modeller, där ett antal begränsningar kan läggas in för att avspegla t.ex. effekter av krav på kommande miljöåtgärder. Detta är en mycket viktig fråga som bör genomföras inom en snar framtid för att bygga kunskap inför framtida beslut. Det krävs främst utvecklingsarbete av modeller där de begränsningar som vattenkraften har samt de tjänster som den tillhandahåller ska kvantifieras och sedan modelleras för att utvärderas i längre perspektiv och förändrade förhållanden. I de fall där en kvantifiering ej kan göras på grund av kunskapsbrist bör det genomföras forsknings- eller utvecklingsarbete då det är grundläggande krav för en fungerande modell.

Marknadsmodell som premierar effekt och andra systemtjänster som vattenkraften tillhandahåller

Detta behov har i Figur 1 ovan endast en streckad linje till sig då det inte kan sägas med full säkerhet att det verkligen krävs en marknadsmodell som premierar effekt för att kunna tillgodose framtida behov av reglerkraft. Om det däremot skulle framkomma att det finns ett behov så är det i hög grad en systemfråga som berör hela kraftsystemet. I så fall behövs breda satsningar för att utveckla och utreda hur en marknad för att främja effekt bäst ska utformas och implementeras. Det finns ett behov av statliga medel för genomförandet, särskilt nu när vattenkraften har dålig lönsamhet och därmed inte har lika stora möjligheter att bära finansieringen. Om det säkerställs att det behövs en anpassad marknadsmodell (behovet ovan) är arbetet inom detta område högprioriterat och bör ske inom de kommande åren för att säkerställa att vattenkraftens förmåga att stödja kraftsystemet inte uttöms.

Kunskap om hur Sveriges vattenkraft påverkas av en framtida Europeisk elmarknad

En av delarna i Energiunionens strategi, som bygger på de tre traditionella målen för EU:s energipolitik: försörjningstrygghet; hållbarhet och konkurrenskraft, är starkt inriktad mot att skapa en gemensam inre elmarknad. Med en sammanlänkad marknad samt ökade överföringsförbindelser mellan medlemsländerna är förhoppningen att en större andel icke planerbar elproduktion, så som vind- och solkraft, kan tillåtas i medlemsländernas kraftsystem utan att äventyra driftsäkerheten. På detta sätt kan stora och dyra effektreserver, som i dagsläget ofta drivs med fossila bränslen, undvikas.

I och med utbyggnad av flertalet HVDC-länkar kopplas de europeiska kraftsystemen ihop. Norska Statnet planerar i dagsläget nya länkar till både Tyskland och Storbritannien för att reglera ut främst vindkraftsvariationer. Detta kan vara negativt för det nordiska kraftsystemet då det minskar tillgången på norsk reglerkraft i systemet. Samtidigt innebär dessa länkar en ökad marknadsintegration vilket även ger möjlighet att samordna samtliga resurser. Det finns ett behov av kunskap om hur den svenska vattenkraften påverkas av en framtida Europeisk elmarknad.

Enligt deltagarna från Workshop 2 skulle denna kunskapsbrist innebära ett problem inom 1-6 års tid om inget görs. Det har dock inte bedömts vara ett av de allra mest prioriterade behoven. För att öka kunskapen inom detta område krävs det en blandning av forskning, utveckling och utredningar men med tonvikt på forskning. En gemensam europeisk elmarknad kommer att ge vattenkraften ett ökat värde då den bidrar med flera värdefulla systemtjänster. Den värdeökningen är intressant att kvantifiera på något sätt vilket skulle kunna göras med utredningar och utvecklingsarbete.

2.1.2 Minska miljöpåverkan från vattenkraften

För att se till 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. De behov som har listats under denna punkt har alla en koppling till ett grundläggande systemperspektiv vilket behövs för att se de enskilda åtgärdernas effekt och påverkan på systemet och för att hitta de bästa platserna att genomföra dessa på. I rapporten finns det även ett avsnitt som hanterar de utmaningar och behov som finns inom miljöområdet men som inte har en lika tydlig koppling till systemperspektivet.

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 kvadratmeter i vattendragen men det behövs en bättre allmän kunskap för att avgöra vilka åtgärder som ska genomföras och var störst nytta kan åstadkommas. Samtliga grupper under Workshop 2 ansåg att detta är ett mycket prioriterat behov och att konsekvenserna av att inte möta det ligger inom de kommande fyra åren. Det behövs forskning och utvecklingsarbete inom detta område. Dels för att få bättre kunskap om vattendragen men även för att välja lösningar som fungerar och gör nytta. Behovet av värderingsmodeller eller verktyg som beskrivs nedan 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/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. Det är problematiskt då det ofta blir godtyckliga beslut och som sedan kan leda till en snedvriden praxis. Värderingsmodeller är något som används inom andra områden och industrier och en av rekommendationerna från Workshop 1 var att dessa skulle anpassas till vattenkraften för att ligga till grund för avvägningar mellan energiproduktion och miljö. Men det kan även röra sig om avvägningar mellan olika miljövärden eller mellan miljö och samhälle.

De vattnekologiska värdena av översvämningar som sker som resultat av en utrivning av en damm måste vägas mot de konsekvenser det får för samhället. Givetvis måste förenklingar göras för att få ett hanterbart system men det är ändå viktigt att se till helheten och försöka finna goda lösningar. Det är komplext då det saknas grundläggande kvantifieringar av många av de värden som ska vägas mot varandra och det behövs satsningar inom både forskning och utvecklingsarbete inom de kommande åren. Detta är ett mycket prioriterat område då det finns en tidspress kopplat till miljöarbetet genom

miljömålen. Då det rör sig om stora beslut med konsekvenser under lång tid måste det finnas bästa möjliga underlag. Något som är problematiskt inom detta område är att allt inte kan värderas genom vetenskap utan att det även behövs politisk vägledning.

Kunskap om hur miljöåtgärder påverkar reglerkapacitet och leveranssäkerhet

Under Workshop 1 diskuterades att det idag saknas kunskap om hur olika miljöåtgärder påverkar vattenkraftens reglerkapacitet samt kraftnätets leveranssäkerhet och det efterfrågades utveckling av modeller som kan beskriva detta på ett korrekt sätt. Systemperspektivet är viktigt då anläggningarna är delar av ett sammanhängande system. En sådan modell skulle även kunna utgöra en grund för beslut om vilka åtgärder som bör utföras och var i avrinningssystemet. Detta för att minimera negativ inverkan på kraftsystemet.

Detta behov är högprioriterat och diskuterades mycket under både Workshop 1 och 2. Den bedömning som gjordes av deltagarna under Workshop 2 var att detta skulle få allvarliga konsekvenser inom perioden 2015-2025 om ingenting görs åt denna kunskapsbrist. Inom detta område krävs både forskning och utvecklingsarbete inom främst modellering.

Finansieringsverktyg för att fördela kostnader för miljöåtgärder

Behovet av ett finansieringsverktyg har inte diskuterats i någon utsträckning i den tidigare kartläggningen av behov och utmaningar men kvarstår som en av de stora frågorna att lösa för att kunna minska vattenkraftens miljöpåverkan. Detta anses inte vara ett behov som kan mätas med forskning och utvecklingsarbete utan är främst i behov av utredningsarbete.

2.1.3 Förstå hur och i vilken utsträckning klimatförändringar kommer att påverka vattenkraften

Enligt simuleringar som gjorts avseende klimatförändringar i Sverige har det visats 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. I Vattenverksamhetsutredningens delbetänkande SOU 2013:69 nämns produktionsökningar i storleken 5,8–6,2 TWh/år vilket är hämtat från norska SINTEF:s rapport "Climate change 2020 – 2050 Consequences for the NordPool electricity market, 2011". Det bör dock nämnas att rapporten innehåller ett flertal olika scenarier med stor spridning i resultat. Utöver denna studie genomförde SMHI och Vattenfall AB ett samarbete redan 2010 där medelscenariot innebar en 5 % tillrinningsökning fram till år 2050 vilket skulle kunna ge ca 2,8 TWh mer i vattenkraftproduktion (Vattenfall, 2015b).

Att förstå hur klimatförändringar kan komma att påverka vattenkraften i framtiden är en mycket stor utmaning inom kategorin "Systemperspektiv" då den dels innehåller stora

osäkerheter angående utsträckning av klimatförändringar men även hur dessa påverkar vattenkraften. De behov som har identifierats hanteras nedan tillsammans med behov av satsningar.

Kunskap om hur befintliga flödesmönster kommer påverkas av ett förändrat klimat

Vilka framtidsscenarioer är egentligen troligast och hur påverkas flödesmönstret av detta? De scenarier som har tagits fram har stor spridning. Kan dessa bearbetas för att få en tydligare bild av vad som väntar i framtiden? Här behövs det utveckling av modeller för att få en överblick över möjliga utfall av olika framtidsscenarioer och dess påverkan på flödesmönster. Det krävs främst utvecklingsarbete men även forskning för att fastställa sambanden mellan olika delar av modellen i den mån de saknas. Detta är ett prioriterat behov då ett antal andra viktiga behov är beroende av detta.

Modeller som beskriver hur vattenkraftens reglerkapacitet påverkas av förändrade flödesmönster

En framtida ökning av flöden som resultat av klimatförändringen tros medföra en produktionshöjning inom den svenska vattenkraften. Det kvarstår dock stor osäkerhet angående hur stor den produktionshöjningen kommer att vara eftersom effekterna av klimatförändringen inte kan fastställas utan endast utvärderas genom olika scenarioanalyser. Något som är mycket intressant utöver en eventuell produktionsökning är hur vattenkraftens reglerkapacitet kan komma att påverkas av förändrade flödesmönster. Hur påverkas säsongsregleringen av förändrade snölager och går det att ta vara på ökade flöden? Inom detta område behövs det utveckling av modeller där olika scenarier kan arbetas fram och utvärderas.

På Workshop 2 behandlades detta område tillsammans med klimatförändringens påverkan på dammsäkerheten, avsnittet nedan, och det ansågs behövas forskning, utvecklingsarbete och utredningar men med tonvikt på forskning för att möta dessa behov. Konsekvenserna av att inte möta dessa behov ansågs vara mycket allvarliga och tidsmässigt anses konsekvenserna av inaktivitet infalla mellan 2015 och 2040.

Kunskap om förändrade flödens påverkan på dammsäkerhet

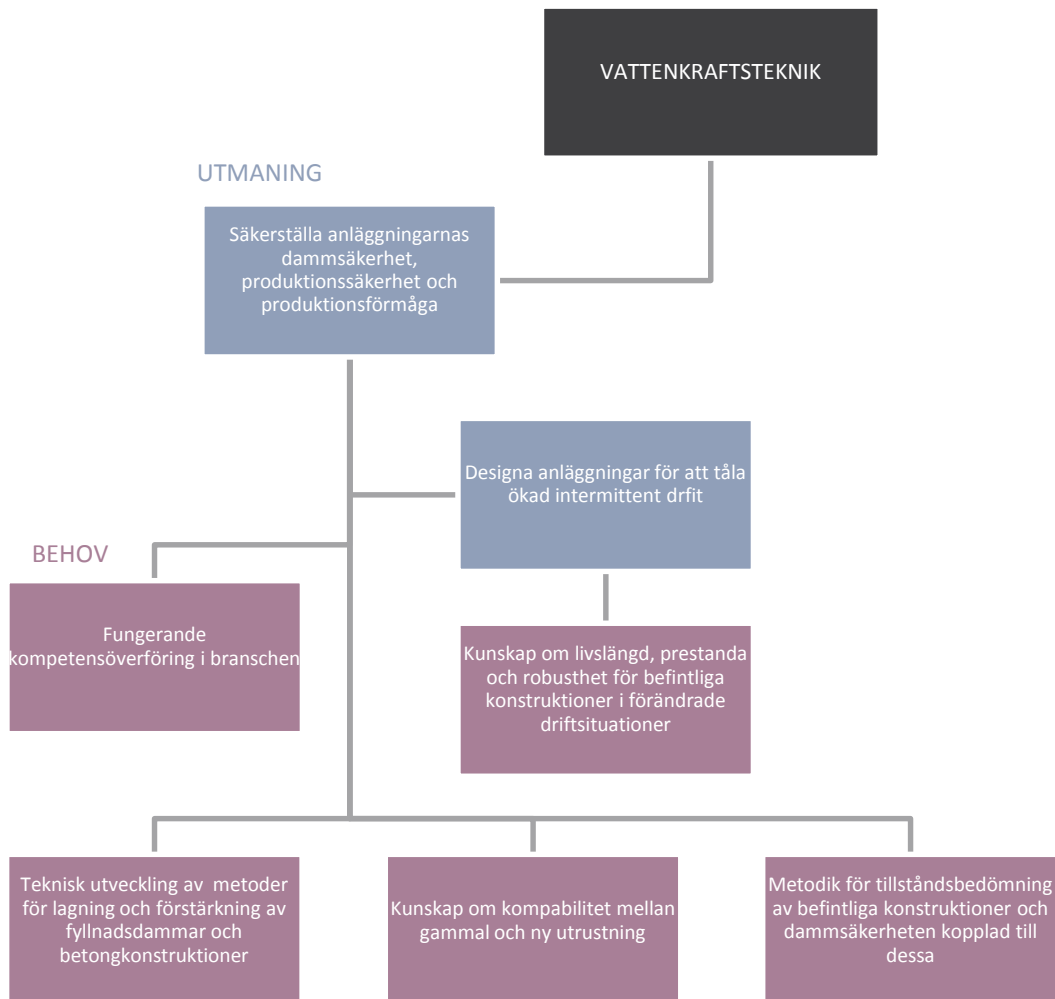
Utöver möjligheten att öka vattenkraftproduktionen arbetar även kraftbolagen med att förbättra dammsäkerheten för en förändrad framtida flödessituation. Idag har även en omräkning av flödesstatistik för de största älvarna inletts för att uppdatera den befintliga. På detta sätt kommer längre årsserier ligga till grund för statistiken samtidigt som det har skett en kunskapsutveckling inom området.

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, även en förändrad temperatur kan komma att

påverka dessa laster. För att möta detta kunskapsbehov behövs forskning, utvecklingsarbete och utredningar men med tonvikt på forskning. Under Workshop 2 behandlades detta behov tillsammans med behovet av modeller som beskriver hur vattenkraftens reglerkapacitet påverkas av förändrade flödesmönster men valet har gjorts att i denna rapport sära på de två behoven och beskriva dem var för sig. På grund av detta är slutsatserna från Workshop 2 desamma för detta behov och det som beskrivs i avsnittet ovan.

2.2 Vattenkraftsteknik

De utmaningar och behov som är kopplade till vattenkraftanläggningar och dammar har samlats inom kategorin "Vattenkraftsteknik". De befintliga dammkonstruktionerna glöms ibland bort men de är en förutsättning för den svenska vattenkraften och det behövs forskning och utveckling inom området för att säkerställa en framtida svensk vattenkraftproduktion. Det sker idag ett förnyelsearbete av de tekniska och mekaniska anläggningsdelarna i de befintliga vattenkraftstationerna vilket medför flera nya frågeställningar och utmaningar, t.ex. hur ny teknik ska anpassas till befintliga anläggningar. Centralt för utmaningarna och behoven inom denna kategori är behovet av ett konstant arbete med kompetensförsörjning för att säkerställa att det finns tillgänglig kompetens inom området.



Figur 2. Schematisk bild av utmaningar och behoven kopplade till dessa inom området "Vattenkraftsteknik".

2.2.1 Säkerställa anläggningarnas dammsäkerhet, produktionsäkerhet och produktionsförmåga

Det pågår ständigt ett arbete med upprustning av den befintliga storskaliga vattenkraften i

Sverige för att säkerställa damm- och leveranssäkerhet. I samband med förnyelsearbete tydliggörs behovet av en fungerande kompetensöverföring inom branschen då kunskap om de äldre anläggningarna och dess olika komponenter är vital för att genomföra effektiva upprustningar och för att bibehålla en säker drift av befintliga anläggningar. Kunskap om kompatibilitet mellan gammal och ny utrustning i vattenkraftstationerna behövs också för att förstå hur livslängder och funktion för olika komponenter påverkas av införsel av ny teknik i systemet.

I samband med upprustningsprojekt finns det i flertalet fall en teknisk potential som lämnas outnyttjad då det skulle leda till tillståndsprocesser för ändrade vattendomar. Då tillståndsprocesser tenderar att bli långa och kostsamma försöker flertalet verksamhetsutövare undvika dessa vilket leder till att möjliga effekthöjningar uteblir. Detta är problematiskt då effekthöjningarna skulle kunna leda till att stärka vattenkraftens reglerkapacitet. En framtida högre värdering av effektutbyggnad i kombination med en ökad andel förnybar produktion i kraftsystemet kan göra att dessa tekniska potentialer utnyttjas. Om dessa potentialer skulle utnyttjas är det även viktigt att undersöka vilken miljöpåverkan det skulle innebära och värdera denna mot effekttökningen.

I en rapport från 2004 uppskattades den svenska vattenkraftens utvecklingspotential i befintliga anläggningar till ca 3 TWh (Leijon m.fl., 2004). Detta är den tekniska potentialen som har utretts och ingen bedömning har gjorts huruvida den är kostnadseffektiv eller ej. I rapporten " Vad avgör ett vattenkraftverks betydelse för elsystemet" påpekar Energimyndigheten att en del av denna potential troligtvis redan är utnyttjad då de ökningarna som redovisats i elcertifikatsystemet sedan 2003 uppgår till ca 0,4 TWh (Energimyndigheten, 2014). På grund av låga elpriser har reinvesteringstakten saktats ned vilket gör att flertalet kloka investeringar skjuts på framtiden och möjlig utvecklingspotential går om intet. Utmaningen för kraftbolagen i detta läge är att bibehålla en god anläggnings- och driftsäkerhet vid sina anläggningar trots dålig lönsamhet.

Fungerande kompetensöverföring i branschen

Behovet av en fungerande kompetensöverföring inom branschen är väldigt tydligt och det är också något som det har arbetats aktivt med de senaste 10 åren, särskilt genom satsningar på Svenskt vattenkraftcentrum (SVC). Efter den stora utbyggnaden av vattenkraften 1950-1970 minskade behovet av kompetens och med tiden har de som var med under utbyggnaden pensionerats och lämnat branschen. De åldrande anläggningarna står inför omfattande förnyelsearbeten och för detta behövs det tillgänglig kompetens. Detta är ett prioriterat behov som kan få mycket allvarliga konsekvenser om det inte mätsas.

En grupp av deltagarna i Workshop 2 ansåg att det redan finns problem som har uppstått på grund av en icke fungerande kompetensöverföring och att konsekvenserna är mycket allvarliga. Andra grupper bedömde att detta behov, om det inte möts med satsningar, kommer innebära ett problem konstant från och med nu i 20 år framåt, även där med allvarliga konsekvenser som resultat.

En metod för att bibehålla och överföra kompetens är att arbeta med långsiktiga forskningssatsningar vilket tillåter forskare att bygga nätverk och etablera sig på universitet och högskolor och på sådant sätt föra in yngre generationer i branschen. För att mäta detta behov behövs det alltså främst genomtänkta former för hur satsningar inom forskning och utveckling ska byggas upp vilket i sin tur ger stabila forsknings- och utbildningsmiljöer som kan stärka branschen.

Metodik för tillståndsbedömning av befintliga konstruktioner och dammsäkerheten kopplad till dessa

Tillståndsbedömningen som ska ligga till grund för bedömningen av dammsäkerhet är i många fall mycket svår att genomföra. Det kan röra sig om oinspekterbara anläggningsdelar där tillståndsbedömningen sker genom modellering men det kan också vara synliga sprickor som ska bedömas huruvida de är farliga eller ej. Det är även svårt med ingående parametrar i modeller, särskilt när det gäller naturliga material som har större spridningar och är svåra att bestämma hållfasthetsegenskaperna på. För att eftersträva en jämn säkerhetsnivå bör det utvecklas metodiker för tillståndsbedömning av befintliga konstruktioner. Detta sker främst genom utvecklingsarbete men vissa delar kan vara i behov av forskningssatsningar. Dammsäkerhetsfrågor är mycket prioriterade då det kan leda till mycket allvarliga konsekvenser om den inte upprätthålls och det är därför viktigt att det finns bra metodiker för att genomföra tillståndsbedömningar av befintliga konstruktioner.

Teknisk utveckling av metoder för lagning och förstärkning av fyllnadsdammar och betongkonstruktioner

De åldrande anläggningarna i den svenska vattenkraften behöver underhållas och förnyas på grund av sprickbildning, nedbrytning och högre säkerhetskrav och för detta behövs det en teknisk utveckling av de metoder som finns för lagning och förstärkning. I vissa fall har t.ex. tidigare lagningar av fyllnadsdammar gjorts med icke åldersbeständigt material. Vad händer när dessa materials livslängd tar slut? Och hur bedöms den? Det behöver utvecklas en förbättrad metodik för t.ex. reparationsinjektering. För att möta detta behov behövs det forskning och utvecklingsarbete och det är ett prioriterat område då säkra vattenbyggnader är en förutsättning för den svenska vattenkraften. Det riskerar även att komma en så kallad "puckel" av åtgärder om ca 20 år då livslängden för de dammar som byggdes mellan 1950-1970 går ut och måste förnyas varför det är särskilt viktigt att arbeta med dessa frågor redan nu.

Kunskap om kompatibilitet mellan gammal och ny utrustning

I förnyelsearbetet av elektrisk och mekanisk utrustning är det viktigt att känna kompatibiliteten mellan gammal och ny utrustning. För att bygga kunskap inom detta område krävs det främst utvecklingsarbete men även forskning. Under Workshop 2 skiljde sig gruppernas bedömning av allvarsgraden för de problem som kan uppstå om ingenting görs för att möta behovet. En av grupperna anser att det endast skulle leda till

mindre allvarliga konsekvenser medan andra har bedömt att det kan leda till mycket allvarliga konsekvenser.

2.2.2 Designa anläggningar för att tåla ökad intermittent drift

Ett förändrat körsätt av vattenkraften med ökad reglering kommer innebära ett större slitaget på anläggningsdelarna och troligtvis även förkortade livslängder. Det krävs bättre kunskap om de olika komponenterna och hur ett mer intermittent körsätt påverkar slitaget för att försöka kvantifiera hur livslängden påverkas. Utifrån den kunskapen kan sedan utformningen av anläggningsdelar optimeras för att eftersträva en så lång livslängd som möjligt trots ett förändrat körsätt.

De regleringssystem som används för vattenkraften bör ses över för att undersöka hur de påverkar livslängden på utrustningen. Exempelvis kan en alltför snabb och känslig reglering innebära onödig omställning av ledskenor och löphjul vilket ökar slitaget. Reglersystemen kan också användas för att t.ex. identifiera vissa "störda" driftpunkter och då låta aggregatet gå felkombinerat för att ännu snabbare få tillgång till en effekthöjning. Detta genom att köra aggregatet underöppnat och därmed endast vid öppning av ledskenor öka både vattenföring och verkningsgrad i ett. Detta görs inte i Sverige i dagsläget men kan kanske bli aktuellt i framtiden.

Ökad reglering av vattenkraften innebär även att det krävs en större kunskap om de dynamiska processerna i vattenvägarna vid start och stopp. Dessa sätter begränsningar för körning av aggregaten och det är viktigt att det finns god kunskap om dessa dynamiska förlopp för varje anläggning för att undvika farliga och kostsamma haverier. I anslutning till vattenvägar och andra betongkonstruktioner är det även viktigt att undersöka hur de nya driftsätten påverkar erosion och liknande förlopp som påverkar livslängden.

Vid förnyelsearbetet av befintliga stationer har kraftbolagen möjlighet att välja turbin för att passa ett framtida driftsätt men då det rör sig om utrustning med långa livslängder, ca 40-50 år, ställs det krav på underlaget för besluten. Aggregat kan tillverkas för att tåla en mer intermittent drift men då detta ofta sker på bekostnad av toppverkningsgrad måste det vara ett väl underbyggt val. Enligt Henrik Lindsjö, representant från turbinleverantören Andritz som deltog på Workshop 1, saknar kraftbolagen idag tillräcklig kunskap för att dimensionera sina anläggningar för att optimera drift och återbetalning av investering. Underlaget som krävs för dessa beslut är scenarier för hur kraftsystemet kan komma att utvecklas och vilka krav dessa scenarier ställer på vattenkraften som reglerkraft. Återigen finns det ett behov av utveckling av olika modeller som kan ta fram ett antal olika framtidsscenarier för drift och som sedan kan utvärderas och användas som underlag för dimensioneringen. Med kunskap om hur den framtida driften kommer att se ut tillsammans med hur olika anläggningsdelar påverkas av den blir beslutsunderlaget och därmed troligtvis resultatet bättre.

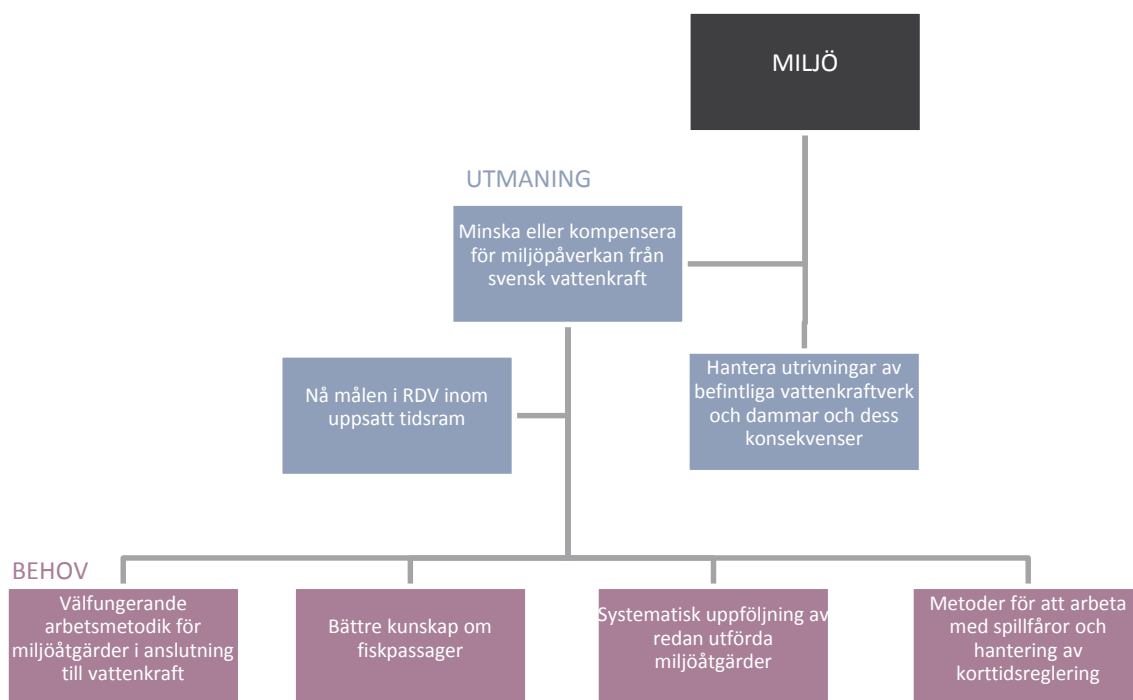
Kunskap om livslängd, prestanda och robusthet för befintliga konstruktioner i förändrade driftsituationer

Ett nytt driftmönster kan komma att påverka både den tekniska utrustningen men även aggregatnära konstruktioner och vattenvägar negativt. Det behövs bättre kunskap om sambandet mellan livslängd, prestanda och robusthet i samband med förändrade driftsituationer. Potentiellt stora laster vid driftförändringar måste utredas och kartläggas för en ökad förståelse av hur anläggningen påverkas.

Detta är ett prioriterat behov nu då flera kraftbolag redan säger sig se ökat slitage som resultat av en förändrad drift. Inom detta område behövs det först utveckling av metoder för hur studier inom detta område ska bedrivas och sedan ett vidare forskningsarbete för att förstå hur tekniken påverkas av nya körsätt.

2.3 Miljö

Kategorin "Miljö" innehåller de behov och utmaningar som har identifierats inom miljöområdet och som inte i första hand kopplas till systemperspektiv (där det också finns utmaningar och behov inom området miljö). Det är främst praktiska behov som har identifierats inom detta område, både inom arbetsmetodik såväl som konstruktion av lösningar. I Figur 3 nedan finns de identifierade utmaningarna och behoven för området miljö.



Figur 3. Schematisk bild av utmaningar och behoven kopplade till dessa inom området "Miljö".

2.3.1 Minska eller kompensera för miljöpåverkan från svensk vattenkraft Nå målen i RDV inom uppsatt tidsram

De två utmaningarna i rubriken ovan har hanterats tillsammans då de både kan kopplas till de nedanstående behoven av kunskap, metoder och uppföljningsarbete. Behoven som är kopplade till dessa två utmaningarna beskrivs med tillhörande behov av satsningar inom forskning och utveckling nedan.

Den stora huvudsakliga utmaningen är att minska, eller om det bedöms lämpligt, kompensera för miljöpåverkan från svensk vattenkraft. De mål som Sverige har åtagit sig genom *Ramdirektivet för vatten* innebär att samtliga vatten ska uppnå klassificeringen "God ekologisk status" eller "God ekologisk potential" till 2015 om det inte har beslutats om undantag i form av lägre krav för vissa vatten. Då målen inte varit möjliga att uppnå till

år 2015 har medlemsstater getts tidsfrister till år 2021 eller 2027. Detta innebär en stor tidspress och för att bygga den kunskap och de metoder som behövs för att hantera denna utmaning måste satsningar inom forskning och utveckling ske nu. Deltagarna från Workshop 2 var av åsikten att det krävdes forskning, utvecklingsarbete och utredningsarbete för att hantera utmaningarna. Ett intressant forskningsområde kopplat till Ramdirektivet för vatten och klassificering av vattenförekomster är hur de hydromorfologiska förutsättningarna egentligen påverkar biologin i vattenförekomsten. Ofta baseras den ekologiska statusen eller potentialen på hydromorfologiska bedömningar när det saknas biologiska data men det saknas tydliga samband däremellan. Detta är en viktig kunskapslucka att fylla då den i hög grad påverkar statusklassning av vattenförekomster.

Välfungerande arbetsmetodik för miljöåtgärder i anslutning till vattenkraft

Det krävs en bättre arbetsmetodik för att arbeta med miljöåtgärder inom vattenförvaltningen och det finns även ett antal olika begrepp inom den befintliga metodiken där det saknas vägledning för hur dessa ska tolkas. Vad som kan anses som "negativt i väsentlig grad" och vad som är "rimliga kostnader" är alltför öppet för tolkning och då dessa t.ex. bestämmer om det ska beslutas om mildare krav är de mycket viktiga. Detta är ett mycket prioriterat område för att underlätta arbetet med miljöåtgärder och det bör genomföras snarast. Den viktigaste aktören inom detta arbete är Havs- och Vattenmyndigheten (HaV).

Systematisk uppföljning av redan utförda miljöåtgärder

Erfarenhetsåterföringen genom en systematisk uppföljning av redan utförda miljöåtgärder är en mycket viktig del för att bygga en större kunskapsbas inom området. Behovet kan delas i två delar där en av dem innebär ett behov av en systematisk uppföljning av redan utförda åtgärder och den andra delen är ett behov av en fastställd metodik för uppföljning av nya åtgärder.

För att snabbt bygga bättre kunskap inom området miljöåtgärder i anslutning till vattenkraft bör detta område prioriteras. Enligt deltagarna i Workshop 2 är detta ett prioriterat behov som kan få allvarliga konsekvenser om det inte möts. Även deltagarna under Workshop 1 uttryckte att detta var ett viktigt område. Det anses behövas både forskning, utvecklingsarbete och utredningar inom detta område. För satsningar inom forskning och utveckling bör det finnas en bred förankring med representanter från exempelvis HaV, verksamhetsutövare som jobbar med miljöåtgärder, universitet samt konsulter och andra som praktiskt arbetar med dessa frågor. Då 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.

Bättre kunskap om fiskpassager

En systematisk uppföljning av genomförda åtgärder är en del av arbetet med att mätta detta behov men det behövs även annat forsknings- och utvecklingsarbete för att bättre

förstå hur utformningen av fiskvägar kan optimeras för olika platser. Detta gäller för både ned- och uppströmsvandring. Under Workshop 2 framkom även att det var deltagarnas åsikt att det främst krävs utvecklingsarbete, gärna i form av pilotprojekt, för att tillgodogöra sig mer kunskap inom området. Detta är ett prioriterat område som behöver satsningar i form av forskning men främst utvecklingsarbete snarast då det idag råder en stor kunskapsbrist samtidigt som det ställs krav på åtgärder.

För att tillåta ett innovativt arbetssätt prioriteras testanläggningar eller tillgång till vattenlabbar där olika lösningar kan testas och utvärderas. För att bidra till att utöka forskningsfältet är det viktigt att det även ges möjlighet att publicera forsknings- och utvecklingsresultat vilket det inte alltid finns resurser för i projekt. Det har även efterlysts en mer organiserad styrning av forskningsarbetet för att täcka de existerande kunskapsluckorna inom området.

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. De främsta negativa effekterna är snabbt förändrade vattennivåer i magasin och vattensystem, stora förändringar av flöden och som båda är skilda från de naturliga flödesförändringarna och därför innebär en skada för ekosystemen. För att försöka mildra eller i bästa fall eliminera de miljökador som uppstår av vattenreglering finns det ett stort behov av utveckling.

I Norge genomfördes projektet EnviPEAK mellan 2009 och 2013 där målet var att undersöka hur en mer intermitterande körning fortplantade sig nedströms samt identifiera kostnads- och verknings effektiva miljöåtgärder inom dessa vattendrag för att reducera miljöeffekterna (CEDREN, 2015). Det finns alltså redan en forskningsgrund i Norge inom detta område och det kan därför vara lämpligt att bygga på denna för att utveckla området i Sverige.

I de fall vattenkraftverk har anlagts med torrflåror som resultat finns det ibland krav på mintappningar i spillflåror som skönhetsspill eller nu på senare år för att gynna den vattnekologiska miljön. Det behövs dock visst arbete med dessa spillflåror 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 spillflåror. Idag finns det utöver de i tillstånd reglerade minimitappningarna även en viss tradition av frivilliga tappningar och nivåer som hålls bl.a. på grund av hänsyn till närboende. Det finns en risk att dessa kommer att tas bort för att fullt utnyttja de befintliga vattendomarna vid ökad reglerdrift. Detta kommer påverka lokala vattenmiljöer negativt både för ekologiska värden men även för bortfall av så kallat "skönhetsspill" som vissa kraftverksägare idag släpper.

Behovet av metoder för att genomföra dessa arbeten har identifierats efter interna diskussioner inom Sweco då några av våra aktiva konsulter inom området vattenkraftmiljö

har uttryckt att det finns en stor kunskapsbrist inom området. Det är även intressant som ett framtida utvecklingsområde då det har en koppling till en ökad reglering av vattenkraften och har som syfte att försöka motverka de negativa miljökonsekvenserna av detta. De satsningar som krävs inom detta område är främst inom utvecklingsarbete där praktiska lösningar kan testas och utvärderas. Även här behövs testanläggningar och om möjlighet finns även tillgång till vattenlabbs.

2.3.2 Utmaning: **Hantera utrivningar av befintliga vattenkraftverk och dammar och dess konsekvenser**

I och med ökade miljökrav och försämrade lönsamhet på grund av miljöanpassning, har det blivit mer vanligt förekommande att riva ut mindre kraftverk och dammar. Detta är inte helt oproblematiskt då samhällen ofta har växt upp kring historiska vattenverksamheter och därmed anpassats efter de dämningar och vattennivåer som rått. Det kan även finnas problem med förorenade sediment i dammarna som måste saneras innan en utrivning. Konsekvenserna av en dammutrivning är många och det saknas idag väl fastställda rutiner för hur dessa ska hanteras med avseende på närboende, vattennivåer, grundvattennivåer och eventuella skadeståndskrav kopplade till dessa.

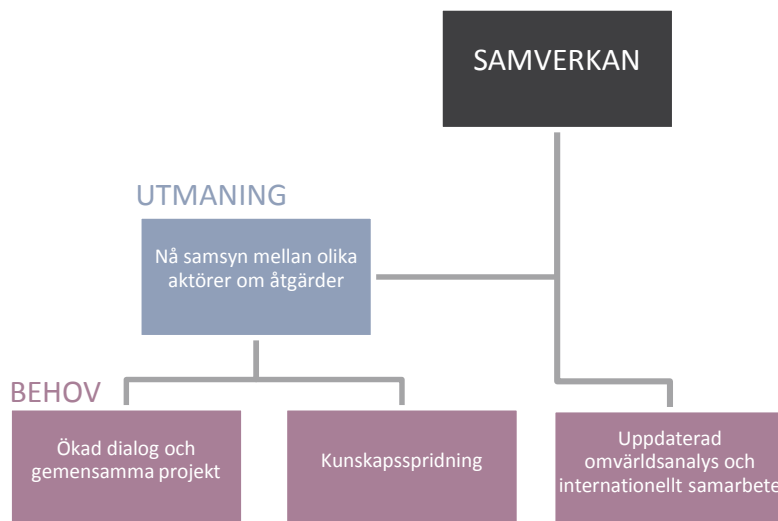
Ett annat problem är att damm- och vattenkraftsägare ofta inte har möjlighet att bekosta miljöåtgärder till följd av ökade krav eller ansökan av tillstånd då de tidigare har förklarats ogiltiga genom rättspraxis. Om dessa miljöåtgärder eller tillståndsansökningar inte genomförs kan ägaren åläggas att riva ut anläggningen vilket också medför stora kostnader och ökar riskerna för konkurs.

Detta område är i stort behov av utredningsarbete för att fastställa och försöka kvantifiera effekter på samhälle och miljö vid en utrivning samt utreda hur finansiering av åtgärderna kan lösas. Vem tar över ansvaret om en kraftverksägare går i konkurs? Då det redan märks en ökning av antalet utrivningar idag rekommenderas att utredningsarbete inom området inleds snarast. För att få bättre kunskap om processer och möjliga tillvägagångssätt finns det även ett behov av pilotprojekt där dammutrivningar kan studeras mer i detalj och dess efterföljande effekter likaså. Både forsknings- och utvecklingsarbete är alltså lämpligt för att komplettera utredningar om effekter av utrivningar.

2.4 Samverkan

Inom denna kategori har de behov och utmaningar som är kopplade till samverkan och samsyn samlats. Kategorin är speciell då de identifierade behoven och utmaningarna främst möts genom utformningen av satsningar inom forskning och innovation inom andra områden och inte av riktade behov av t.ex. kunskap eller metodutveckling.

Under Workshop 1 efterlystes en ökad samsyn och samverkan mellan olika aktörer inom vattenkraftbranschen. Detta arbete kan dock sägas vara på god väg sett till hur situationen har sett ut tidigare. Dialogerna utanför domstolsförhandlingar har ökat de senaste åren vilket nämndes flertalet gånger under några av de seminarier som berörde vattenkraften under Almedalsveckan 2015 och det mycket tack vare dialogarbetet som genomförts av Havs- och vattenmyndigheten. Den nationella strategin är ett exempel på resultat som kommit av dialogarbetet där myndigheter har samarbetat över gränserna för att bilda en grund för prioritering av miljöåtgärder kopplade till vattenkraft. Arbetet med ökade dialoger och ökad förståelse för andra aktörers möjligheter och begränsningar är en förutsättning för att de bästa systemlösningarna ska kunna nås och måste fortsätta. Utmaningen att ytterligare föra samman olika aktörer och deras intressen är högst aktuell, främst i arbetet med miljöåtgärder inom vattenkraften men även för kraftsystemets driftsäkerhet. De olika aktörerna som ska samverka kan vara myndigheter, närboende, universitet och högskolor, industri eller olika organisationer. Ett förbättrat samarbete mellan t.ex. miljöaktörer och kraftproducenter är mycket viktigt för att minimera tiden i domstolsförhandlingar och för att se till att den istället används till att genomföra miljöåtgärder som gör nytta. Se Figur 4 för en schematisk bild av de identifierade utmaningarna och behoven inom samverkan.



Figur 4. Schematisk bild av utmaningar och behoven kopplade till dessa inom området "Samverkan".

2.4.1 Nå ökad samsyn mellan olika aktörer om åtgärder

I arbetet med miljöåtgärder inom vattenkraften möts olika aktörer och intressen och för att de ska kunna samarbeta på bästa möjliga vis krävs det en ökad samsyn eller åtminstone

en ökad förståelse för de andra aktörernas ståndpunkter. Det har skett en förändring i dialogen mellan främst kraftbolag och miljöaktörer och samarbetet mellan HaV och Energimyndigheten med den nationella strategin är en viktig del i detta. Det krävs dock ytterligare dialoger för att nå ökad samsyn och med hjälp av den driva vidare arbetet med att miljöanpassa vattenkraften.

Behovet av en ökad samsyn poängterades av deltagarna under både Workshop 1 och 2 men det har inte rekommenderats några satsningar inom forskning och innovation. Det är istället andra former av satsningar, såsom pilotprojekt, som har föreslagits för att öka samsynen mellan olika aktörer.

Ökad dialog och gemensamma projekt

Detta behov kan mätas genom att det genomförs fler pilotprojekt för att testa och utvärdera olika miljöåtgärder och där olika aktörer är involverade i projektet. Det är även viktigt för olika discipliner att hitta goda samarbeten, exempelvis ingenjörer och biologer, som båda behövs för att arbeta fram innovativa lösningar. En koppling till universitet och högskola är också viktig för att stärka och utveckla kompetensen inom branschen.

Kunskapsspridning

Inför Workshop 1 som hölls i samband med detta projekt genomfördes en enkät för att undersöka workshopdeltagarnas åsikter inom några utvalda frågor. En av frågorna berörde kunskapsbristen om vattenkraft hos olika aktörer och var medvetet formulerad väldigt öppet för att samla in så många åsikter som möjligt. Resultatet var mycket intressant och pekade på att deltagarna, som var något överrepresenterade från producentsidan, ansåg att det fanns en stor kunskapsbrist hos allmänheten och de politiska beslutsfattarna om vattenkraft och då särskilt om vattenkraftens funktion och vikt i kraftsystemet. Samma kunskapsbrist identifierades även för myndigheter, Länsstyrelser och miljöorganisationer men inte i lika hög utsträckning som för de tidigare nämnda. Hos kraftproducenterna ansågs den låga kunskapsbrist som identifierades höra till miljöområdet. För mer utförliga resultat se slutet av bilaga 2.

De svar som kunde anas härröra från representanter från miljöorganisationer menade att samtliga andra aktörer hade kunskapsbrister om de miljöskador vattenkraften orsakar och ansåg även att de själva hade en god kunskap om vattenkraftens roll i energisystemet, motsatt från vad majoriteten av workshopdeltagarna ansåg. Detta tyder på att det saknas samsyn mellan olika aktörer vilket nämnts ovan som en av utmaningarna som existerar i arbetet med t.ex. miljöanpassning av vattenkraften.

För att öka förståelsen mellan olika aktörer och på så sätt komma närmre en samsyn i frågan om olika åtgärder behövs det en spridning av kunskap mellan aktörerna. Kunskapsspridningen kan ske naturligt genom samarbeten i pilotprojekt där ett flertal

olika aktörer och discipliner möts. Andra forsknings- och utvecklingsinsatser där mötesplatser mellan olika kompetenser öppnas upp är också av vikt för att utveckla kunskapsutbytet och kunskapsspridningen.

Uppdaterad omvärldsanalys och internationellt samarbete

Det är inte endast Sverige som arbetar med att miljöanpassa vattenkraften eller att ställa om systemet för en större andel förnybar energi utan det sker i fler delar av världen. Under Workshop 1 poängterades det att det finns mycket att vinna på att ha en god omvärldsbevakning för att ta del av andra länders erfarenheter och kunskap. Inom EU kan det röra sig om arbetet med implementeringen av t.ex. EU:s ramdirektiv för vatten har genomförts. Vilka miljöförbättringar har gjorts och med vilka effekter på kraftsystemet och samhället? De metoder och verktyg som har använts är också intressanta att analysera för att utvärdera om eventuella styrmedel eller lagändringar även kan vara intressanta att införa i Sverige.

Ett annat sätt att fånga upp ny kunskap och intressanta projekt är genom ökad internationell samverkan, särskilt mellan högskolor och universitet. Deltagarna från Workshop 2 ansåg inte att det behövdes några insatser inom forskning för att möta behovet av en uppdaterad omvärldsanalys utan diskuterade istället hur det kunde mötas med utredningar eller insatser inom utvecklingsarbete. Deltagarna ansåg även att det skulle leda till ett problem inom de kommande fem åren om ingenting görs för att möta detta behov och bedömde att konsekvenserna av att inte göra någonting skulle vara mycket allvarliga eller allvarliga. Genom långvariga forskningsinsatser underlättas dock omvärldsanalysen och det internationella samarbetet genom att det finns en stabil grund att bygga utifrån vilket är viktigt att komma ihåg i utformningen av insatser inom forskning och utveckling.

2.5 Övrigt

Ett antal av de utmaningar och behov som har identifierats har varken haft en självklar plats i de framtagna kategorierna eller för den delen ansetts vara i behov av forskning eller utveckling. Flera av dem har dock så stor påverkan på vattenkraften att de trots detta måste nämnas och har därför samlats inom detta avsnitt som är "Övrigt".

2.5.1 Rekommendationer och "bästa möjliga teknik" inom miljöområdet

Det finns ett grundläggande problem med kunskapsnivån hos de som är involverade i vattenförvaltningsarbetet och förhållandena försämras av att åtgärder begränsas av rekommendationer från myndigheter som bygger på grova förenklingar och inte ser till själva funktionen hos åtgärderna. Ett exempel på detta är den lutning som rekommenderas för olika fiskvägar som egentligen är kopplad till vilka strömningshastigheter och vilken turbulens som uppstår i fiskvägen och som i sin tur

påverkar passerbarhet för olika arter. De rapporter som kommit att ligga som grund för val av "bästa möjliga teknik" utgör enligt interna experter inom Sweco inget fullgott underlag för detta då det inte var deras ursprungliga syfte. Vid granskningar genomförda av Sweco har ett antal felaktigheter funnits likväl som ovetenskapliga och tveksamma metoder för framtagande av rekommendationer. Förbättrad granskning av myndighetsrapporter rekommenderas därför för att säkerställa kvalitén på underlag som kan komma att användas i domstolsförhandlingar.

2.5.2 Juridik och tillståndsprövningar

En av utmaningarna inom detta område ligger i att optimera åtgärderna för att ge maximal nytta för hela vattendraget med minsta möjliga påverkan på kraftproduktionen. Ett led i detta arbete är att se till så att prövningar genomförs mer systemmässigt istället för att endast genomföra dem där de råkar dyka upp, exempelvis vid förnyelsearbeten och liknande. Med prövningar som utförs systemmässigt minskar risken för en snedviden praxis där åtgärder drivs igenom på platser där de inte ger någon positiv miljöeffekt och där ett systemperspektiv saknas.

I och med att miljöåtgärder i anslutning till vattenkraft ofta är kopplade till de tillståndsgivna villkoren som finns i vattendomarna är miljö och juridik starkt sammankopplade. I dagsläget tar det mycket lång tid att genomföra åtgärder på grund av en lång tillståndsprocess; oavsett om det rör sig om dammsäkerhet, miljöförbättring eller ombyggnad av station vilket kan medföra en ökad produktion av förnybar el.

Situationen idag är att vissa miljöåtgärder som skulle kunna genomföras skjuts upp på obestämd tid då det antingen inte finns resurser för att initiera en omprövning eller för att verksamhetsutövare inte vill riskera restriktioner av den befintliga vattendomen när de ansöker om att få utföra miljöförbättrande åtgärder. Utmaningen här ligger alltså i att förenkla processen för att få tillstånd till, och vinna laga kraft för, miljöåtgärder utan att det blir en lång och kostsam process. Det finns helt klart ett behov av en förbättrad tillståndsprocess för att säkerställa att resurser används så effektivt som möjligt.

Idag pågår arbetet med att ta fram vägledning gällande bästa möjliga teknik och lämpliga försiktighetsmått för vattenkraften (HaV, 2105). I arbetets första skede ligger fokus på faunapassager, fiskavledningsanordningar och vattenreglering. Vägledningen kan användas av domstolar, myndigheter och andra som arbetar med utveckling, prövning och tillsyn av vattenkraft. En vägledning om bästa möjliga teknik inom området ger tydligare förhållningsregler till både verksamhetsutövare och tillståndsgivare. Då det finns stora kunskapsbrister inom området finns det en risk i att ta fram vägledande material och processen bör därför genomgå grundliga granskningar innan det används.

Det kan komma att behövas en uppdatering av vattendomar i samband med ett ökat behov av reglerkapacitet i framtiden. Utmaningen är att få tillstånd för dessa förändrade villkor, om de är rimliga, och att samtidigt kunna göra det i en förenklad prövningsprocess

då den befintliga är lång och kostsam. De länsstyrelser och miljödomstolar som berörs av dessa prövningar står inför utmaningen att hantera ett ökat antal vattenverksamhetsrelaterade mål och att kunna tillhandahålla resurser för detta.

Vid Workshop 2 diskuterades de juridiska utmaningarna utifrån frågeställningen om de var i behov av satsningar inom forskning och utveckling med resultatet att det inte fanns något sådant behov. Istället ansågs det krävas utredningsarbete för att hitta lösningar och möta behoven och utmaningarna inom området.

3 Diskussion

Det är mycket svårt att avgöra olika behov och utmaningars verkliga allvarhetsgrad och hur en prioritering bör göras sinsemellan då de flesta innehåller stora osäkerheter. Utvärderingen som har gjorts i denna rapport har för att ge en så allmän bild som möjligt grundats på ett brett underlag bestående av intervjuer, inspel, workshops och diskussioner med forskare, konsulter och andra aktiva inom vattenkraftbranschen. En oro som uttryckts av flertalet engagerade är att t.ex. vissa av miljöfrågorna ska överta fokus helt då de är väldigt aktuella i nuläget men det har under arbetet funnits en medvetenhet om detta för att försöka göra avvägningar av verklig vikt och inte av hur höga rösterna som talar för saken är.

För att öka samverkan mellan olika aktörer och sprida kunskap om olika aspekter av vattenkraften bör satsningar som inkluderar ett flertal olika områden och aktörer prioriteras för att på sådant sätt skapa kontaktytor.

Flertalet behov har kopplingar till modelleringar av kraftsystemet utifrån olika angreppsvinklar för att bygga kunskap om olika områdets påverkan samt kraftsystemets funktion i en förändrad framtid. Dessa behov skulle med fördel kunna samhanteras då flertalet av dem kräver modeller med liknande inparametrar och samband. Möjliga behov att samhantera listas nedan. Vissa av behoven är beroende av andra och har därför skrivits direkt under med ett indrag. Ordningen nedan visar ingen prioritering.

- Kunskap om hur Sveriges vattenkraft påverkas av en framtida Europeisk elmarknad
- Marknadsmodell som premierar effekt och andra systemtjänsten som vattenkraften tillhandahåller
 - Kunskap om huruvida marknaden i sin befintliga utformning klarar av att tillgodose framtida behov av reglerkraft
- 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 hur miljöåtgärder påverkar reglerkapacitet och leveranssäkerhet
- Modeller som beskriver hur vattenkraftens reglerkapacitet påverkas av förändrade flödesmönster

Kunskap om hur befintliga flödesmönster kommer påverkas av ett förändrat klimat

- Kunskap om förändrade flödens påverkan på dammsäkerhet

Kunskap om hur befintliga flödesmönster kommer påverkas av ett förändrat klimat

En annan samhantering som är möjlig är av olika miljöbehov där det främst behövs byggas och utvecklas kunskap och metoder.

- Bättre kunskapsunderlag för prioritering av miljöåtgärder

Systematisk uppföljning av redan utförda miljöåtgärder

- Värderingsmodeller/verktyg för avvägning miljö och energi/miljö/samhälle
- Finansieringsverktyg för att fördela kostnader för miljöåtgärder
- Bättre kunskap om fiskpassager
- Valfungerande arbetsmetodik för miljöåtgärder i anslutning till vattenkraft

Behoven inom vattenkraftteknik kan med fördel hanteras tillsammans men det finns även möjlighet att inkludera behovet ”Kunskap om livslängd, prestanda och robusthet för befintliga konstruktioner i förändrade driftsituationer” med de systemfrågor som behandlar hur den framtida vattenkraftproduktionen kommer att se ut. De modeller som beskriver den framtida vattenkraftdriften behövs som utgångspunkt för att designa tåliga anläggningar.

4 Slutsats

Några av de allmänna slutsatserna som kan dras utifrån resultatet är att det i hög grad finns ett behov av forskning och utveckling inom systemfrågor. För en förståelse av systemet behövs dock en minst lika god förståelse av de mindre beståndsdelarna som tillsammans utgör systemet och det kan därför inte enbart läggas ett fokus på systemperspektiv vilket gäller för både miljö- och teknikområdet. Ett av de mest prioriterade behoven är att utreda huruvida marknaden i sin befintliga utformning klarar av

att förse kraftsystemet med reglerkraft även i framtiden eller om den behöver förändras för att premiera effekt och andra systemtjänster som vattenkraften står för.

Det behövs bättre kunskap om hur klimatförändringar kan komma att påverka den svenska vattenkraftproduktionen, reglering och dammsäkerhet och satsningar för att utveckla modeller och förbättra modellernas indata genom utveckling av mätmetoder. Ett annat prioriterat behov är behovet av kunskap om hur miljöåtgärder i anslutning till vattenkraft påverkar reglerkapaciteten och leveranssäkerheten, särskilt då Sverige står inför ett omfattande åtgärdsarbete inom miljöområdet. I detta arbete krävs även satsningar inom forskning och utveckling för att arbeta fram prioriteringsmodeller som kan användas i åtgärdsarbetet för att se till att åtgärder utförs där de gör mest nytta.

Inom vattenkraftteknikområdet är det tydligt att branschen är i behov av en kontinuerlig kompetensförsörjning som kan lösas genom långsiktiga forsknings- och utvecklingsåtgärder inom området. På detta sätt stärks även svenska universitet och högskolor som är nyckelaktörer för forskning och utveckling. Inför förändrade driftförhållanden behöver även flertalet kunskapsbehov mötas inom dammsäkerhetsområdet men även inom teknikområdet där slitaget av en mer intermittent drift redan börjas synas. Miljöpåverkan kommer högst troligt öka med en ökad reglering och det är därför även viktigt att undersöka om denna påverkan kan mildras eller i bästa fall elimineras genom utveckling av nya lösningar.

Det krävs ytterligare forskning och utveckling inom miljöområdet för att se till att de lösningar som implementeras gör största möjliga nytta. För att utveckla området krävs det även fler utvecklingsprojekt där ny teknik kan testas och utvärderas. Vid sådana satsningar är det även fördelaktigt om flertalet aktörer inom branschen förs samman för att arbeta mot gemensamma mål och för att främja samverkan och samsyn. Vid utformningar av satsningar bör det alltid utvärderas om det kan leda till eventuella fördelar att inkludera olika kompetenser, aktörer och områden.

Källor

Calles, Olle (2015). Karlstad Universitet. Muntligt. 5 oktober.

CEDREN (2015). *Effekter av raske vannstandsändringar – EnviPEAK*. Tillgänglig: <http://www.cedren.no/Prosjekter/EnviPEAK> [2015-09-16]

E.ON (2015). *Framtiden för O1 och O2 – vad händer?* Tillgänglig: <http://www.okg.se/Om-OKG/Framtiden-for-O1-och-O2--vad-hander/> [2015-08-20]

Eurostat (2013). *Main statistical findings*. Tillgänglig: http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Renewable_energy_statistics [2015-09-21]

Eurostat (2015). *Eurostat newsrelease 43/2015 – 10 March 2015*. Tillgänglig: <http://ec.europa.eu/eurostat/documents/2995521/6734513/8-10032015-AP-EN.pdf/3a8c018d-3d9f-4f1d-95ad-832ed3a20a6b> [2015-09-20]

HaV (2014). *Nationell strategi för vattenkraft och miljö*. Tillgänglig: <https://www.havochvatten.se/hav/samordning--fakta/samverkansomraden/energi/nationell-strategi-for-vattenkraft-och-vattenmiljo.html> [2015-11-04]

HaV (2015). *Bästa möjliga teknik*. Tillgänglig: <https://www.havochvatten.se/hav/vagledning--lagar/vagledning--dammar-och-vattenkraftverk/basta-mojliga-teknik.html> [2015-09-20]

Hjerdt, Niclas (2015). E-mail 13 oktober. <niclas.hjerdt@smhi.se >

Leijon m fl. (2004). *Vattenkraftens utvecklingspotential i befintliga anläggningar*. [n.a]

Johansson, Fredrik. (2015). KTH/SWECO. Muntligt 5 oktober.

Malm, Richard. (2015). KTH/SWECO. Muntligt. 4 oktober.

Naturvårdsverket (2015a). *Sverige utan nettoutsläpp av växthusgaser 2050*. Tillgänglig: <http://www.naturvardsverket.se/fardplan2050?action=additem&pageid=3834&lang=sv> [2015-12-02]

Regeringskansliet (2015). *Övergripande mål och svenska mål för Europa 2020*. Tillgänglig: <http://www.regeringen.se/sverige-i-eu/europa-2020-strategin/overgripande-mal-och-sveriges-nationella-mal/> [2015-09-20]

Statistiska centralbyrån (2015). *Tillförsel och användning av el 2001–2014 (GWh)*.
Tillgänglig: http://www.scb.se/sv_/Hitta-statistik/Statistik-efter-amne/Energi/Tillforsel-och-anvandning-av-energi/Arlig-energistatistik-el-gas-och-fjarrvarme/6314/6321/24270/
[2015-12-01]

Svk (2013). *Remissvar Vattenverksamhetsutredningens delbetänkande SOU 2013:69*.
Tillgänglig: <http://www.svk.se/siteassets/om-oss/remissvar/vattenverksamhetsutredningens-delbetankande-sou-2013-69.pdf> [2015-08-03]

Svk (2015). Anpassning av elsystemet med en stor mängd förnybar elproduktion.
Tillgänglig: <http://www.svk.se/om-oss/rapporter-och-remissvar/> [2015-08-10]

Vattenfall (2015a). Vattenfall ändrar inriktning för drifttid för Ringhals 1 och 2
Tillgänglig: <http://corporate.vattenfall.se/press-och-media/pressmeddelanden/2015/vattenfall-andrar-inriktning-for-drifttid-for-ringhals-1-och-2/> [2015-08-03]

Vattenfall (2015b). Mer kraft i framtidens älvar. Tillgänglig:
<http://news.vattenfall.com/sv/article/mer-kraft-i-framtidens-alvar> [2015-08-03]

Vattenfall (2015c) Yttrande över samråd inom vattenförvaltning i Bottenhavets vattendistrikt. Tillgänglig:
http://www.vattenmyndigheterna.se/SiteCollectionDocuments/sv/bottenviken/samrad/samradssvar/ftg_org/Vattenfall.pdf [2015-09-20]

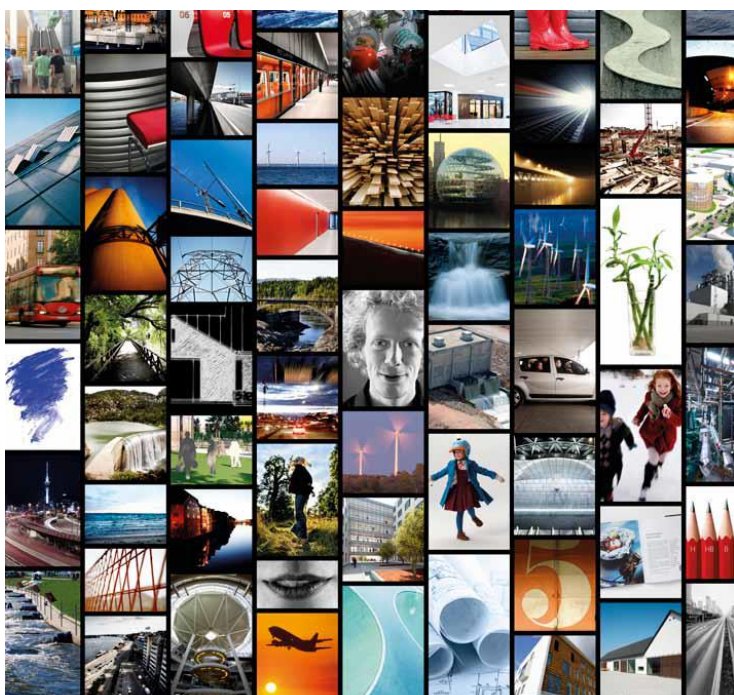
Bilaga 1 – Sammanställning av aktörer och intressenter



DELRAPPORT

UPPDRAGSNUMMER
9800028801

SAMMANSTÄLLNING AV AKTÖRER OCH INTRESSENER – SVENSK VATTENKRAFT



[Sweco Energiguide]
[Emma Hagner]

Innehållsförteckning

1	Inledning	3
2	Departement och myndigheter	3
2.1	Miljö- och energidepartementet	3
2.2	Energimyndigheten	3
2.3	Svenska kraftnät	4
2.4	Vattenmyndigheterna	4
2.5	Havs- och vattenmyndigheten	5
2.6	Kammarkollegiet	5
2.7	Naturvårdsverket	5
2.8	Övriga myndigheter	6
3	Forskning och utveckling	6
3.1	Energiforsk	6
3.2	SVC – Svensk VattenkraftCentrum	7
3.3	Universitet och högskolor	8
3.4	StandUP for Energy	8
4	Kraftproducenter	9
4.1	Allmänt	9
4.2	Forskning och Innovationsstatus och målsättningar	10
4.3	Vattenregleringsföretagen	11
5	Branschföreningar	11
5.1	Svensk Energi	11
5.2	Svensk vattenkraftförening	11
6	Konsultbolag	11
7	Leverantörer	12
8	Natur och miljö - Organisationer och föreningar	13
8.1	Älvräddarna	13
8.2	Sportfiskarna	13

8.3	Naturskyddsföreningen	13
9	Övrigt	13
9.1	Vattenkraftstäta kommuner	13

2 (14)

DELRAPPORT

1 Inledning

Denna sammanställning har gjorts för att kartlägga de olika aktörer och intressenter som verkar inom den svenska vattenkraftsbranschen. Kopplingarna mellan olika aktörer har redovisats till den grad det varit möjligt med tidstillgången och de har kategoriserats och beskrivits i olika avsnitt nedan för att förenkla en överblick.

Vattenkraftbranschen är stor och innehåller många olika aktörer, från vår klimat- och miljöminister till de ideella museiföreningarna som driver småskaliga vattenkraftverk som arbetsmuseum. Det svenska näringslivet har en stark grundläggande koppling till vattenkraften genom dess påverkan på elpriset och bidrag till ett stabilt energisystem. Vattenkraften byggdes ut för att främja den svenska energiintensiva industrin och fortsätter, enligt bland annat Svenskt Näringsliv samt företrädare för den svenska basindustrin, att spela en viktig roll för industrins möjligheter till utveckling i Sverige.

De avsnitt som följer är resultatet av de olika kategorier av aktörer och intressenter som har framträtt under kartläggningen. En kort beskrivning av ansvarsområden och organisation finns för samtliga aktörer samt deras koppling till vattenkraftbranschen i de fall det inte är självklart.

2 Departement och myndigheter

2.1 Miljö- och energidepartementet

Miljö- och energidepartementet samordnar regeringens miljö- och energipolitik. Chef för departementet är för närvarande klimat- och miljöminister Åsa Romson och i departementet finns även energiminister Ibrahim Baylan. De myndigheter som ligger underordnade departementet är Energimyndigheten, Svenska Kraftnät, Vattenmyndigheterna och Havs- och Vattenmyndigheten.

2.2 Energimyndigheten

Energimyndigheten har ansvaret att ställa om det svenska energisystemet så att det blir både ekonomiskt och miljömässigt hållbart och att det finns en trygg energiförsörjning i landet. Myndigheten deltar även i olika internationella samarbeten inom klimatarbetet och är även ansvarig för olika styrmedel som främjar förnybar energi. Utöver detta arbetar myndigheten också med nationella analyser och prognoser inom energiområdet.

Forskning och utveckling inom vattenkraftsområdet är riktad mot att öka verkningsgraden i befintliga anläggningar samt säkra kompetensförsörjning inom branschen. Detta görs genom att Energimyndigheten är delfinansiär i Svensk Vattenkraftcentrum. Energimyndigheten arbetar också med forskning där syftet är att bidra med verktyg för en ökad miljöanpassning av vattenkraften. Det nu aktuella forskningsprogrammet Kraft och

Liv i Vatten KLIV är ett samverkansprogram mellan Energimyndigheten och Energiforsk. För mer information om KLIV se avsnitt 3.1.

Energimyndigheten har tillsammans med Havs- och vattenmyndigheten tagit fram en nationell strategi för hållbar vattenkraft där miljö- och energiintressen vägs mot varandra i olika avrinningsområden i Sverige. Energimyndigheten arbetar nu med att fördjupa den nationella strategin och arbetar då tillsammans med bl.a. Svenska kraftnät med att ta fram en modell för att bestämma enskilda kraftverks reglerkapacitet.

2.3 Svenska kraftnät

Svenska kraftnät (SVK) är ett statligt affärsverk som förvaltar svenska statens stamnät för elkraft och är även systemansvarig myndighet för elförsörjningen i Sverige. Myndigheten är också ansvarig för balansen mellan produktion och förbrukning i elsystemet och har därmed en mycket stark koppling till vattenkraften då den ofta används som reglerkraft. Utöver detta har myndigheten även uppdraget att främja dammsäkerheten i Sverige och gör detta genom vägledning av länsstyrelser, stöd av utveckling av beredskap vid dammhaverier samt forskning och utbildning inom dammsäkerhetsområdet. I detta arbete samarbetar även SVK med bland annat SMHI för att utreda climateffektens påverkan på dammsäkerheten.

Svenska kraftnät arbetar mycket med forskning och utveckling, främst genom Energiforsk. Som nämnt i avsnittet ovan sker ett arbete tillsammans med Energimyndigheten om reglerkapacitet för att bättre kunna bedöma effekter av miljöåtgärder på energisystemet.

2.4 Vattenmyndigheterna

I och med att EU:s ramdirektiv för vatten infördes i svensk lagstiftning 2004 skapades fem vattenmyndigheter i Sverige för att samordna arbetet med att följa upp krav och mål enligt direktivet. Vattenmyndigheterna är alltså kopplade till vattenkraften genom att de vill säkerställa att krav och mål enligt Vattendirektivet uppnås.

De 21 länsstyrelserna i Sverige har i uppdrag att förvalta kvaliteten på vattenmiljön i hela landet. För att samordna dessa över länsgränserna och istället följa de naturliga gränser som vattnets avrinningsområden sätter så har Sverige delats in i fem olika vattendistrikt. I vardera vattendistrikt finns det en länsstyrelse som är utsedd till vattenmyndighet och som ansvarar för samordning och beslut.

2.4.1 Länsstyrelserna

Det regionala arbetet för länsstyrelserna som är kopplat till vattenkraften är att de utövar tillsyn och övervakar tillståndet för länets vatten. Kraftbolagen har kontakt med

länsstyrelserna i sitt arbete med tillståndsfrågor och länsstyrelsen kan avgöra om ett projekt kräver en tillståndsansökan eller endast anmälan.

2.5 Havs- och vattenmyndigheten

Som en del av arbetet med att försöka miljöanpassa vattenkraften samverkar Havs- och Vattenmyndigheten (HaV) med Energiforsk (tidigare Elforsk) i två forskningsprogram. Krafttag ål, som nu avslutats, var ett samarbete mellan kraftbolag och HaV där både praktiska åtgärder och forskning genomfördes. De kraftbolag som var involverade var Vattenfall vattenkraft AB, E.ON Vattenkraft Sverige AB, Fortum Generation AB, Holmen Energi AB, Statkraft Sverige AB och Tekniska Verken i Linköping AB. Dåvarande Elforsk var ansvarig för forskningsprogrammet.

Det andra forskningsprogrammet som nu är högaktuellt är KLIV – Kraft och liv i vatten där HaV, Energimyndigheten och vattenmyndigheterna samverkar med ett antal kraftbolag om finansiering och inriktning för forskningsprogrammet som löper fram till sommaren 2017.

2.6 Kammarkollegiet

Den främsta rollen som Kammarkollegiet har är att de med sin breda kompetens ska bidra till att "medborgares skattepengar används på ett så effektivt och rättssäkert sätt som möjligt"¹. Kammarkollegiet ska ta tillvara allmänna intresset enligt miljöbalken och kan då föra talan i miljödomstolen i de mål där det anses motiverat. Talan gäller för tillståndsprövningar samt omprövningar och återkallelser av tillstånd enligt miljöbalken.

Ytterligare en uppgift som Kammarkollegiet har, som är kopplad till ramdirektivet för vatten, är att ta fram strategier för vattenmyndigheterna hur de kan åtgärda problem med fysiska ingrepp i vattendrag. I de årliga rapporterna till vattenmyndigheterna redovisas vilka rättsliga verktyg som finns inom miljöbalkens systematik samt en genomgång av avgörande domar som berör prövningens omfattning och miljö kvalitetsnormerna för vatten.

2.7 Naturvårdsverket

Naturvårdsverket är den myndighet i Sverige som har överblick över hur miljön mår och hur miljöarbetet går. Myndigheten har också uppgiften att samordna, följa upp och utvärdera arbetet med Sveriges miljömål där många myndigheter samverkar.

¹ Kammarkollegiet (2015) *Prövning enligt miljöbalken*. <http://www.kammarkollegiet.se/om-kammarkollegiet>

2.8 Övriga myndigheter

SMHI och MSB (Myndigheten för samhällsskydd och beredskap) har vissa kopplingar till den svenska vattenkraftbranschen. SMHI ger en god kunskapsbas om vattenföringar och prognoser för det hydrologiska läget. MSB:s koppling till vattenkraften är främst till översvämningsrisker och eventuella dammhaverier. Ökade flöden i samband med en klimatförändring tillsammans med hårdare miljökrav som kan komma att resultera i utrivningar av dammar kan ha en stor inverkan på det arbete som MSB är ansvariga för genom översvämningsdirektivet. I detta har även SMHI en roll i de prognoser som görs för ökade flöden i framtiden och de samarbetar i nuläget med Svenska Kraftnät inom detta område.

3 Forskning och utveckling

3.1 Energiforsk

Energiforsk består av nio olika forskningsområden där *Vattenkraft* och *Energisystem och marknad* är de två områden som främst berör vattenkraftbranschen. Varje område har en egen områdesstyrelse vilken består av olika ledamöter från Energiforsks uppdragsgivare. Det som tidigare var Elforsk överfördes i början av 2015 till Energiforsk.

Energiforsk är sammanhållande för forskningsprogrammet KLIV där kraftproducenter och myndigheter samarbetar för att ta fram verktyg och kunskap för att bättre hantera och utvärdera miljöarbete i anslutning till vattenkraft. Följande kraftbolag och myndigheter står bakom KLIV:

Kraftbolag	Myndigheter
E.ON Vattenkraft Sverige AB	Energimyndigheten
Fortum Generation AB	Havs- och vattenmyndigheten
Holmen Energi AB	Vattenmyndigheterna
Härjeåns Kraft AB	
Jämtkraft AB	
Jönköping Energi AB	
Karlstads Energi AB	
Mälarenergi AB	
Skellefteå Kraft AB	
Sollefteåforsen AB	

Statkraft Sverige AB
 Tekniska Verken i Linköping AB
 Umeå Energi AB
 Vattenfall Vattenkraft AB

3.2 SVC – Svensk Vattenkraftcentrum

SVC är ett kompetenscentrum för utbildning och forskning inom vattenkraft och gruvdammar där visionen är att säkerställa Sveriges kunskaps- och kompetens för en tillförlitlig och effektiv vattenkraftproduktion. Centrumet är uppdelat i de två kompetensområdena "Vattenbyggnad" och "Vattenturbiner & generatorer".

Avnämare till SVC är Energimyndigheten, Elforsk, Svenska Kraftnät, Luleå tekniska universitet, Kungliga Tekniska högskolan, Chalmers tekniska högskola och Uppsala universitet tillsammans med nedanstående medverkande företag och branschföreningar.

Kraftbolag	Myndigheter
E.ON Vattenkraft Sverige AB	Energimyndigheten
Falu Energi och Vatten	Svenska Kraftnät
Fortum Generation AB	Konsultbolag
Holmen Energi AB	Sweco Infrastructure
Jämtkraft AB	Sweco Energuide
Jönköping Energi AB	WSP
Karlstads Energi AB	ÅF
Mälarenergi AB	Norconsult
Skellefteå Kraft AB	Pöyry SwedPower
Sollefteåforsen AB	Leverantörer
Statkraft Sverige AB	Alstom Hydro Sweden
Umeå Energi AB	Andritz Hydro
Vattenfall Vattenkraft AB	Branschförening
VG Power	SveMin (dammsäkerhet)

3.3 Universitet och högskolor

De universitet och högskolor som är involverade i vattenkraftsforskning deltar främst genom SVC med tekniktung forskning eller genom StandUp for Energy (se nedan). På Uppsala universitet ligger fokus främst på vattenkraftsgeneratorer och att utveckla verktyg för ökade förståelse av dessa och dess interaktion med det närliggande nätet². Arbetet med detta sker på institutionen för teknikvetenskap inom avdelningen "Elektricitetslära".

Luleå Universitet är involverade i ett antal olika forskningsområden kopplade till vattenkraft, t.ex. experimentell strömningsteknik men även inom maskinelement och geoteknik. Inom SVC är de engagerade inom områdena Geoteknik och Bergmekanik, Rotordynamik, Strömningsteknik samt Maskinelement där forskningen sker inom institutionen för samhällsbyggnad och naturresurser. De är även delaktiga inom området vattenbyggnadshydraulik genom institutionen för teknikvetenskap och matematik.

Chalmers arbetar främst med strömningsteknik inom institutionen Tillämpad mekanik och fokusera på beräkningar och CFD-analyser. Kungliga tekniska högskolan (KTH) är involverat inom områdena hydrologi, geoteknik och bergmekanik samt det nystartade området inom SVC: konstruktionsteknik, som handlar mycket om gränssytorna mellan olika discipliner inom dammsäkerhet. Inom avdelningen "Vattendragsteknik" på institutionen byggvetenskap omfattas ämnen såsom hydrologi, vattenbyggnad och tillämpad strömningsteknik. Inom samma institution finns även avdelningarna "Jord- och bergmekanik" och "Betongbyggnad" där forskning kopplad till SVC genomförs.

Ett av de universitet där det forskas mycket på miljöfrågor kopplade till vattenkraft är Karlstad Universitet där några av de främsta experterna inom området verkar. Även Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU) bedriver forskning inom miljöfrågor kopplade till vattenkraft och deltar t.ex. i forskningsprogrammet KLIV genom Docent Leonard Sandin som är ansvarig för ett av projekten i programmet. Umeå Universitet är också delaktigt i KLIV genom Docent Roland Jansson som är ansvarig för det projekt som ska ta fram en arbetsgång för prioritering mellan miljöåtgärder i anslutning till vattenkraft.

3.4 StandUP for Energy

StandUp for Energy är inte någon organisation utan ett forskningsprogram där Uppsala Universitet, KTH, Sveriges lantbruksuniversitet och Luleå tekniska universitet samarbetar. De övergripande målen är att "att minska kostnaderna för storskalig produktion av förnybar och hållbar el till konsumenterna, samt att utveckla kostnadseffektiva och energisnåla hybrid- och elfordon."³ Detta ska göras med ett helhetsperspektiv där olika miljöaspekter och samhällspåverkan från nya teknologier räknas in. Deras arbete inom

² Institutionen för teknikvetenskaper. *Vattenkraft*.

<http://www.teknik.uu.se/elektricitetslara/forskningsomraden/vattenkraft/>

³ StandUp for Energy (2014). *Förnybar elproduktion*. <http://www.standupforenergy.se/fornybar-elproduktion/>

vattenkraftbranschen inkluderar analys för en uppgradering av befintliga storskaliga vattenturbiner och en optimerad design av småskaliga vattenkraftverk.

Ett projekt där StandUp for Energy är involverade är ett projekt som leds av Luleå tekniska universitet. I projektet har Skellefteåkraft valt att installera en turbin där fisken ska kunna passera rakt ovanför och på så sätt undvika skador genom att passera genom turbinerna. Forskningen ska pågå i fem år och finansieras av Tillväxtverket, Energimyndigheten och via StandUp for Energy.

4 Kraftproducenter

4.1 Allmänt

De svenska vattenkraftsproducenterna kan delas in i tre olika kategorier:

- Stora kraftbolag
- Kommunala kraftbolag
- Privata och mindre kraftbolag

Totalt finns det ca 2000 kraftverk i Sverige där ca 200 står för ungefär 95 % av energiproduktionen. Det är den storskaliga vattenkraften som ägs av ett fåtal större kraftbolag. Utöver denna finns det ca 1800 kraftverk med en installerad effekt på mindre än 10 MW. Det är endast de fyra största bland de kommunala vattenkraftbolagen som redovisas nedan men det finns även ett flertal mindre bolag.

Stora kraftbolag

Vattenfall

E.ON

Fortum

Statkraft

Holmen

Kommunala kraftbolag

Skellefteåkraft

Jämtkraft

Tekniska Verken i Linköping

Mälarenergi

Det finns ca 400 vattenkraftbolag, där flertalet oftast äger en eller två vattenkraftstationer, och utöver dessa ägs ca 300 mindre vattenkraftverk av privatpersoner⁴.

4.2 Forskning och Innovationsstatus och målsättningar

Alla de större kraftbolagen i Sverige bedriver någon sorts egen Fol-verksamhet men en stor del av forskningen sker genom att de går in som medfinansiärer i större projekt inom exempelvis Energiforsk och SVC. Något som även sker inom området vattenkraftmiljö är att kraftbolagen anlitar konsulter som genomför ett slags "applicerad" forskning t.ex. genom kartläggning och sammanställning av befintlig information om vattendrag eller t.ex. utveckling av prioriteringsmodeller för miljöåtgärder. Nedan har de större kraftbolagen listats tillsammans med en kort beskrivning av den forskningsverksamhet som nu pågår.

Stora kraftbolag	Fol
Vattenfall	Egen forskningsverksamhet men även delaktiga i arbete med SVC och Energiforsk. Just nu aktuella med det egna forskningsprogrammet "Flexibel kraft".
E.ON	Samarbetar med Karlstad Universitet, även med HaV i Krafttag ål. Delaktiga i arbete med SVC och Energiforsk.
Fortum	Samarbetar med Karlstad Universitet. Delaktiga i arbete med SVC och Energiforsk.
Statkraft	Forskningsprogram "Framtidens vattenkraft" ⁵ . Delaktiga i arbete med SVC och Energiforsk.

⁴ Kuhlín, 2015

⁵ Programmets syfte är att säkerställa vattenkraftens konkurrensfördelar och optimera framtidens vattenkraftsproduktion utifrån de mer flexibla operationsmönster som finns och att finna lösningar på teknik- och miljöutmaningar på de nya tillväxtmarknaderna.

4.3 Vattenregleringsföretagen

I de sex älvarna

- Umeälven
- Ångermanälven
- Indalsälven
- Ljungan
- Ljusnan
- Dalälven

finns det ett vattenregleringsföretag för vardera älv och verksamheten organiseras gemensamt under det som kallas "Vattenregleringsföretagen". De kraftproducenter som har anläggningar i en älv är delägare i vattenregleringsföretaget. Sammanlagt ansvarar Vattenregleringsföretagen för ca hälften av Sveriges vattenkraftmagasin (ca 130 regleringsdammar). Företagets huvuduppgift är att samordna och sköta vattenhushållningen i ovan angivna älvar.

5 Branschföreningar

5.1 Svensk Energi

Svensk Energi är en branschförening med ca 380 företag som medlemmar som är verksamma inom produktion, distribution och elhandel. Branschföreningen arbetar främst för att skapa goda förutsättningar för sina medlemmar och tillvarata deras intressen men även för öka förståelsen för elens viktiga roll i samhället. Utöver detta arbetar Svensk Energi även med utbildning inom branschen.

5.2 Svensk vattenkraftförening

Svensk vattenkraftförening (SVAF) är en ideell och politiskt obunden förening som arbetar för att främja utveckling av småskalig vattenkraft. De har ca 800 medlemmar i dagsläget varav ca hälften av driver kraftverk, sammanlagt 800 stycken. Föreningen arbetar med att finna politiskt stöd och samarbete för småskalig vattenkraft och bedriver även en viss utbildningsverksamhet inom området.

6 Konsultbolag

Konsulterna har i sitt arbete tillsammans med kraftbolagen möjligheten att ställa krav på den teknik och de lösningar som ska levereras och kan på sådant sätt leda en viss utveckling. Vattenkraftbranschen kan anses vara konservativ angående teknikutvecklingen vilket bottnar i de stora investeringar som ofta krävs och då sällan

äventyras med obeprövad teknik. Det finns en större möjlighet till att prova teknikinnovationer inom den småskaliga vattenkraften då det då rör sig om mindre investeringar jämfört med den storskaliga.

De större konsultbolagen är medfinansiärer till SVC och sitter med i olika arbetsgrupper för att utveckla olika standarder och liknande verktyg för att förenkla arbetet.

I tabellen på nästa sida listas de största konsultbolagen som arbetar med olika frågor inom vattenkraftbranschen.

Konsultbolag	Område
SWECO	Teknik och miljö
ÅF	Teknik och miljö
Norconsult	Teknik och miljö
WSP	Teknik och miljö
Pöyry	Teknik
Rejlers	Teknik
Ramböll	Teknik
Grontmij	Teknik
Hydroterra	Teknik
Terra-Limno Gruppen	Miljö
Tyréns	Miljö

7 Leverantörer

Nedan listas de största leverantörerna av turbiner, generatorer, automations- och elkraftteknik inom vattenkraftbranschen. I den mån som är möjligt kan leverantörerna stå för en viss teknikutveckling genom att hårdare krav ställs av beställaren, som i de flesta fallen är kraftbolagen biträdda av någon tekniks specialist från ett konsultbolag.

Turbinleverantörer

Andritz
Alstom
Voith Hydro
Turab

Elkraft- och automationsteknik

ABB
ONE Nordic
Goodtech
VSN (Vattenfall Services Nordic)

8 Natur och miljö - Organisationer och föreningar

8.1 Älvräddarna

Älvräddarnas samorganisation är en ideell och partipolitiskt obunden sammanslutning av lokala älvräddarorganisationer i Sverige. De bildades för att samordna kampen mot en fortsatt vattenkraftutbyggnad på 1970-talet men arbetar idag med målet att all vattenkraft ska miljöanpassas och att ingen mer vattenkraftutbyggnad ska ske. Älvräddarna är även för utrivning av vad de kallar "onödig vattenkraft" och bedriver ett omfattande informationsarbete riktat mot politiker, myndigheter och allmänheten. De är ofta involverade i domstolsförhandlingar rörande vattenkraft.

8.2 Sportfiskarna

Sveriges Sportfiske- och Fiskevårdsförbund är en ideell organisation med det främsta målet att det ska finnas ett bra fiske i rena och friska vatten med friska fiskebestånd.

8.3 Naturskyddsföreningen

Naturskyddsföreningen är en ideell förening för naturskydd och miljövard.

9 Övrigt

9.1 Vattenkraftstäta kommuner

I de Norrlandskommuner där en stor del av vattenkraften produceras ges en ersättning i form av bygdemedel som kan användas för att utveckla bygden samt ta hand om eventuella skador som uppstått av vattenregleringen. Då fastighetsskatten, som är avsevärd, går till huvudkontor i andra delar av landet är detta ett sätt att ge något tillbaka till den lokala befolkningen för att använda de lokala resurserna i området. I Vattenverksamhetsutredningen föreslogs det att bygdemedlen skulle tas bort vilket kritiserats starkt från både kraftbolag och kommuner.

9.2 ArbetSam

ArbetSam är Sveriges största museiförening med ca 500 medlemsmuseer över hela landet. Föreningen har tillsammans med stiftelsen Arbetets museum identifierat ca 300 museianläggningar som finns i anslutning till en eller flera dammanläggningar. På många av dessa platser finns det även småskalig energiproduktion genom vattenkraft där det oftast krävs ideellt arbete för att upprätthålla denna. Dessa anläggningar har sällan vattendomar utan driver sin verksamhet utifrån urminnes hävd eller privilegiebrev vilket innebär att samtliga skulle omfattas av de nya krav på moderna tillstånd som föreslogs i Vattenverksamhetsutredningen. En stor risk är att dessa ideella föreningar inte har möjlighet att finansiera en tillståndsprövning och att de i värsta fall då åläggs att riva ut anläggningarna, något som de inte heller har möjlighet att finansiera.

Bilaga 2 – Resultat Workshop 1

Sammanfattning: Workshop 1

2015-08-27

Utmaningar för vattenkraften i dagens och framtidens energisystem

Sammanfattning

Onsdagen den 26 augusti hölls den första av två workshops där denna första workshop hade syftet att identifiera de utmaningar och behov som den svenska vattenkraften står inför de kommande tio åren. Den andra workshopen kommer utgå ifrån de utmaningar som identifierades under den första och ta fram förslag på de forskningsinsatser som bör genomföras för att vattenkraften ska möta dessa utmaningar på bästa vis.

Dagen var uppdelad i två delar där den första hade syftet att låta deltagarna ta del av andra aktörers perspektiv på de utmaningar som vattenkraften står inför. Den första delen var i sin tur uppdelad i tre mindre som innebar att 3-4 talare fick 10 minuter vardera att presentera sin syn på problematiken följt av en kortare paneldebatt med talarna. Den resterande delen av dagen spenderades genom gruppdiskussioner där syftet var att identifiera utmaningar och behov av forskning och utveckling. Dessa genomfördes i två olika gruppkonstellationer där den ena grupp sammansättningen ämnade vara så homogen som möjligt och där den andra eftersträvade en heterogen grupp sammansättning.

Nedan följer en kort genomgång av huvudpunkterna från de olika talarna samt resultaten från gruppdiskussionerna som redovisades i slutet av dagen. Genomgående under dagen var budskapet att det krävs ett systemperspektiv som inte finns i tillräcklig utsträckning idag och att det är samverkan mellan parterna som krävs för att möta de kommande utmaningarna.

Del 1 – Talare och paneldiskussioner

Dagen inleddes med ett antal olika teman där talare gav åhörarna sina perspektiv på vilka utmaningar som den svenska vattenkraften står inför och var det finns behov av utveckling och forskning. Vardera tema avslutades sedan med en paneldiskussion där även åhörarna fick möjlighet till att kommentera och ställa frågor till panelen.

Utmaningar för vattenkraften – kraftsystem och miljö

Var står den svenska vattenkraften idag?

Gun Åhrling-Rundström, Svensk Energi

Nationell strategi för hållbar vattenkraft – vad händer?

Katarina Jacobsson, Energimyndigheten

Vilka utmaningar står de svenska kraftbolagen inför?

Claes Hedenström, Vattenfall

Ett kraftsystem i förändring – utmaningar för Svenska kraftnät

Jesper Nyberg, Svenska kraftnät

Paneldebatt: Vilka är de största utmaningar kraftsystemet står inför och vilka behov av utveckling har vattenkraften för att möta dessa?

Gun Åhrling-Rundström, Claes Hedenström, Jesper Nyberg, Anders Skarstedt, Niklas Dahlbäck

Under det första passet diskuterades vattenkraftens utmaningar utifrån de stora perspektiven med representanter från Vattenfall, Svenska kraftnät, Energimyndigheten och Svensk Energi. Gun Åhrling-Rundström från Svensk Energi informerade om vattenkraftens påverkan på prisbildning och hur det är viktigt att det finns ekonomiska incitament för att fortsätta förnyelsearbetet inom vattenkraften. Hon ställde även frågan hur miljö och energi ska värderas vilket var ett ämne som även återkom i de andra föredragen. Katarina Jacobsson från Energimyndigheten informerade om det fortsatta fördjupningsarbetet med den nationella strategin och åhörarna fick möjlighet att ställa frågor om denna. Hon berättade även att kulturmiljöerna ska föras in i arbetet.

Claes Hedenström från vattenfall förde fram budskapet att det krävs ytterligare kunskap för att finna de bästa miljöåtgärderna med hjälp av kostnadsnyttoanalyser och se till att åtgärderna verkligen får den eftersträvade effekten och inte endast genomförs för sakens skull. Han talade även om svårigheten att finansiera åtgärder med dagens elpriser. Jesper Nyberg var den sista talaren och informerade om Svenska kraftnäts utmaningar för drift av kraftsystemet och upprätthållandet av driftsäkerheten. De områden i behov av forskning som nämndes var bland annat planerings- och optimeringsmodeller, prognoser och mätvärden, kunskap och förståelse om efterfrågan i framtiden samt bättre kunskap om reglerförmåga.

Utöver de ovan nämnda talarna deltog även Niklas Dahlbäck från Vattenfall samt Anders Skarstedt från Havs- och vattenmyndigheten i paneldebatten. Till en början diskuterades det hur en utbyggnad av vattenkraft kunde ske på olika vis och hur det har blivit en sådan het politisk fråga. En utbyggnad av orörda älvar är en sak men en effektökning av befintlig vattenkraft kan eventuellt bli möjligt för att förstärka reglerförmåga. Angående den Nationella strategin ansåg Gun Åhrling-Rundström att den måste bli styrande medan Anders Skarstedt från Havs- och Vattenmyndigheten endast ansåg att den skulle vara vägledande och att de tagit fram den för det ändamålet. En viktig punkt var även hur regleringen kommer att påverka miljön men det diskuterades även hur mycket reglerbar produktion som kraftsystemet kan ta in.

Småskalig vattenkraft

Vilka utmaningar står Tekniska verken inför?

Ola Palmquist, Tekniska verken

Småskalig vattenkraft – behövs det?

Christer Borg, Älvräddarna

Utrivning av dammar – hur påverkas omgivningen?

Anders Söderström, Sweco Energuide

Paneldebatt: Vilka specifika utmaningar har den småskaliga vattenkraften?

Ola Palmquist, Christer Borg, Anders Söderström, Anders Hedlund

Under det andra passet låg fokus på den småskaliga vattenkraften och Ola Palmquist från det kommunalägda Tekniska verken (Linköpings kommun) delgav vilka utmaningar de står inför med sina vattenkraftverk. Han diskuterade även problematiken med den stora osäkerheten inför framtiden som finns inom branschen och hur den stoppar upp investeringar som annars varit kloka att genomföra i stunden. Han efterlyste tydliga spelregler för att kunna planera och utveckla verksamheten efter dessa.

Som andra talare följde Christer Borg, ordförande i Älvräddarna, som förtydligade att de fokuserar på att värna om ekosystem och inte endast fisk. Han presenterade Älvräddarnas linje att de minsta 1030 kraftverken bör rivas ut eftersom de endast bidrar med en begränsad mängd nytta i energisystemet och gör stor skada i vattendragen. Den sista talaren under detta pass var Anders Söderström från Sweco som arbetar mycket med just utrivningsutredningar för att undersöka vilka fysiska effekter på närmiljön som är att vänta vid en utrivning. En viktig sak som förordrar och försvårar utrivningar är att flertalet småskaliga kraftverk ligger vid gamla industrier där det ofta finns mycket förorenade sediment som måste hanteras vid en eventuell utrivning.

Under paneldebatten deltog även Anders Hedlund från Riksantikvarieämbetet för att delge deras syn på småskaliga vattenkraftverk som en del av viktiga kulturmiljöer. Det är tydligt att kulturmiljöfrågan hanteras knapphändigt i miljödomstolarna idag och att det krävs en uppryckning från Riksantikvarieämbetet för att bevaka kulturmiljöns intressen.

Anders Söderström från Sweco efterlyste i sin tur pilotprojekt med utrivningar för att bygga kunskap och erfarenhet inom detta område som tidigare inte riktigt funnits.

Forskning & utveckling

Framgångsfaktorer för en långsiktigt hållbar vattenkraft: Samhällsnytta, säkerhet och miljöhänsyn

Niclas Hjerdt, SMHI

Förändrade körsätt och krav – vilka utmaningar står utrustningsleverantörer inför? Vilka utvecklingsidéer finns? *Henrik Lindsjö, Andritz Hydro*

Hur arbetar Vattenfall för att möta de nya utmaningarna för vattenkraften?

Johan Bladh, Vattenfall

Vilka satsningar pågår idag hos Energiforsk?

Sara Sandberg, Energiforsk

Paneldebatt: Kan vattenkraftbranschen möta dessa nya utmaningar med de satsningar inom forskning och utveckling som görs idag?

Niclas Hjert, Henrik Lindsjö, Johan Bladh, Sara Sandberg, Catarina Naucler

SMHI hade två representanter på workshopen varav en av dem, Niclas Hjerdt, presenterade deras syn på vilken forskning och utveckling som krävs inom vattenkraften för att möta de utmaningar som den står inför idag. Fokus låg på systemnivå och Niclas efterlyste bättre prognoser inom meteorologin samt bättre kunskap om snömagasinens storlek. Dessa krävs för att optimera systemnyttan. Andra ämnen som togs upp var ökade flöden vid klimatförändringar och även hur en miljöanpassad reglering kan komma att påverka regleringen.

Henrik Lindsjö från Andritz Hydro berättade vidare om hur det inte är själva turbinesdesignen som är utmaningen utan svårigheten ligger istället hos beställaren när de ska beställa en ny turbin. Osäkerheter angående framtida körsätt gör det svårt att dimensionera turbiner och det krävs därför bättre kunskapsunderlag till beställarna för att de ska kunna göra rätt val. Efter detta följde Johan Bladh från Vattenfall som är programansvarig för forskningsprogrammet "Flexibel kraft" och dels arbetar med att ta fram mått på reglerbarhet i olika tidsskalor. Till sist följde Sara Sandberg från Energiforsk som presenterade de aktuella satsningarna inom forskning som de arbetar med inom vattenkraft. I paneldebatten som följde deltog även Catarina Naucler från Fortum.

Del 2 – Grupparbete

Inom fler av nedanstående områden rådde konsensus mellan de olika grupperna och nyckelorden var "systemperspektiv". Deltagarna ansåg att det finns god detaljkunskap om mycket men att det framförallt saknas kunskap om detaljernas samverkan i kraft- och miljösystemet. Ett av förslagen för att komma tillrätta med detta är att utveckla modeller

över dessa komplexa system men för detta krävs bättre indata som grund i modellerna. Bättre indata kräver bättre prognoser, mätningar och mer kunskap om samband mellan olika delar inom systemet. Klimatförändringen innebär en stor osäkerhet då den troligtvis kommer påverka flöden i frekvens och mängd men även snölager och därmed vattenkraftens säsongsreglering.

Nedan beskrivs de olika slutsatserna som presenterades av grupperna i slutet av dagen uppdelade på de olika primärområden som utmaningarna eller behoven är kopplade till.

Kraftsystem

En större andel icke planerbar elproduktion i det svenska kraftsystemet kommer innebära att vattenkraften får en allt större roll som balanskraft. Ett problem kopplat till detta är att effekt inte prioriteras i samma grad som produktion i Sverige. Det finns alltså ett behov av en marknadsmodell som premierar effekt och reglerförmåga så att investeringar inom dessa områden görs lönsamma. Elpriset och dess utveckling de närmsta åren innebär även en stor utmaning för kraftbolagen, främst i deras arbete med upprustning av äldre anläggningar.

Leveranssäkerheten ses som en stor utmaning inom framtidens kraftsystem. Det är viktigt att sårbarhetsanalyser ur leveranssäkerhetsperspektivet genomförs. I gränslandet mellan kraftsystem och hydrologi finns det ett behov av bättre prognoser av flöden som behövs för att optimera produktionsplaneringen och förbättra leveranssäkerheten. I dagsläget saknas det även en bra modell av nätet som kan användas som en gemensam plattform för nätstudier.

Hanteringen av ett ökat reglerbehov kompliceras även av osäkerheter angående effekter av klimatförändringar och dess påverkan på vattenkraften. Utöver detta bör även hänsyn tas till införandet av ekologiska flöden (naturlik minimitappning med varierande flöde) och det krävs därför ett systemperspektiv för att kunna göra bra avvägningar och ta riktiga beslut. Ytterligare en fråga är hur de vattendomar som finns idag kommer kunna möta de krav som ställs på ökad reglering av vattenkraften. Kommer det krävas omprövningar av dessa för att sätta nya villkor som tillåter en hårdare reglering?

Förändrad drift med eventuell ökad reglering leder till nya förhållanden i befintliga dammar och betongkonstruktioner och det finns ett behov att undersöka hur detta påverkar erosion etc. En hårdare reglering inom vattenkraften skulle även komma att påverka miljön negativt varför det även är en utmaning i att dels minimera miljöpåverkan men även göra en avvägning mellan värde av reglerkraft och miljöpåverkan.

Det saknas kunskap om hur en implementering av ekologiska flöden kan komma att påverka reglerkapacitet i avrinningsystemen och hur den ekologiska nyttan kan optimeras med minsta möjliga påverkan på produktion, reglering och säkerhet. Även kunskap om vad ekologiska flöden egentligen är och hur de kan implementeras på bästa vis saknas.

En grupp ansåg även att det finns ett behov av att kunna värdera nätnytta på ett riktigt sätt. Detta för att utreda den småskaliga vattenkraftens roll i energisystemet på regional nivå.

Samhälle och miljö

Kopplat till den marknadsmodell som nämns ovan finns det även ett behov av finansieringsverktyg för miljöåtgärder. Hur kan miljöåtgärder göras lönsamma? På något vis krävs forskning om styrmedel för att få saker att hända.

Det finns ett behov av förståelse för om marknaden i dess nuvarande utformning klarar av att driva igenom de förändringar som krävs för att upprätthålla ett driftsäkert kraftsystem och förbättringar av miljön. Var går gränsen och hur ska detta hanteras? Kommer marknaden lösa systemfrågorna?

En ökad förståelse behövs kring de konflikter som uppstår vid olika åtgärdsprocesser. Varför uppstår de och hur kan detta undvikas? Detta för att underlätta de idag långa och konfliktfyllda prövningsprocesserna. En av utmaningarna inom detta område är alltså att skapa bättre dialoger mellan myndigheter och kraftbolag. Det behövs även bättre information om vattenkraftens roll i samhället för en korrekt avvägning mellan vattenkraft och miljö. För att göra detta behövs värderingsmodeller som verktyg. Eventuellt kan detta ske genom en anpassning av befintliga värderingsmodeller från t.ex. transport- och infrastrukturområdet.

En bättre omvärldskunskap behövs för att inte upprepa de misstag som gjorts tidigare. Det skulle även vara intressant att analysera hur andra länder har implementerat RDV och hur det har påverkat deras kraftsystem, vilka ekologiska effekter som uppnåtts och vilka underliggande faktorer som bidragit till utfallet (annorlunda lagstiftning, andra sätt att reglera elnätet, mm.).

Adaptiva tillståndsprocesser där nya lösningar kan implementeras, utvärderas och sedan ändras för att nå bästa resultat kan vara en väg att gå för att se till att bl.a. miljöanpassningen sker på ett effektivt sätt. Inom detta område behöver det framarbetas en metodik för hur dessa adaptiva tillståndsprocesser ska gå till. Pilotprojekt bör även genomföras för att bygga kunskapsunderlag.

Dammsäkerhet & betongkonstruktioner

I förnyelsearbetet finns det ett behov av bättre kunskap om kompatibilitet mellan gammal och ny utrustning. Hur påverkar det belastningen på utrustningen etc.?

Äldre anläggningar med gammal teknik kräver att det ständigt sker en kompetensöverföring från den äldre generationen till de som är aktiva inom området. Det är en utmaning att föra vidare den kompetens som finns för att på sådant sätt säkerställa en säker och korrekt drift. Teknisk utveckling av olika metoder för lagning och förstärkning

av såväl fyllningsdammar som betongkonstruktioner är viktiga för att kostnadseffektivt kunna vidmakthålla eller öka dammsäkerheten.

Utmaningen inom detta område är att hantera de åldrande anläggningarna på bästa vis.

Hur ska stationsdesignen se ut för att bidra till fungerande omlöp eller inlöp? Det finns även ett behov av att utvärdera de fiskvägar som har anlagts för att bygga mer kunskap om effektivitet, utformning och drift. Pilotprojekt inom detta område efterlyses för att utveckla kunskap inom området.

Inom dammsäkerheten är utmaningen att dimensionera utskov efter förändrade flöden. Även inom detta område krävs bättre modeller och scenarier för att ta väl avvägda beslut.

Turbin- och generatorteknik

Vattenkraften förnyas. En utmaning är att göra rätt tekniska åtgärder för förnyelser vid rätt tidpunkt. En annan är nya krav och ny teknik tillsammans med äldre tekniska lösningar med unika egenskaper. Viktigt med kunskap och kompetens.

Betydelsen av den småskaliga vattenkraften i elområde 4 behöver undersökas med fokus på spänningshållning och effekt. Här finns det ett behov av mer kunskap.

Ett förändrat driftsätt med mer intermittent drift kommer att öka slitaget på både turbin och generator. Utmaningen här ligger i att dimensionera främst turbinen för ett framtida driftmönster vilket kräver bättre scenarier och modeller.

Arbetet med att fortsätta fasa ut oljor i den mån det är möjligt fortsätter och det behövs fortsatt testning och utveckling inom detta område.

Vilket är kunskapsläget om fiskvänliga turbiner? Hur bra är de och varför används de inte mer idag? Utmaning: kunskapsspridning?

Hydrologi och vattenreglering

Inom området hydrologi och vattenreglering finns det flertalet utmaningar kopplade till klimatförändringar och dess effekter, exempelvis genom ett förändrat snötäcke och ökade flöden. Hur kommer ett förändrat klimat påverka flöden i mängd och frekvens? Och hur kommer detta påverka kraftsystemet och dess reglerförmåga? Här behövs det ett systemperspektiv som kan fås genom att utveckla modeller. Det behövs även bättre indata till dessa modeller och därmed en utveckling av mätteknik och metoder.

Hur ska en ökad reglering kunna gå ihop med att vattenmiljöer inte får försämrats utan istället behöver förbättras?

Det saknas kunskap om vad som kommer hända med spillfrekvensen som resultat av ett förändrat klimat och hur detta kan komma att påverka fiskvandring.

Fiskvandring & vattenekologi

Inom detta område behövs det en prioriteringslista att arbeta utifrån som tar hänsyn till både påverkan på kraftsystem och samhälle och miljö. Det krävs även ett avrinningsområdesperspektiv för att se till att rätt åtgärder görs på rätt plats.

Utmaningen ligger dels i att få till optimalt fungerande fiskvägar men det finns även en utmaning i att hantera spridning av invasiva arter.

Hur ska sedimenthantering i samband med utrivningar av dammar ske på bästa vis?

Utmaningen inom detta område är att det fortfarande saknas en samsyn.

Inom området nedströmsvandring finns det ett behov av ökad kunskap för att hitta bättre lösningar och kunna implementera dem. Det finns även ett behov av bättre kunskap om effekter av olika miljöåtgärder. I och med detta krävs det även en bättre utvärdering av de åtgärder som har genomförts så att dessa erfarenheter tas tillvara.

Deltagarlista

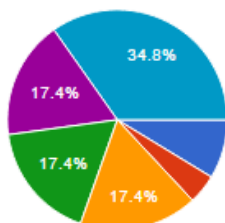
Andreas Kannesten, Miljö- och energidepartementet
Bengt Blomqvist, E.ON Vattenkraft Sverige AB
Claes Hedenström, Vattenfall AB
Gun Åhrling-Rundström, Svensk Energi
Gunilla Andrée, Energikommissionen
Stefan Forsgren, Skellefteå Kraft AB
Åke Henriksson, E.ON Vattenkraft Sverige AB
Fredrik Hedin, Svensk Vattenkraftförening
Jan Lidström, Holmen Energi AB
Ola Palmquist, Tekniska verken i Linköping AB
Roger Hugosson, Vattenfall Vattenkraft AB
Thomas Malmstedt, Arvika Teknik AB / Arvika Kraft AB
Anders Skarstedt, HaV
Anton Steen, Energikommissionen
Jesper Nyberg, Svenska kraftnät
Jonas German, SMHI
Katarina Jacobson, Energimyndigheten
Niclas Hjerdt, SMHI
Anders Hedlund, Riksantikvarieämbetet
Birgitta Adell, Fortum
Christer Borg, Älvräddarnas Samorganisation
Johan Tielman, E.ON Vattenkraft
Nils Leine, Kammarkollegiet
Catarina Naucler, Fortum
Erik Höglund, Luleå tekniska universitet
Johan Bladh, Vattenfall AB
Leonard Sandin, SLU
Roland Jansson, Umeå universitet
Sara Sandberg, Energiforsk
Urban Lundin, Uppsala Universitet
Anders Söderström, Sweco
Christer Abrahamsson, TURAB Turbin & Regulatorservice AB
Henrik Lindsjö, Andritz Hydro AB
Jonas Bengtsson, Vattenregleringsföretagen

Linn Sjöström, Energimyndigheten
Tobias Walla, Energimyndigheten
Emma Hagner, Sweco
Frank Krönert, Sweco
Lena Johansson de Chateau, Faugert & Co
Miriam Terell, Faugert & Co
Tommy Jansson, Faugert & Co

Sammanfattning enkätsvar

Anser du att målen Sverige satte i samband med införandet av EU:s vattendirektiv är realistiska?

Anser du att målen Sverige satte i samband med införandet av EU:s vattendirektiv är realistiska?



Instämmer helt	2	8.7 %
Instämmer till stor del	1	4.3 %
Instämmer delvis	4	17.4 %
Instämmer knappast	4	17.4 %
Instämmer inte alls	4	17.4 %
Kan ej bedöma	8	34.8 %

Vilka är inte realistiska?

Korrigering av förra frågan; Målen sattes inte i samband med införandet. Målen (miljökvalitetsnormerna - GES, GEP) är orealistiska genom att konsekvenserna av dem inte är analyserade. Vare sig nyttan av målen ekologiskt eller kostnaden för genomförandet. Ramvattendirektivets syfte är att titta på vattenkvaliteten ur ett avrinningsområdesperspektiv. Detta beaktas inte i vattenförvaltningen.

Eftersom vägledning och konkreta handlingsplaner i stor utsträckning fortfarande saknas är det oklart vad som krävs för att målen ska uppnås. Om det med GES menas att vi ska uppnå någon form av ursprungligt opåverkat tillstånd är det svårt att se hur det ska kunna nås. Det är uppenbart att de tidsmässiga mål (som huvudregel GES 2015) inte går att nå av många skäl. Om icke-försämringskravet ska gälla ner på parameter-nivå, såsom antytts, är inte heller det realistiskt, då det i princip omöjliggör all framtida mänsklig påverkan på en vattenförekomst.

Det är i många fall svårt eller omöjligt att nå miljökvalitetsnormerna.

Jag tycker frågan är irrelevant. Målen är satta på euniva och ska nås. Även om det är arealistiskt att nå dem på den korta tidsfrist direktivet ger oss är det viktigt att ha dem på prant och arbeta mot dem. Direktivet ger ju också möjlighet till tidsfrist.

Tidsschemat för vattendirektivet är nog att betrakta som orealistiskt

vilka mål efterfrågas, miljömål?, nationell plan? klimatmål?

Att uppnå god status resp. potential i alla vattenförekomster till 2027 med de krav som hittills satts upp i div. vägledningar från HaV. Sen finns det en problematik kring kemisk status som påverkas av avlopp och jordbruk som jag inte är insatt i men som gissningsvis inte heller är så lätta att uppnå.

Alla vatten ska uppnå god ekologisk status, det vill säga befinna sig nära naturliga förhållanden, år 2015. Inga vatten får heller försämrats.

Jag vet inte exakt vilka mål som åsyftas, men att uppnå GES på det sätt Sverige valt att tillämpa direktivet är inte realistiskt.

Klassificeringen av vattenförekomsten brister i många avseenden och konsekvensen blir att målen blir ouppnåliga

Frågan felställd tycker jag - det är ju politiska mål och de är ju bara realistiska eller orealistiska i förhållande till de åtgärder/resurser/lagändringar etc som politikerna ställer till förfogande för att uppfylla målen.

tolkning av KMV definitionen

Vilka är realistiska?

De två målen: God Ekologisk Status (GES) God ekologisk Potential (GEP) är realistiska under förutsättning att: *GES-om klassning för respektive vattenverksamhet är korrekt *GEP-om klassningen är rätt samt att undantag och rimlighetsbedömningen genomförs på ett korrekt sätt

De flesta - men naturligtvis finns det enstaka fall som inte är orealistiska

Miljömål om vatten och att en samsyn om skydd av vatten finns inom EU

Eftersom vägledning och konkreta handlingsplaner i stor utsträckning fortfarande saknas är det oklart vad som krävs för att målen ska uppnås och om de är realistiska.

Å andra sidan finns det många sjöar och vattendrag där man idag uppfyller normvärdena och troligen kommer att fortsätta att göra det förbi 2027.

Anser att det är realistiskt med länge gående mål än nationella strategin, som inte tar hänsyn till ökande nederbörd (5-6 TWh per år 2050), inte tar hänsyn till effektiviseringar (1-2 TWh enligt Energimyndigheten), inte heller tar hänsyn till FOU av alternativa regleringsmöjligheter av elnätet. Med andra ord; vi kan utan problem under de kommande

15-25 åren miljöanpassa vattenkraften "för minst" 3-4 Twh, vilket skulle återskapa mängder av habitat och områden, framförallt från Dalälven och norrut. Möjligen icke-försämringskravet.

Säkerställa tillräcklig tillgång på vatten av god kvalitet för en långsiktigt hållbar och rättvis vattenanvändning.

Se ovan

Mål som är tillräckligt analyserade och genomlysta skulle troligen vara realistiska. Har dock inte stött på några sådana. Mål som syftar till att förbättra ekologisk status/potential i/vid prioriterade älvsträckor/områden är realistiska.

Känner mig osäker på vilka mål som ni hänvisar till. Av förordning (2004:660) om förvaltning av kvaliteten på vattenmiljön kan man utläsa att tillståndet i vattenförekomsterna inte ska försämrast. Vilket jag tycker är ett högst rimligt krav/mål.

Vilka är de fem största utmaningarna som svensk vattenkraft står inför idag och de kommande tio åren?

Avstår att svara direkt på enkätfrågorna då de riskerar att skapa fokus på enstaka quick fixes för en verksamhet som skall vara långsiktigt uthållig. Ger alla kommentarer i detta fält, samt bifogar en presentation använd vid ett UP kraft möte i dec i fjol. Utmaningarna kan indelas i tre olika kategorier A- Kontinuitet A1 Ekonomiskt Stabila förutsättningar = marknadens spelregler + ej stöd (till diverse energiformer) i större volymer +pris som betalar för värdet av reglering A2 Hantering av lång verksamhetstid = kunskapsbärande över generationer ,anpassning av ny teknik i äldre teknikmiljö (allt byts inte samtidigt), metoder för livslängsprognoser för att få effektivinvesteringar B - Anpassa till Nya situationer B1 Anpassning till uppdaterade samhällskrav på B1a Säkerhet B1b Miljö B2 Ökad efterfrågan på olika typer av flexibilitet B3 Andra tekniker ökar konkurrens på vissa leveransområden C Bidra till förståelse för vattenkraftens interaktion i olika system; koordinerat Älvsystem, hållbart ekosystem, leveranssäkert kraftsystem, samhällelig energiekonomi. Vattenkraftens karaktärssegenskaper: energitätaste RES men också minst "standardiserade" ger behov av stor del "case by case" analys vid kommunikation av uppdaterade samhällskrav. Långa ledtider till förändrad funktion och långa livstider kräver också stabila beslut för externt påverkande faktorer.

Lågt elpris - gäller inte bara vattenkraft
 Möjlighet att få tillstånd att förnyelse och effektivisering
 Avsaknad av helhetsperspektiv - avsaknad av prioritering

1. Hela miljöfrågan, praktiskt, juridiskt och ekonomiskt
 2. Vattenkraftens nya roll i kraftsystemet då allt mer väderberoende kraft kommer in
 3. Totalekonomin, med nuvarande och förväntade elpriser kommande år går det inte att bedriva långsiktig verksamhet

Utan inbördes rangordning: - Fortsatt lönsamhet med hänsyn till elpriser, fastighetsskatt, produktionspåverkande åtgärder, ev nyprövning mm. Utan lönsamhet, inga investeringar.

- Långsiktiga politiska spelregler - Förändringar i energisystemet som leder till andra krav på vattenkraften - Kostnadseffektiva miljöanpassningar som kombinerar olika (miljö-)mål.

- Verktyg för prioritering av åtgärder

- Ny prövning, enligt miljöbalken, av vattenverksamhet med "gammal" vattendom. - Högre miljökrav, krav på exvis faunapassager - Miljövärden "starkare" än energiomställning

1) Låg lönsamhet pga lågt elpris = mindre resurser till utveckling såväl inom produktion, (damm)säkerhet som miljö
 2) Anpassning till förändrad produktionsmix i kraftsystemet. Mer vind, mindre kärnkraft = mer och mer slumpmässig reglering + ökat årsregleringsbehov då kärnkraft även bidrar till den.
 3) Genomförande av rimliga och verkningfulla miljöåtgärder på rätt ställe med beaktande av kravet på bibehållen hög produktion och reglerförmåga (enl den nationella strategin för hållbar vattenkraft)
 4) Hitta hållbart juridiskt regelverk samt ekonomisk bördefördelning av p.3
 5) Den knepiga frågan om att utveckla vattenkraften (främst i funktionen reglering) genom nya anläggningar, uppgraderingar av anläggningar samt förändrade vattenhushållningsbestämmelser.

Osäker roll för vattenkraften i elsystemet, vilket påverkar hur anläggningarna ska reinvesteras. Genomföra de miljöåtgärder som ger mest nytta för pengarna
 Att hitta en rimlig fördelning av kostnader för de miljöåtgärder som ska genomföras, vilket är kopplat till ekonomiska förutsättningar att driva eller lägga ner anläggningarna.

Snabb process med ny och omprövningar, kräver förstärkt budget till Ist och domstolar.
 Bygga upp tillräcklig kompetens för miljöanpassad vattenkraft inom branch
 Säkra effektiviseringar i samband med miljöanpassningar
 Solodarsikt kostnadsfördelning mellan stora och små kraftverksägare

1. Behålla reglerförmåga med skärpta miljökrav 2. Behålla lönsamhet trots hög fastighetsskatt 3. Behålla lönsamhet trots ogynnsamma stamnätstariffer 4. Förutsättningar för den småskaliga vattenkraften 5. Säkra opinionsläget för vattenkraften Att inse att den som den ser ut idag inte är en hållbar energikälla (ekologiskt, ekonomiskt och socialt). Att effektivisera samtidigt som man miljöanpassar. Att skapa fond för åtgärderna som behövs för miljöns skull, samt fond för utrivning av de allra minsta, ur samhällsperspektiv onödiga kraftverken. Att utveckla fiskpassager även för storskaliga kraftverk. Att finansiera FOU kring reglerteknik som bygger på miljömässigt bättre alternativ än vattenkraft.

* Lönsamhet * Identifiering och genomförande av effektiva miljöförbättrande åtgärder * Vattenkraftens roll i omställningen av energisystemet * ev nyprövning * Synen på vattenkraften - ur ett globalt perspektiv

Vet ej.

Att få hotet om att alla vattenkrafttillstånd skall ogiltigförklaras definitivt avvärjt Att överleva några år med dålig lönsamhet p.g.a. lågt elpris Att göra något åt propagandastormen om att ålen är hotad i första hand av vattenkraften, trots att vattenkraften och ålen har levt tillsammans i 100 år.

- Säkerställa Sveriges elförsörjning - Med kvalificerad kunskap och kompetens göra rätt tekniska åtgärder för förnyelser vid rätt tidpunkt - Minska eller kompensera för miljöpåverkan - Möta systembehov genom ökad flexibiliteten i vattenkraften genom tekniska åtgärder, ny teknik eller förändrad drift

1 tolkning av ramdirektivet för vatten 2 implementering av ramdirektivet 3 tillsynsmyndigheterna lägger mycket tid på vandringshinder, 4 regler och balanskraft 5 myndigheterna lägger tid på processer i stället för åtgärder

- Renovering/ombyggnad av befintliga anläggningar för att möta ökade säkerhetskrav och produktionskrav - Ökad miljöanpassning vid enskilda kraftverk - Finansiering av miljöåtgärder på andra platser - Lägre elpriser

1. Genomförandeprocessen av Vattendirektivet. Många myndigheter och intressegrupper är inblandade vilket bland annat gör att styrningen blir mycket oklar. Svårt att veta vem som egentligen har ledarskapet. Politiska avvägningar borde göras men den processen är mycket oklar. 2. Kunskapen om effekter av olika miljöåtgärder på såväl miljön som elförsörjningen. Kommer rätt åtgärder att genomföras? Kunskapen om åtgärderna i den s

k 14-punktlistan brister. 3. Den samlade påverkan på elproduktionen i olika avrinningsområden då olika miljöåtgärder genomförs. 4. Finansieringen av alla miljöåtgärder. Elpriserna är mycket låga idag och kommer så att förbli ett bra tag framöver vilket gör att verksamhetsutövarna har väldigt små marginaler. En samfinansiering är helt nödvändig men hur den ska se ut är mycket oklart. 5. Intresseavvägningen mellan olika intresser. Går det att hitta en samsyn vad gäller avvägning mellan miljö och elförsörjning eller kommer konflikterna att bestå?

Miljöanpassa verksamheterna

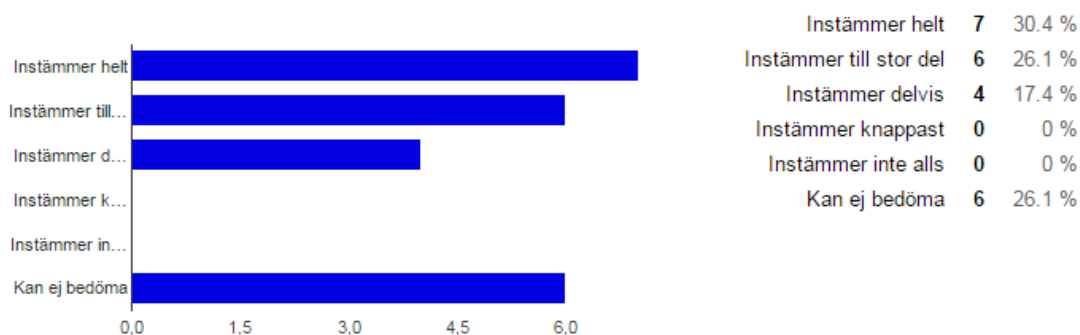
Öka kraftproduktionen och samtidigt få bättre ekologisk status i våra vatten.

Minikraftverken som på nationell nivå har oerhört liten effekt men orsakar stor ekologisk skada, men på lokal nivå/för den enskilde kan anses viktiga. Förbättra den ekologiska potentialen kring de 200 största kraftverken.

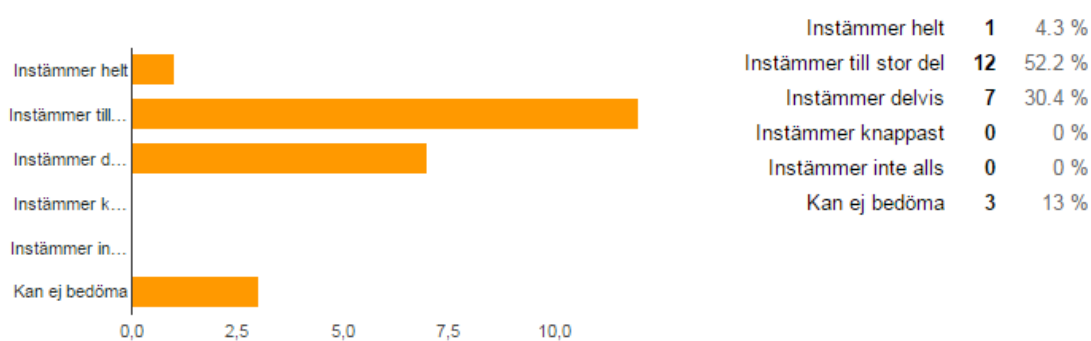
1) Hur ska den Effektutbyggnad som behövs utföras och bekostas 2) Kompetens behållning i landet och hos ägare när företag flyttar utomlands. Utbilda ägare och leverantörer 3) Miljöanpassning av allt, från fiskvägar och oljeanvändning i stationer 4) Nyttänkande och innovationer, stöd för innovationer som bidrar till att fylla miljömål och utveckla Svensk industri som vill stanna i Sverige 5) Förståelse för den kraftsystemnyttan vattenkraften gör och vad som är alternativen, för att ersätta effekt och energimängderna. Utbilda organisationer, myndigheter och allmänhet

- Prissättning - att kunna ta fram kostnadsunderlag som grund för prissättning av systemtjänster - Att klara av att upprusta maskinparken under rådande elmarknadspriser - bibehålla och utveckla reglerbarhet - uppnå en samsyn inom branschen på den av Energimyndigheten föreslagna nationella planen - genomföra miljöåtgärder i samråd med lokala myndigheter och intressen - begränsa skatter och avgifter av den förnybara vattenkraften så att utrymme skapas för förnyelse av anläggningar och utveckling av teknik

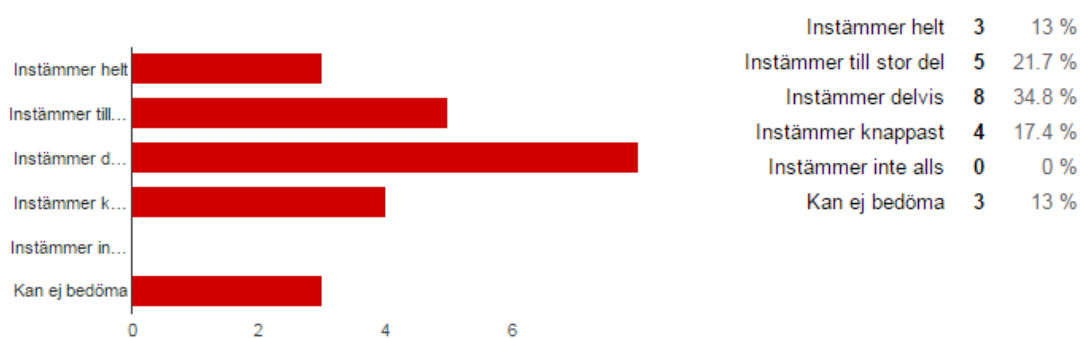
Allmänheten [Anser du att det finns en kunskapsbrist om vattenkraft?]



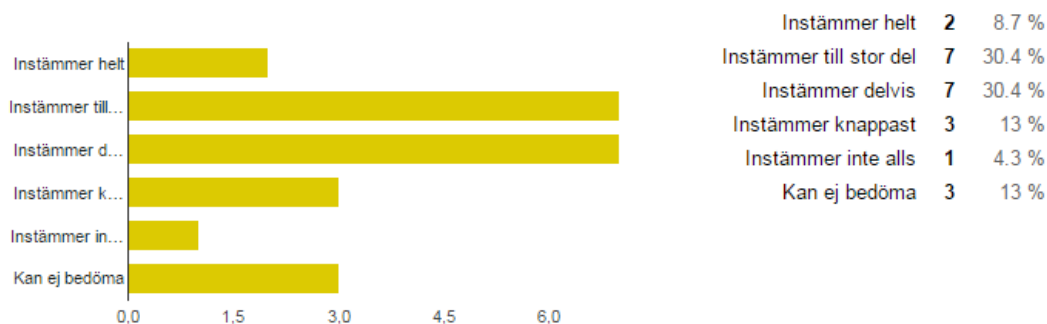
Politiska beslutsfattare [Anser du att det finns en kunskapsbrist om vattenkraft?]



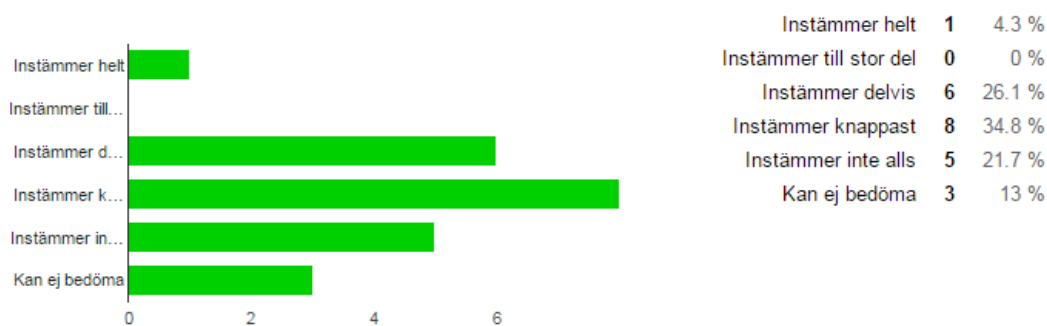
Myndigheter [Anser du att det finns en kunskapsbrist om vattenkraft?]



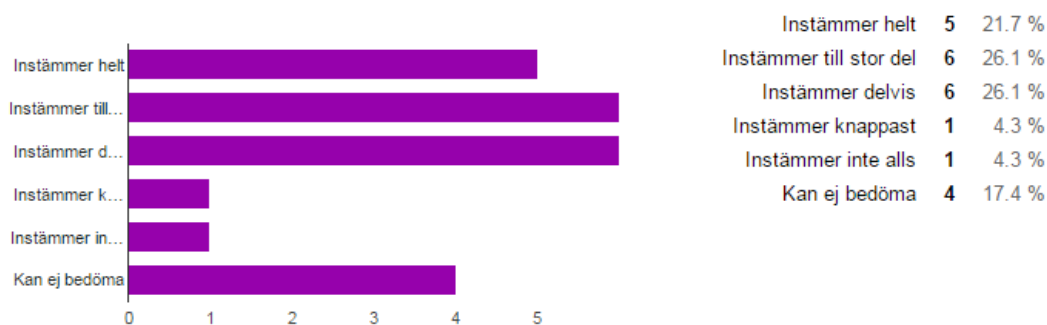
Länsstyrelser [Anser du att det finns en kunskapsbrist om vattenkraft?]



Kraftproducenter [Anser du att det finns en kunskapsbrist om vattenkraft?]



Miljöorganisationer [Anser du att det finns en kunskapsbrist om vattenkraft?]



Inom vilka områden kopplade till vattenkraft finns det en kunskapsbrist:

Allmänheten:

De stora skador den orsakar och vilka vinster en miljöanpassad vattenkraft ger för samhället

De flesta områden.

Frågan för generellt ställd. Vattenkraft är så många olika saker så de flesta av svaren går nog att svara på för de flesta typerna av avnämare. Det finns ju också givetvis en stor spridning och svårt att generalisera inom varje avnämargrupp.

Vattenkraftens funktion som reglerkraft och dess avgörande roll i kraftsystemet

Inte så stor kunskap om de negativa miljöeffekterna av vattenkraften Ingen kunskap om lagstiftningen som omgärdar vattenkraften

- Vattenkraftens roll i den nationella energiförsörjningen - Miljöpåverkan - Betydelsen av en förnybar energikälla

Allmänhetens kunnande varierar säkert i hög grad. Från att inte ha någon kunskap om var el genereras och miljöpåverkan till relativt god kunskap om att vattenkraft är nödvändig säker elleverans.

Hur den fungerar/hur mkt den faktiskt bidrar med Vad är alternativen (till STYRBAR kraft, inte intermittert förnybar) Hur stora investeringar som faktiskt gjorts och hur stora som behövs för att bibehålla/ersätta befintlig produktion

Vattenkraftens betydelse i det moderna samhället, som balanskraft, som en historisk pålitlig kraftkälla som fortfarande betyder mycket i energisystemet, Miljöpåverkan.

Vattenkraftens roll i elsystemet och förståelsen för dess miljönytta i ett globalt perspektiv.

Att det inte vattenkraften kan bära hur mycket kostnader som helst.

Vattenkraftens roll i energisystemet och samhället idag och i framtiden

Det har under många år varit helt tyst om vattenkraften inom politiken. Därför vet allmänheten ganska lite om fakta. Det endas som hörs är att ålen mals till färs i turbinerna.

Framför allt vattenkraftens unika och svårersättliga egenskaper som kombinerad baskraft och reglerresurs i kraftsystemet.

Vattenkraftes roll

Vattenkraft är knappast något Svensson har anledning att fundera över dagligen, därmed blir också kunskapsnivån låg av naturliga skäl.

Politiska beslutsfattare:

bristande systemförståelse

Inte så stor kunskap om de negativa miljöeffekterna av vattenkraften Ingen kunskap om lagstiftningen som omgärdar vattenkraften

Saknar helhetsperspektivet

Beror på vem som avses. En stor vattendelare går mellan de energipolitiska och miljöpolitiska politikerna. På den miljöpolitiska sidan brister kunskapen om vattenkraftens roll för elförsörjningen, klimatfrågan etc och vice versa vad gäller miljökunskapen på den energipolitiska sidan. Generellt är kunskapen om vilken effekt olika miljöåtgärder har på miljön dålig, mycket beroende på att vi inte i någon större skala har genomfört miljöåtgärder.

Vattenkraftens betydelse i en framtid med mer förnybart. Går inte att strama upp miljökraven och samtidigt sätta större tilltro till vattenkraftens reglerförmåga

Förutsättningarna för vattenkraft. Att de varierar kraftigt mellan och inom vattendrag och mellan olika typer av anläggningar. Att vattenkraften måste beaktas i ett avrinningsområdesperspektiv. Vattenkraftens betydelse för energi- och klimatmål.

Se ovan

Det finns stor spridning på kunskapsnivån, vissa beslutsfattare är väl pålästa och insatta, andra inte

Framför allt vattenkraftens unika och svårersättningsbara egenskaper som kombinerad baskraft och reglerresurs i kraftsystemet.

Vattenkraftens roll i elsystemet och förståelsen för dess miljönytta i ett globalt perspektiv. Miljöpåverkan, alternativa regleringsmöjligheter.

Dess betydelse för ett fungerande kraftsystem effekt och energi, inte bara årsTWh

- Vattenkraftens roll i den nationella energiförsörjningen

Förvånande få politiker talar varmt om vattenkraften som under så lång tid försett landet med billig miljövänlig energi, och som nu med den pågående klimatförändringen behövs kanske mer än någonsin

De äldre politikerna vet att vattenkraften är något som man behöver produktionen från. Några nya kraftverk vågar man inte prata om, efter Ånglamarksvisan på 1970-talet, och den skyddslag om en hel rad nationalälvar, som följde. Frågan är vad de yngre politikerna vet om vattenkraft. Den behandlas som nåt som katten släpat in.

Vattenkraftens roll i elsystem och samhälle. Vattenkraftteknik

Myndigheter:

Generellt har myndigheter bra kunskap inom sitt "verksamhetsområde" men sämre inom andra myndigheters sakområden.

Att satsningar fortsatt behövs och det måste vara långsiktiga satsningar

Det finns idag en stor kontrast hos landets övergripande myndigheter hur man ser på vattenkraften som en tillgång eller belastning. Det är dåligt ur ett samhällsperspektiv och för att t.ex nå klimatmålen

Saknas tvärvetenskaplig kunskap och förståelse

Beroende på vilken myndighet som avses. Miljömyndigheter har sämre kunskap om vattenkraftens roll för elförsörjningen samt vilken påverkan olika miljöåtgärder har för elförsörjningen

Vattenkraftens roll. Konsekvenser för vattenkraft av långt gående miljökrav/ myndighetsbeslut. Saknas förståelse om vad som är genomförbart. Krav om bästa miljöteknik och vad detta innebär i form av kostnader och konsekvenser för vattenkraften. Förståelse om konsekvenser av att hydromorfologi får stort genomslag i klassificering av vatten.

Vattenkraftens betydelse i en framtid med mer förnybart. Går inte att strama upp miljökraven och samtidigt sätta större tilltro till vattenkraftens reglerförmåga

Miljöpåverkan.

Förutsättningarna för vattenkraft. Att de varierar kraftigt mellan och inom vattendrag och mellan olika typer av anläggningar. Att vattenkraften måste beaktas i ett avrinningsområdesperspektiv. Vattenkraftens betydelse för energi- och klimatmål. Vad som är rimligt/orimligt att genomföra.

Kunskapsnivån är tillräckligt hög ur den synvinkel man själv jobbar med frågan, men inte alltid lika hög ur andras synvinkel vilket kan göra att helhetsbedömningen inte blir objektiv

Framför allt vattenkraftens unika och svårersättliga egenskaper som kombinerad baskraft och reglerresurs i kraftsystemet.

Vattenkraftens roll i elsystemet och förståelsen för dess miljönytta i ett globalt perspektiv.

- Vattenkraftens roll i den nationella energiförsörjningen

Miljödomstolarna tycks fortfarande ha en viss oobjektivitet i ämnet. Risken finns att dessa domstolar snart är "kapade" av motståndsrörelsen. Kammarkollegiet är helt infiltrerat av vattenkraftsmotståndarna. Denna myndighet överklagar systematiskt alla miljötillstånd. Detta är sabotage.

Länsstyrelser:

Länsstyrelsernas folk förefaller vara unga, miljöintresserade tjänstemän med ringa vattenkraftkunskap, lätta byten för propagandan från motståndarnas organisationer. Det verkar också vara så att den drivande motståndaren på Kammarkollegiet, aktivt utbildar länsstyrelsernas folk till att motarbeta vattenkraften. Frågan är hur mycket egen kunskap tillsynsmyndigheternas folk har, för att balansera allt som påverkar dem.

Varierar från Länsstyrelse till Länsstyrelse. Vissa har ibland kunnande om vattenkraftens roll/teknik. Kunskap om miljöpåverkan från vattenkraft. Saknas försåtelse om vad som är genomförbart.

Ingen åsikt

En organisation med många "stuprör", man vill och kommunicerar olika saker
Vattenkraftens betydelse i en framtid med mer förnybart. Går inte att strama upp miljökraven och samtidigt sätta större tilltro till vattenkraftens reglerförmåga

Framför allt vattenkraftens unika och svårersättliga roll som kombinerad baskraft och reglerresurs i kraftsystemet.

Generellt låg kompetens

Förutsättningarna för vattenkraft. Att de varierar kraftigt mellan och inom vattendrag och mellan olika typer av anläggningar. Att vattenkraften måste beaktas i ett avrinningsområdesperspektiv. Vattenkraftens betydelse för energi- och klimatmål. Vad som är rimligt/orimligt att genomföra.

Kunskapsnivån är tillräckligt hög ur den synvinkel man själv jobbar med frågan, men inte alltid lika hög ur andras synvinkel vilket kan göra att helhetsbedömningen inte blir objektiv

Begränsad tillsyn av vattenkraft har lett till att det finns en generell brist kring teknik, driftsförhållanden och kontaktvägar. Lagstiftningens utformning medför också att det är tidskrävande (kostsamt) att bedriva tillsyn. Attityden från Kraftproducenterna gällande tillsynen varierar kraftigt.

Juridiken.

Vattenkraftens roll i elsystemet och förståelsen för dess miljönytta i ett globalt perspektiv. Med några få undantag så verkar det som att länsstyrelsens huvuduppgift är att verkställa utrivningar av barriärer och vandringshinder. Läs i Viss t.ex

- Vattenkraftens roll i den nationella energiförsörjningen

Begränsad kunskap i första hand vattenkraftens roll

Kraftbolagen:

Hur ska den framtida vattenkraften se ut (10000kr frågan), vad behöver de investera i idag som ska fylla behoven om 30-50 år Tillgodogöra sig nya tekniker och metoder Kunskap om miljöpåverkan från vattenkraften.

Sitter troligen på bred kompetens - men skulle nog kunna utveckla kunskap kring mer effektiva miljöförbättrande åtgärder

Bristen ligger i det absurda försvaret av en icke hållbar produktion kopplat till en fortfarande enorm motvilja att försöka rätta till felen, samt en total avsaknad av förståelse för PPP.

Miljöbalkens regler Vattenkraftens negativa påverkan kopplat till de lokala/regionala miljöförhållandena

- Möjligheter till åtgärder i den lokal miljön

Kunskap finns om enstaka miljöåtgärders påverkan på enskilda vattenkraftverk men oftast saknas kunskap om den samlade påverkan i ett avrinningsområde

Kunskapsnivån är tillräckligt hög ur den synvinkel man själv jobbar med frågan, men inte alltid lika hög ur andras synvinkel vilket kan göra att helhetsbedömningen inte blir objektiv Förståelse kring hur vattenkraften påverkar miljön lokalt.

Kraftproducenterna bör öka på sin biologiska kompetens, för att undvika misstäv vid projektering, byggnation, drift och underhåll av kraftverken, som kan resultera i miljöskador.

-

Hmm om vattenkraft kanske kunskapsbristen inte är så stor även om alla aspekter av reglering är knepigt även för branschaktiva.

De mindre anläggningsägarna kanske saknar "miljötänket", verksamheten har ej råd att tänka för mycket miljö. De mindre kraftbolagen har god helhetssyn, men saknar spetskompetens i dialog där motpart besitter denna.

Hur myndigheterna agerar och vad som är deras uppdrag. För 10 år sedan hade jag också sagt medvetenhet om vattenkraftens miljöpåverkan, men där har branschen gjort en viktig resa.

Miljöorganisationer:

Saknar helhetsperspektivet

Utrivning av Barriärer och vandringshinder framstår som huvudmålet. Hot av invasiva arter, deposition av slam i dammar, översvämningsrisker, förändringar av grundvatten, flora och fauna verkar i debatten vara helt underordnade mål. En miljövänlig fossilfri energiproduktion väger lätt i debatten.

Lagstiftningen som omgärdar vattenkraften

Vattenkraftens betydelse i en framtid med mer förnybart. Går inte att strama upp miljökraven och samtidigt sätta större tilltro till vattenkraftens reglerförmåga

Förutsättningarna för vattenkraft. Att de varierar kraftigt mellan och inom vattendrag och mellan olika typer av anläggningar. Att vattenkraften måste beaktas i ett avrinningsområdesperspektiv. Vattenkraftens betydelse för energi- och klimatmål. Vad som är rimligt/orimligt att genomföra.

Vad är alternativen till fungerande kraftsystem och CO2-målen. Reglerbarheten. Vad bidrar den faktiskt med kontra andra produktionsslag

Kunskapen finns nog men viljan att se objektivet på frågan verkar saknas i större utsträckning än hos myndigheter och bransch.

- Vattenkraftens roll i den nationella energiförsörjningen - Den positiva miljöpåverkan i älvdalar - Betydelsen av en förnybar energikälla

Vattenkraftens roll i elsystemet

System och tvärvetenskap

Framför allt vattenkraftens unika och svårersättliga egenskaper som kombinerad baskraft och reglerresurs i kraftsystemet.

Vattenkraftens roll. Kunskap om vad som är förnybar elproduktion. Kunskap om vad som är möjligt att åstadkomma.

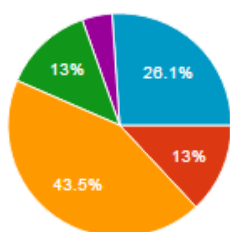
Miljöorganisationerna måste lära sig fördelarna med både storskalig och småskalig vattenkraft. Det verkar som att man blundar för värdet med emissionsfri energiproduktion.

Begränsad kunskap i första hand vattenkraftens roll Begränsad kunskap om olika miljöåtgärders påverkan på miljön

Vi har nog bra koll, även på de rent tekniska delarna, som energisystem, reglerkraftsbehov etc. vi kan mer om de delarna än vad kraftbolagen kan om miljö, helt klart... ;-)

Sker det tillräckligt med forskning inom vattenkraftsområdet idag?

Sker det tillräckligt med forskning inom vattenkraftsområdet idag?



Instämmer helt	0	0 %
Instämmer till stor del	3	13 %
Instämmer delvis	10	43.5 %
Instämmer knappast	3	13 %
Instämmer inte alls	1	4.3 %
Kan ej bedöma	6	26.1 %

* Upström/nedströms vandring * ekologisk komepensation * habitat * utveckla Vattenkraftens roll i det nya energisystemet

...

Möjligheter för säker nedströmspassage av fisk vid stora vattenkraftverk Möjligheter att genom förändrad reglering efterlikna naturliga flöden.

Kan ej bedöma behovet av konventionell teknikutveckling men tillgång till någon typ av vattenlab, testanläggning e d y l för utveckling av miljöåtgärder skulle kunna vara önskvärt. I övrigt behöver vi fortsätta och kanske intensifiera arbetet med de forskningsområden som vi redan arbetar med. Viktigt med verktyg och kunskap som kan stödja den nationella strategin.

Forskningsområden som möjliggör rätt tekniska åtgärder för förnyelser av vattenkraften
Effekter av genomförda och tänkbara miljöåtgärder
en helhetssyn saknas, mera forskning saknas,

Bilaga 3 – Resultat Workshop 2

Resultat workshop: Behov av forsknings- och innovationssatsningar inom vattenkraftsområdet

2015-09-30

Sammanfattning

För att diskutera vilka satsningar som behöver genomföras inom forskning och innovation för att möta dagens behov och utmaningar för vattenkraften samlades ca 20 personer på Nalen i Stockholm den 22 september för en workshop. Det var den andra och sista i en serie av två workshops där den första hölls en månad tidigare och hade syftet att identifiera vilka utmaningar och behov som den svenska vattenkraften står inför. Resultaten från den första workshopen, i kombination med den kartläggning av området som utförts av Sweco, låg som grund för denna workshop. Dagen inleddes med en kort genomgång av de utmaningar och behov som identifierats för att orientera deltagarna i ämnet. I samband med utskick av program inför workshopen skickades även en kortare sammanfattning av den första workshopen ut för de som inte hade möjlighet att delta.

Dagen innehöll sedan ett inspel från Energiforsk samt tre olika gruppuppgifter för att angripa dagens frågeställning på ett systematiskt vis. Frågeställningen var:

”Vilka satsningar behöver genomföras inom forskning och innovation för vattenkraften för att möta dagens och framtidens behov och utmaningar?”

Den första uppgiften ämnade sätta utmaningarna och behoven i ett tidsperspektiv samt ge en uppfattning om hur pass allvarliga konsekvenserna skulle vara om de inte löstes. Resultatet var att en stor andel av behoven och utmaningarna ansågs leda till allvarliga problem om de inte hanteras och att flertalet av dem leder till problem redan idag.

För att avgöra vilka sorts satsningar som egentligen behövs för de olika utmaningarna och behoven ombads deltagarna att i den andra gruppövningen diskutera huruvida det

1 (16)

krävdes forskning, utvecklingsarbete eller utredningsarbete. På grund av något annorlunda tolkning av riktlinjer för övningen blev resultatet att vissa ämnen pekades ut som prioriterade samtidigt som det tydliggjordes att flertalet av dem var i behov av flera olika sorters satsningar.

Dagens sista gruppövning handlade om att besvara frågan om vilka sorters satsningar som behövs för att möta de för vattenkraften identifierade utmaningar och behov som deltagarna arbetat med under dagen. Fyra olika grupper redovisade olika indelningar av utmaningar och behov som dock liknade varandra till stor del. En genomgående kategori var "Miljö" där samtliga grupper var överens om vikten av uppföljning av redan genomförda åtgärder. Det fanns även en stor samsyn om att det finns ett kontinuerligt behov av forskning och utveckling inom vattenkrafttekniksområdet.

1 Introduktion

Efter en kort genomgång av dagens program samt introduktion av projektet av Energimyndigheten hölls en kortare dragning av de utmaningar och behov som identifierats i projektets första steg. Utmaningarna och behoven presenterades indelade under fem olika rubriker och de utmaningar och behov som finns beskrivna nedan utgjorde sedan basen för arbetet under workshopen.

Systemperspektiv

Bättre kunskapsunderlag för prioritering av miljöåtgärder (systemperspektiv)

Kunskap om hur miljöåtgärder påverkar reglerkapacitet & leveranssäkerhet

Värderingsmodeller/verktyg för avvägning miljö/energi

Bättre prognoser (som grund för produktionsplanering)

Kunskap om hur Sveriges vattenkraft påverkas av en framtida Europeisk energimarknad

Kunskap om effekter på reglering och dammsäkerhet p.g.a. förändrade flödesmönster i samband med klimatförändringar

Reglering

Tillgodose framtida behov av reglerkraft

Kunskap om hur vattenkraftens framtida kapacitet och produktion kommer påverkas av ett förändrat körsätt

Bibehålla god anläggnings- och driftsäkerhet vid intermittent drift (t.ex. dynamiska förlopp, ökad erosion)

Designa anläggningar för att tåla ökad reglering (bibehålla livslängd)

Samverkan

Ökad samsyn och samverkan mellan aktörer

Omvärldsanalys

Kunskapsspridning

Miljö

Välfungerande arbetsmetodik för miljöåtgärder i anslutning till vattenkraft

Uppföljning av utförda miljöåtgärder

Kunskap om hur nedströmsvandring ska lösas på bästa sätt

Nå RDV mål

Hantera utrivningar av småskaliga vattenkraftverk och dammar.

Vattenkraftteknik

Bibehålla god anläggnings- och driftsäkerhet trots låga elpriser

Fungerande kompetensöverföring inom branschen

Kunskap om kompatibilitet mellan gammal och ny utrustning

Juridik

Systemmässig provningsmetodik

Effektivare provningsprocesser

2 Inspel Energiforsk

Inför workshopen hade Cristian Andersson från Energiforsk bett att få göra ett inspel om deras perspektiv på vattenkraftens utmaningar inom "miljö, systemperspektiv och vattenkraftteknik" samt vilken sorts forskning som dessa områden skulle vara i behov av. Presentationen som hölls skickas med som bilaga till denna sammanfattning.

3 Gruppuppgift 1

För att få en bättre bild av var satsningar inom forskning och innovation ska göras för att möta olika utmaningar och behov behöver de först sättas i ett tidsperspektiv. Den första gruppuppgiften var att i grupper om tre personer placera in ett tjugotal utmaningar och behov på en tidslinje med hjälp av frågan:

"När kommer detta bli ett problem om vi inte gör något?"

Grupperna fick även instruktionen att märka ut hur allvarliga konsekvenserna var för de olika utmaningarna och behoven genom att använda sig av en skala från 1-5.

3.1 Resultat

Efter att samtliga resultat lämnats in gjordes en sammanställning i tabellform. En av grupperna valde att lägga in längre tidsperioder istället för att sätta in en ungefärlig tid vilket har markerats med en ljusare blå färg.

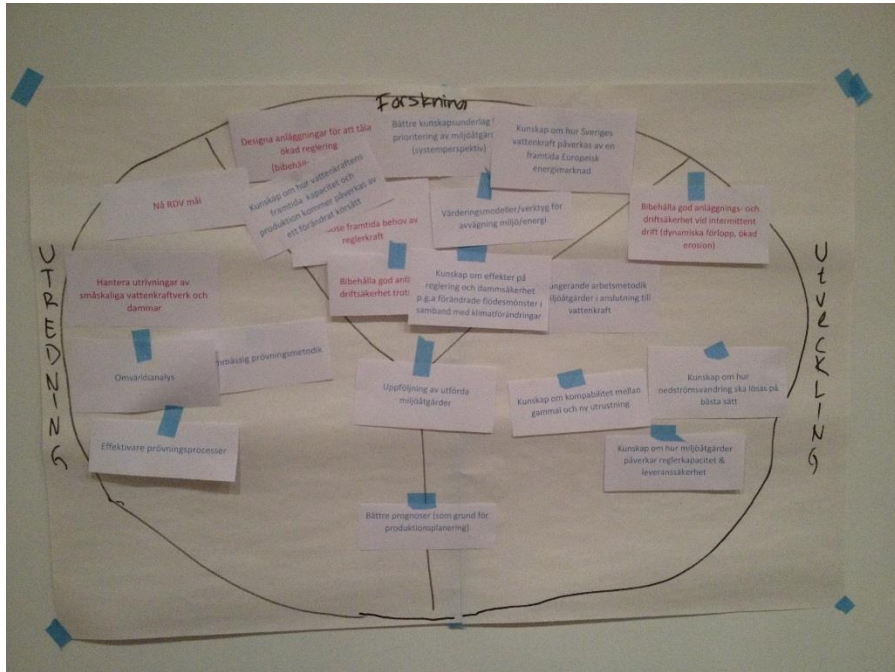
	2015				2020				2025				2030				2035				2040				2045				2050
Ökad samsyn och samverkan mellan aktörer		3	5	2																									
Omvärldsanalys	3				5																								
Kunskapsspridning		4		4																									
Tillgodose behov av reglerkraft	3		5		5				4																				
Kunskap om hur miljöåtgärder påverkar reglerkapacitet & leveranssäkerhet					2			4																					
Värderingsmodeller/verktyg för avvägning miljö/energi	5			2				4																					
Bättre prognoser (som grund för produktionsplanering)										4																			
Kunskap om hur Sveriges vattenkraft påverkas av en framtida Europeisk energimarknad	3																												
Kunskap om effekter på reglering och dammsäkerhet p.g.a. förändrade flödesmönster i samband med klimatförändringar	5			5				3									3		5						5				
Effektivare prövningsprocesser	4	4	4	2																									
Bibehålla god anläggnings- och driftsäkerhet trots låga elpriser	5				2			2	3										5										
Bibehålla god anläggnings- och driftsäkerhet vid intermittant drift (dynamiska förlopp, ökad erosion)	5							3		3									5										
Fungerande kompetensöverföring inom branschen	5							2											5	5									
Kunskap om kompatibilitet mellan gammal och ny utrustning			2		5														5										
Kunskap om hur vattenkraftens framtida kapacitet och produktion	3	4	2		5																								

Utnyttjar kunskap från tidigare forskning	++	++	++
Vill förändra	+	+++	+
Ger ny kunskap	++	+	+
Utgår från teorier om hur kunskap skall genereras	+++		

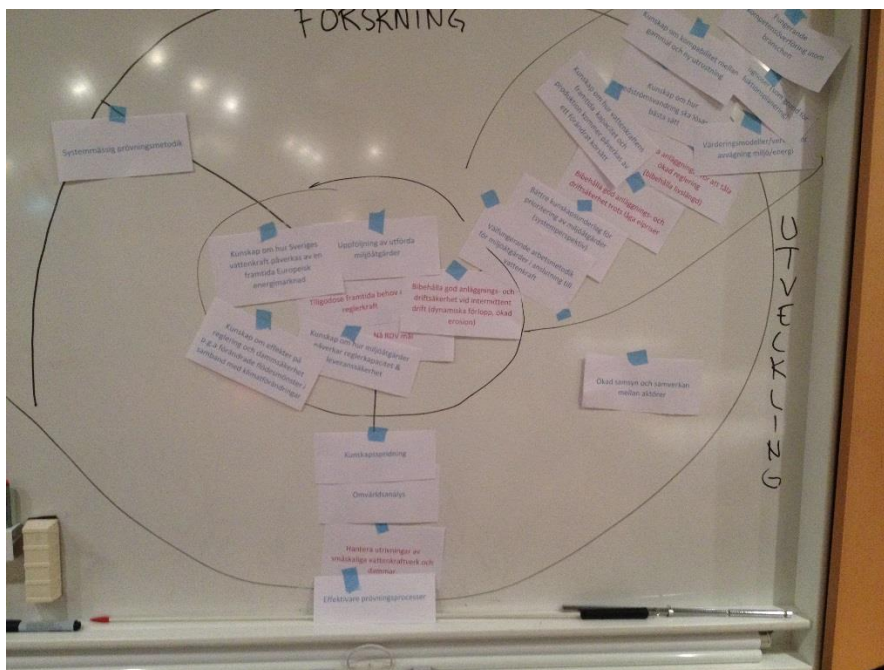
Inledningsvis arbetade deltagarna inom grupper om tre och fyra personer men dessa slogs sedan ihop till två stora grupper där samtliga mindre grupper fanns representerade. De stora grupperna fick som uppgift att placera de tidigare identifierade utmaningarna och behoven (i form av lappar) på en whiteboard där två cirklar målats upp och vardera delats in i tre delar: Vetenskaplig forskning, utvecklingsarbete och utredningsarbete. De utmaningar och behov som ansågs behöva två eller tre av dessa sattes i gränslandet mellan olika områden eller i mitten av cirkeln.

4.1 Resultat

De två grupperna hade en något skild tolkning av uppgiftens instruktioner och resultatet påverkades i hög grad av detta. Den grupp som tolkat instruktionerna som så att utmaningarna och behoven endast fick placeras under en av de tre rubrikerna hade följt detta i hög grad genom att prioritera vad som främst krävdes för vardera utmaning eller behov. Den andra gruppen valde istället att utnyttja gränsszonerna mellan de tre rubrikerna i högre omfattning utan att genomföra den prioritering som den första gruppen gjorde. Resultatet blev därmed mycket mångfacetterat och visar både vad för sorts satsning som är prioriterad men även att det bör eller kan kompletteras med andra.



Figur 5. Grupp 1 som i hög grad placerade de olika utmaningarna och behoven i de högst prioriterade områdena



8 (16)

DELRAPPORT

Figur 6. Grupp 2 som främst placerade de olika utmaningarna och behoven i gränslandet mellan de olika områdena.

I tabellen nedan har resultatet samlats för att ge en överblick av de olika gruppernas indelning. För fyra av behoven som listas nedan saknas resultat från Grupp 1 då de valt eller missat att placera ut dessa inom något område. I endast ett av fallen skiljer sig de två gruppernas val och det är för behovet av bättre prognoser som underlag för produktionsplanering. Där ansåg Grupp 1 att det krävs både utvecklings- och utredningsarbete medan Grupp 2 tyckte att det behövs forskning och utvecklingsarbete.

Grupp 1 (prioritering)	
Grupp 2 (allmänt)	

Utmaningar	Forskning	Utvecklingsarbete	Utredningsarbete
Tillgodose framtida behov av reglerkraft			
Bibehålla god anläggnings- och driftsäkerhet trots låga elpriser			
Bibehålla god anläggnings- och driftsäkerhet vid intermitterant drift (dynamiska förlopp, ökad erosion)			
Designa anläggningar för att tåla ökad reglering (bibehålla livslängd)			
Nå målen i Ramdirektivet för vatten (RDV)			
Hantera utrivningar av småskaliga vattenkraftverk och dammar			
Behov:			
Bättre kunskapsunderlag för prioritering av miljöåtgärder (systemperspektiv)			

Värderingsmodeller/verktyg för avvägning miljö/energi			
Välfungerande arbetsmetodik för miljöåtgärder i anslutning till vattenkraft			
Kunskap om hur nedströmsvandring ska lösas på bästa sätt			
Uppföljning av utförda miljöåtgärder			
Ökad samsyn och samverkan mellan aktörer			
Omvärldsanalys			
Kunskapsspridning			
Kunskap om hur miljöåtgärder påverkar reglerkapacitet & leveranssäkerhet			
Kunskap om hur vattenkraftens framtida kapacitet och produktion kommer påverkas av ett förändrat körsätt (med ökad reglering)			
Bättre prognoser (som grund för produktionsplanering)			
Kunskap om hur Sveriges vattenkraft påverkas av en framtida Europeisk energimarknad			

Kunskap om effekter på reglering och dammsäkerhet p.g.a. förändrade flödesmönster i samband med klimatförändringar			
Systemmässig provningsmetodik			
Effektivare provningsprocesser			
Fungerande kompetensöverföring inom branschen			
Kunskap om kompatibilitet mellan gammal och ny utrustning			

Figur 7. Resultat Gruppövning 2. Blå rutor är resultat från Grupp 1 där en prioritering gjordes mellan olika områden. Röda rutor är resultat från Grupp 2 där samtliga områden som behövdes markerades.

5 Gruppuppgift 3

Dagens sista uppgift för deltagarna var att diskutera de utmaningar och behov som i övningen innan hade markerats som i behov av antingen forskning eller utvecklingsarbete.

Huvudfrågeställningen för gruppövningen var:

”Vilka satsningar behöver genomföras inom forskning och innovation för vattenkraften för att möta dagens och framtidens behov och utmaningar?”

För att komplettera denna fanns det ytterligare tre frågor

- Vilka av utmaningarna och behoven behöver statligt stöd för forskning och utveckling?
- Kan några av utmaningarna hanteras tillsammans i forsknings-satsningar? Vilka och hur?
- När bör satsningar genomföras för att möta utmaningarna i tid?

Deltagarna delades upp i fyra grupper och ombads att till en början utse en protokollförare och en presentatör och fick sedan ca 50 minuter på sig för att diskutera frågorna. Deltagarna ombads att fokusera på de utmaningar och behov de ansåg vara allra viktigast då det stora antalet inte medgav att samtliga skulle diskuteras.

5.1 Resultat

Grupp 1

För att organisera de behov och utmaningar som diskuterats under dagen gjorde gruppen en indelning för att skapa en bättre överblick. Allt det som hade med juridik och processer att göra samlades ihop och lades utanför med motiveringen att det inte var prioriterat för forskningsstöd även om det var mycket viktigt. De resterande utmaningarna och behoven delades sedan upp i tre delar enligt den struktur som Cristian Andersson från Energiforsk presenterade under förmiddagen: Miljö, vattenkraftteknik och system, där system kommer högst upp då det är centralt. De andra två delarna kommer under och hänger ihop och det är just på gränstytorna det behövs insatser.

System

De utmaningar och behov som lades under system är väldigt viktiga nu och högprioriterade att ta itu med så fort som möjligt. Det är viktigt att verkligen förstå vattenkraftens roll i systemet och hur den påverkas av marknadsdesign. Vattenkraftens förmåga att stödja kraftsystemet kommer att uttömmas om ingenting görs men när i tiden det kommer ske är beroende av olika händelseutvecklingar. Det som dock är viktigt är att stödja i tid och då kan marknadsdesign vara mycket intressant.

Miljö

Miljödelen är även den mycket viktig nu och då det rör sig om stora beslut med konsekvenser under lång tid måste det finnas bästa möjliga underlag. Inom miljödelen är främst värderingsmodeller och verktyg viktigt nu och då handlar det inte endast om avvägning mellan miljö och energi utan även miljö/miljö och miljö/ekonomi. Uppföljning av utförda miljöåtgärder anses vara en viktig del i miljöarbetet för att få bättre kunskap om dess effekter och bygga kunskap.

Vattenkraftteknik

Inom området vattenkraftteknik har det genomförts en hel del bra saker och det finns andra bra projekt som pågår. Inom vissa områden har det nåtts något sorts demonstrationsstadie och nu sker mycket på utveckling- och utvärderingsstadie. Eventuellt kan det vara en idé att plocka ner några forskningssatsningar och istället fokusera mer på utveckling. Det viktigaste är dock att forskning och utveckling inom detta område fortgår för att bibehålla och bygga ny kompetens.

Grupp 2

Även denna grupp inledde arbetet med att göra en indelning för att organisera de utmaningar och behov som listats. Indelningen var:

- Miljöåtgärder
- Energisystem/miljö/energi
- Kraftsystem (mer reglerfråga och koppling till marknadsfråga)
- Vattenkraftsteknik
- Dammsäkerhet

Beslutet togs även att plocka ut de juridiska utmaningarna och behoven för att lägga dem till sidan. Mellan de olika indelningarna finns det enligt gruppen inga brandväggar utan däremot många kopplingar däremellan. Systemfrågan hänger ihop med andra energislag och som ett exempel nämndes att prisfrågan inte endast är kopplad till vattenkraften. De olika områdena har även något olika intressenter vilket är kopplat till behovet av en god samverkan mellan dessa.

Angående tidsperspektivet framfördes vikten av framförhållning inom forskningsprojekt då det ofta rör sig om 20-årsperioder. Därför krävs ett framåtblickande för att ligga i fas med forskningen. Gruppen ansåg också att även om det finns pengar för forskning behövs det mer resurser för att gå från forskning till innovation.

Till sist nämndes vikten av säkerhetsaspekten i klimatfrågan. Med framtida ökade flöden så är det en mängd områden som påverkas och en av de viktigaste är dammsäkerheten. Det finns absolut ett behov av mer kunskap om vad som egentligen händer vid en förändrad vattenföring.

Grupp 3

Den tredje gruppen valde att kategorisera de olika behoven och utmaningarna i fyra områden.

- Systemperspektiv
- Miljöperspektiv
- Vattenkraftteknik
- Juridik

Juridik

Prövningsprocessen måste förändras samtidigt som klimatmålen måste in i miljöbalken. Här behövs det en statlig utredning eftersom det är en process inom den statliga verksamheten som inte fungerar. Detta måste göras nu och kommer bli en svår och jobbig process.

Vattenkraftteknik

Just kunskapen om kompatibilitet mellan gammal och ny utrustning är väldigt viktig. Även att designa anläggningar för att tåla ökad reglering och då gärna arbeta mer med utvecklingsprojekt och inte så mycket forskning. Det kan vara lämpligt att kraftproducenter tillsammans med leverantörer på turbinsidan arbetar tillsammans inom detta område. Det finns dock en risk att vissa konkurrensutsatta områden gör att samarbetet går om intet. Det är viktigt att universiteten kommer in i detta arbete vilket även indirekt kan komma att innebära en delvis statlig finansiering av detta arbete. Viktigast att komma ihåg är dock att fortsatt forskning och utveckling inom detta område ständigt måste fortgå.

Miljö

Inom detta område krävs det ett bättre kunskapsunderlag för miljöåtgärder samt en förståelse för vad för konsekvenser genomföra miljöåtgärder får. Det är viktigt ur miljöperspektiv men även ur ett samhällsperspektiv. De här frågorna är väldigt viktiga och det måste till statliga forskningspengar nu.

Systemperspektivet

Det finns ett stort behov av bättre simuleringsmodeller och i vissa fall saknas det även viktig indata för modellerna. Vi behöver få bättre kunskap om det framtida kraftsystemet och de förändringar vi står inför och detta innebär att vi inte endast kan se till Sverige utan måste se vad som händer med en större europeisk marknad. Marknadsutformning och ekonomi är två mycket viktiga delar inom systemperspektivet. Det kommer ta lång tid att arbeta med dessa frågor och det behövs statliga medel för detta. Där vattenkraften tidigare har haft möjlighet att bära kostnader som egentligen varit för kraftsystemets bästa har den ekonomiska situationen tagit stort minskat den möjligheten och det kan därför vara motiverat med en annan kostnadsfördelning och eventuellt en större del statliga medel.

Grupp 4

Den sista gruppen som presenterade sina resultat hade gjort en något annorlunda indelning av de olika behoven och utmaningarna och identifierat fem olika områden.

- Anläggningsutformning
- Optimering
- Dammkonstruktioner
- Miljöåtgärder
- System

Gruppen poängterade vikten av att koppla ihop olika kunskapscentra för att få helheten och att KLIV är ett exempel på när det faktiskt görs.

För att göra välriktade satsningar behöver branschen fundera över vilket kompetensbehov som finns för att kunna stärka upp inom de områdena. Det är också viktigt att ha långsiktighet i dessa frågor för att bibehålla kompetensen inom branschen och för att ha tillgång till den även efter att ha avslutat ett projekt.

Dammkonstruktioner

Arbetet inom detta område är ett långsiktigt arbete som måste vara kontinuerligt. Miljöfrågor som kommer in i bilden ställer krav på anläggningen på olika sätt och en fråga för framtiden är kopplingen mellan just miljökrav och dammsäkerhet. Inom arbetet med dammar behövs ett flertal olika kompetensområden med expertis om de olika delarna av anläggningen – vilken faktiskt kan ses som ett system i sig. Det är just i anslutningen mellan dessa renodlade kompetensområden där svårigheterna finns och därför är det bra att ha ett program som tar med samtliga kompetensområden för att öka samverkan mellan dem.

Miljö

Ett av problemen inom området är att det saknas uppföljning och kunskap om utförda åtgärder. Miljöarbetet bör systematiseras så att det redan i planeringsarbetet förs in en post i budgeten för utvärderingsarbete. Det krävs eventuellt även ett visst förarbete för att ha en referenspunkt att jämföra effekterna av åtgärden med. Den systematik som efterfrågas i uppföljning av åtgärder berörs tills viss del av projektet "Ekoliv", ett av de tre projekten i KLIV, som handlar om redan genomförda åtgärder och dess effekter.

Många miljöåtgärder kräver något sorts tillstånd vilket innebär en domstolsprocess. Det skulle vara bra att enkelt få en överblick över vad som händer i olika tillståndsfall för att

kanske ta hjälp av varandra. När nya åtgärder ska genomföras behövs även det ett systematiskt tillvägagångssätt även där så att det finns metoder för hur nya fiskvägar och utrivningar ska genomföras. För att samla ihop processen och bygga en kunskapsbas kan det vara en god idé att standardisera vilka mätningar som ska göras och kanske ta fram ett systematiskt protokoll. Då mycket kommer att göras av konsulter eller underkonsulter behövs standarder/nyckeltal/metoder för att bygga en bra bas.

6 Deltagarlista

Förnamn	Efternamn	Organisation
Gunvor	Axelsson	Svensk Vattenkraftförening
Gunilla	Andrée	Energikommissionen
Niklas	Dahlbäck	Vattenfall
Johan	Bladh	Vattenfall
Catarina	Naucier	Fortum
Johan	Tielman	E.ON Vattenkraft
Mats	Wahlén	Svea Power
Sara	Sandberg	Energiforsk
Cristian	Andersson	Energiforsk
Jonas	German	SMHI
Maria	Bartsch	Svenska kraftnät
Peter	Altzar	Fortum
Leonard	Sandin	SLU
Lennart	Söder	KTH
Mikael	Amelin	KTH
Urban	Lundin	Uppsala Universitet
Jesper	Stage	Luleå tekniska universitet
Staffan	Lundström	Luleå tekniska universitet
Fredrik	Brändström	Energimyndigheten
Linn	Sjöström	Energimyndigheten
Emma	Hagner	Sweco
Jennie	Molin	Sweco
Lena	Johansson de Chateau	Faugert
Miriam	Terrell	Faugert