

# FoU-plan för 2013

**Version 2012-08-31**

**SVENSKA ELFÖRETAGENS FORSKNINGS- OCH  
UTVECKLINGS – ELFORSK AB**

**101 53 STOCKHOLM**

**Tfn: 08-677 25 30**

**Fax: 08-677 25 35**

**[www.elforsk.se](http://www.elforsk.se)**

## Programområde Vattenkraft

Kontaktpersoner:

Cristian Andersson, områdesansvarig, tfn 08-677 25 34

Sara Sandberg, programansvarig, tfn 08-677 27 28

Programråd:

Niklas Dahlbäck, Vattenfall Vattenkraft (ordf.)

Peter Hjerthén, Fortum Generation

Olle Wåhlén, Jämtkraft

Jörgen Svensson, Skellefteå Kraft

Gunnar Sjödin, Vattenregleringsföretagen

Gabriel Waaranperä, Statkraft Sverige

Erik Wängdahl, E.ON Vattenkraft Sverige

Gun Åhrling-Rundström, Svensk Energi

## Sammanfattning

Svenskt Vattenkraftcentrum planeras fortsätta i en ny etapp, med start 2013. I Kraft och liv i vatten - KLIV ska myndigheter och vattenkraftbransch samverka med målet att ta fram en användarvänlig metod för bedömning av kostnad och nytta med miljöåtgärder. Ett ännu bättre utnyttjande av vattenresurserna kräver förbättrade indata som ökar precisionen i tillrinningsprognoserna. Detta är i fokus i en ny etapp av Hydrologiskt Utvecklingsarbete - HUVA.

## Inledning

Det framtida kraftsystemet innehåller både utmaningar och möjligheter för vattenkraften. Den kommer att spela en nyckelroll för balanshållningen i det europeiska kraftsystemet när andelen vind- och solkraft ökar. Redan idag är vattenkraftens roll i det nordiska elproduktionssystemet central. Vattenkraften svarar för nästan hälften av den svenska elproduktionen och är en väsentlig reglerresurs i både kort och långt tidsperspektiv. För Sveriges uppfyllande av EU-målet om minst 49 procent förnybar energi 2020 är vattenkraften nödvändig. Ökandeöppen handel och fysisk koppling utanför Norden kommer sannolikt bidra till att öka värdet av vattenkraftens reglerförmåga.

En utmaning för samhället är att öka andelen förnybar el och samtidigt implementera EU:s ramdirektiv för vatten. Det kräver helhetssyn på energi och miljö samt verktyg för att göra avvägningar mellan samhällets kostnad och nytta med olika alternativ. Elforsks verksamhet bidrar med tillämpbara verktyg och modeller.

Vattenkraftföretagen står inför utmaningen att på bästa sätt utnyttja, förvalta och vidareutveckla sina anläggningar med hänsyn till ekonomi, miljö och dammsäkerhet. Vattenkraftföretagen planerar omfattande investeringar på 3-3,5 miljarder kr/år. Elforsks verksamhet inom vattenkraftsområdet syftar till att möta dessa utmaningar med ny kunskap och kompetens.

Nedan redovisas mål och förslag till aktiviteter för programområde Vattenkraft. Därefter följer budgetförslag för programområdets verksamhet under kommande år.

## Mål för programområdet

Vattenkraften i Sverige ska utvecklas vidare för att säkerställa dess unika roll som vår viktigaste förnybara produktionskälla för el och som vår viktigaste reglerresurs för att möta variationer i både förbrukning och annan elproduktion. Detta innebär att vattenkraft måste kunna bedrivas effektivt och med hänsyn till miljö och dammsäkerhet och att utvecklingen måste bedrivas i nära samarbete med berörda intressenter och myndigheter.

Programområdets delområden

1. Säkerhet
2. Tillrinning
3. Miljö
4. Långsiktig kompetensförsörjning
5. Underhåll och förnyelse

## **Säkerhet**

Mål

Att bidra till en uthålligt hög dammsäkerhet och att långsiktigt stödja kraftindustrins dammsäkerhetspolicy och riktlinjer för dammsäkerhet (RIDAS).

## **Dammsäkerhetstekniskt utvecklingsarbete**

Dammsäkerhet innefattar komplexa frågeställningar relaterade till risker för och konsekvenser av dammolyckor. Den som äger en damm är enligt miljöbalken skyldig att underhålla den så att det inte uppkommer skada på allmänna eller enskilda intressen. Dammägaren ska följa gällande lagar och förordningar och har det yttersta ansvaret för dammsäkerheten.

Kraftindustrins dammsäkerhetspolicy innebär bl.a. att risker för allvarliga dammbrott praktiskt taget ska elimineras, risker för dammskador och driftstörningar ska hållas på lägsta rimliga nivå och om skada trots allt inträffar, ska beredskap finnas där handlingsprogram upprättats och konsekvenser utretts på förhand. Enligt policyn ska dammsäkerhetsarbetet bl.a. ges en förebyggande prägel, bedrivas i samverkan med berörda myndigheter och hållas på en god internationell nivå.

Den gemensamma utvecklingen bidrar till att ge dammsäkerhetsarbetet en förebyggande prägel. Verksamheten bedrivs i samverkan mellan dammägare och Svenska Kraftnät (i rollen som dammsäkerhetssamordnande myndighet) och omfattande internationellt utbyte. Programmet är ett ettårigt ramprogram. Projektförslag kommer från utförare eller intieras direkt i programmets styrgrupp inom följande prioriterade områden:

1. Yttre laster
2. Dimensionering av dämmande konstruktioner
3. Avbördningsanordningar och avbördnings säkerhet
4. Operativ (drift) säkerhet och beredskap
5. Övervakning och tillståndskontroll
6. Underhåll och reparation
7. Antagonistiska hot och skydd samt
8. Riskanalys, säkerhetsledning och organisationskultur.

Viktiga projekt inom Dammsäkerhetstekniskt utvecklingsarbete 2012/2013 är:

- "Kvantitativ riskanalys för Hällby – en fallstudie" med syftet att etablera gemensamma erfarenheter av kvantitativa metoder för riskbaserade beslut om dammsäkerhetsåtgärder.
- "Avbördningssystemet ur ett risk- och säkerhetsperspektiv" i samarbete med Ontario Power Generation och BC Hydro samt US Army Corps of Engineers som syftar till att utveckla en praktiskt användbar designguide för tillförlitliga avbördningssystem baserat på dammsäkerhetsteknisk risk- och säkerhetsanalys. Projektet avslutas 2013 med en workshop i Stockholm.
- Samarbete med North American Dam Safety Interest Group (DSIG)
- "Drivgods – pilotprojekt" ska utveckla ett gemensamt förhållningssätt till hantering av drivgods samt bedöma relevanta åtgärder för att minska riskerna med drivgods vid extrema tillfällen. Pilotprojekt för Ljungan planeras.

## Tillrinning

### Mål

Utveckla metoder och verktyg för att optimalt utnyttja tillgängliga vattenresurser för vattenkraftproduktion.

## Hydrologiskt utvecklingsarbete – HUVA

Ett planeringsarbete inom HUVAs styrgrupp, har resulterat i fyra prioriterade områden och ett antal väldefinierade utvecklingsprojekt som föreslås genomföras 2012-2015. Projekten kan i förlängningen förbättra indata och ge ökad precision i tillrinningsprognoserna och optimera tillgängliga vattenresurser. Klimatförändringar innebär att det blir ännu viktigare att ha bra prognosverktyg.

1. Förbättrade indata  
Reducering av systematiska fel i meteorologiska prognoser  
Användning av aktuell storskalig vindinformation i PTHBV kopplat till en distribuerad snömodell
2. Modellutveckling  
A prototype multi-model seasonal hydrologic forecast system
3. Snömätning  
Hur kan satellitbaserad snöinformation användas för att förbättra snö- och avrinningsprognoser?
4. Omvärldsbevakning  
Vindkorrigering vid mätning av nederbörd samt isproblematik

Programmet innehåller även utbildning inom vattenkrafthydrologi (HUVA-kursen), HUVA-dagen och standardisering.

HUVAs föregående etapp pågick mellan 2009-2011 och resultaten finns i en samlad rapport, Elforsk rapport 12: 18. HUVAs styrgrupp utgör referensgrupp till den hydrologiska verksamheten inom Svenskt VattenkraftCentrum.

## Miljö

### Mål

Att i samarbete med berörda myndigheter och intressenter utveckla kunskaper som behövs för avvägningar mellan kostnader och nyttor med åtgärder, där förnybar el, reglerarbete och biologisk mångfald är centrala komponenter. Att genom samverkan med myndigheter få ökad kunskap om kompensationsodling.

## Kraft och liv i vatten – KLIV

EU:s ramdirektiv för vatten och förnybartdirektivet är de två främsta drivkrafterna bakom programmet. En optimal implementering av dessa direktiv och andra samhällsmål kräver en helhetssyn på miljö, teknik och ekonomi.

Programmet KLIV syftar till att kraftföretag och myndigheter samverkar för att ta fram den kunskap och de metoder som krävs för att komma ett steg närmare programmets vision "mer kraft och liv i våra vatten". Föreslagen programperiod är 2012-2015.

Programmets mål är att ta fram:

- En effektiv, praktisk och accepterad arbetsgång för välgrundade beslut om prioritering av balanserade miljöåtgärder och kraftutvinning på avrinningsnivå
- Samhällsekonomisk kostnadsnyttoanalys som är användarvänlig och förankrad
- Fördjupade kunskaper om i första hand effekter av redan genomförda åtgärder. I andra hand ska hypotetiska åtgärder studeras. Det samhällsekonomiska värdet av båda typerna ska bedömas. (Fokus är på åtgärder som innehåller biotopvård, lokalt miljöanpassat flöde och kontinuitetsförbättringar).
- Utbildningsinsats för att resultaten ska nå beslutsfattare och underlätta implementering av dito.

Tänkta parter i programmet förutom vattenkraftföretagen är Energimyndigheten, Havs- och vattenmyndigheten samt Vattenmyndigheterna. Dialogen i sig mellan dessa parter värderas högt. Input i planeringen har varit resultat och utvärderingen av det tidigare miljöprogrammet "Vattenkraft – miljöeffekter, åtgärder och kostnader i nu reglerade vatten", etapp 3.

## Krafttag ål

"Krafttag ål" innehåller både faktiska åtgärder (utsättning av ålyngel samt fångst och transport av ål förbi kraftverk) och FoU-insatser. Programmet pågår 2011-2013. Vattenkraftföretagen bekostar åtgärderna medan FoU-delen delas lika mellan kraftföretagen och Havs- och vattenmyndigheten.

Forskningsprojekten syftar bl.a. till att förbättra kunskapen om överlevnad vid passage av vattenkraftanläggningar. I ålförvaltningsplanen antogs dödligheten i varje kraftverk vara 70 procent. Denna siffra är dock osäker. FoU-projekt som pågår 2012/2013 är

- Modellverktyg för beräkning av dödlighet för nedströmsvandrande ål
- Kunskapssammanställning om ålens möjlighet till passage av kraftverk
- Understanding downstream migration timing of eel – analysis and modeling of migration triggers
- Konstruktion, uppförande och test av nytt koncept till förbipassage för nedströmsvandrande blankål

Sex vattenkraftföretag samt Fiskeriverket undertecknade en avsiktsförklaring våren 2010 i syfte att förbättra situationen för den starkt hotade arten ål. Avsiktsförklaringen realiserar genom programmet "Krafttag ål".

### **Professur med fokus på miljöekonomi och vattenkraft**

Vattenkraftföretagen sponsrar en professur vid den nationalekonomiska fakulteten vid Mittuniversitetet i Sundsvall med inriktning mot bl.a. vattenkraft. Jesper Stage tillträdde tjänsten hösten 2010 och finansieringen sträcker sig över fyra år. En planerad aktivitet under 2012/2013 är att ta fram en populärvetenskaplig handledning som listar olika effekter av åtgärder inom vattenkraften som kan behöva värderas samhällsekonomiskt. Vetenskapliga artiklar planeras också om så kallad habitat banking, om ålförvaltningen med fokus på värdet av ålfisket respektive en jämförelse mellan fler EU-länders ålförvaltningsplaner.

### **Funktionella metoder för odling av fysiologiskt naturanpassad laxsmolt**

Mellan 2009-2013 pågår projektet "Funktionella metoder för odling av fysiologiskt naturanpassad laxsmolt", finansierat av vattenkraftföretagen och Fiskeriverket. Målet med forskningsprojektet är att undersöka möjligheterna att producera laxsmolt i kompensationsodling med högre kvalitet och ökad överlevnad i havet. Försök genomförs på tre kompensationsodlingar; Heden i Luleälven, Norrfors i Umeälven och Älvkarleby i Dalälven. Projektet utförs av odlingarna samt SLU Umeå och Uppsala universitet. Fisken märks med så kallade PIT-tags, ett tänkbart alternativ till dagens Carlin-märkning. Långtidsuppföljningen av detta projekt tjänar alltså fler syften.

### **Långsiktig kompetensförsörjning**

Mål

Att i samarbete med statliga myndigheter, högskolor och annan industri långsiktigt säkra Sveriges kunskaps- och kompetensbehov inom vattenkraftområdet.

### **Svenskt VattenkraftCentrum (SVC)**

SVC är ett kompetenscentrum för utbildning och forskning inom vattenkraft och gruvdammar. SVC består av två kompetensområden: Vattenbyggnad respektive Vattenturbiner och generatorer. Arbetet är långsiktigt och vidareutvecklas kontinuerligt. SVC är ett samarbete mellan ett tjugotal företag och myndigheter, KTH, Luleå tekniska universitet, Chalmers samt Uppsala universitet. Elforsk är centrumföreståndare för SVC.

SVC skapar högkvalitativa och långsiktigt hållbara kompetensbärare vid utvalda högskolor. Seniora forskare får riktade stöd för att koordinera och utveckla SVCs verksamhetsområden. De seniora forskarna utgör navet i det "miljöbyggande" som karakteriserar SVC. Unikt för SVC är satsningar på vattenkraft och gruvdammar i hela utbildningskedjan: Från grundutbildning till doktorandprojekt, adjungerade professorer, forskarskola, seniorforskningsprojekt och experimentella insatser.

Svenskt VattenkraftCentrums (SVC) pågående fyraårsetapp avslutas 2012-12-31. Förberedelser för en fortsättning av SVC pågår under 2012. Som input i planeringen finns bl.a. en utvärdering av SVC som genomfördes i mars. Utvärderingen rekommenderade en fortsättning på åtminstone samma nivå. För fortsättningen

planeras ett ökat fokus på reglerkraft, miljöteknik och aktiv förvaltning samt på implementering av resultat i vattenkrafts- och gruvindustrin.

## Underhåll och förnyelse

### Mål

Att ta fram ny kunskap och nya metoder som bidrar till effektivt underhåll och förnyelse av vattenkraftstationer.

## Stiftelsen Bergteknisk Forskning (BeFo)

Vattenkraftföretagen medverkar via Elforsk i Stiftelsen Bergteknisk Forskning (BeFo). BeFo har ett 30-tal huvudmän och har till uppgift att främja och bedriva forskning och utveckling inom området bergteknik med tillämpning på bergarbeten ovan och under mark.

Vattenkraftföretagens medverkan i BeFo är inriktat på hur man ska förvalta det mycket stora kapital som berganläggningar representerar. Det är ett intresse som inom BeFo delas med andra stora anläggningsägare, till exempel Trafikverket. Deltagandet ger även tillgång till bredare samfinansierad bergteknisk kunskap och kompetens, ett utbyte med akademi, industri och konsulter verksamma inom det bergtekniska området. Vattenkraftföretagen har möjlighet till representation i BeFos programråd.

Under 2012 bereds frågan om fortsatt engagemang i BeFo från och med 2013.

## Betongtekniskt program vattenkraft

Många stora konstruktioner inom vattenkraftindustrin består av betong. Byggnadsvärdena för dessa konstruktioner är uppskattningsvis 30-50 miljarder kr. Att utveckla och effektivisera förvaltning av dessa är av största betydelse.

Målet med Betongtekniskt program vattenkraft är att ta fram verktyg, riktlinjer, utförandebeskrivningar och teknik som fyller industrins behov av att kunna göra åtgärder vid rätt tid, till lägsta möjliga kostnad och till rätt kvalitet.

Programmets nuvarande etapp pågår 2010-2012. Bland de projekt som genomförts under denna etapp finns

- Spricktillväxt och dess konsekvenser i aggregatnära konstruktioner
- Avancerad beräkning av spricktillväxt i dammkonstruktioner
- Risker för alkalikiselreaktionskador i befintliga dammkonstruktioner med långsam eller mellanreaktiv ballast
- Ponton för långtidsexponering i fält
- Fukttupptagning och frostbeständighet

Projektverksamheten samordnas av Vattenfall Research and Development. En styrgrupp med representanter från finansörerna prioriterar och beslutar om genomförande av projekt inom programmets ram samt stödjer projektverksamheten i genomförandet. Resultat redovisas bl a i Elforsks rapportserie, nyhetsbrev samt vid "Kraftindustrins Betongdag". Det sker ett nära samarbete med övrig industri och högskolor.

Programmet väntas fortsätta i en ny etapp. Frågor med avseende på beständighet, reparation och bibehållet anläggningsvärde anses fortsatt prioriterade. Programmets styrgrupp kommer under 2012 hålla en intern workshop där kommande etapps innehåll diskuteras utifrån de behov som finns och det arbete som utförts i innevarande och tidigare etapper. Underlag för en fortsättning av Betongtekniskt program vattenkraft tas fram under våren för diskussion i programrådet för vattenkraft under hösten 2012.

### **Fremtidens analysmiljø for vedlikeholds- og reinvesteringsbeslutninger**

Underhålls- och reinvesteringsbeslut är avgörande för lönsamhet, säkerhet och miljö i vattenkraftverksamhet. Fremtidens analysmiljø for vedlikeholds- og reinvesteringsbeslutninger (FRAM) är nästa steg på samarbete med Energi Norge och SINTEF Energiforskning inriktat på underhåll. Projektet ska demonstrera hur en analysmiljø för underhålls- och reinvesteringsbeslut kan implementeras och nyttiggöras baserat på metoder, verktyg och data från tidigare projekt inom det nu avslutade programmet Verdiskapende vedlikehold innen kraftproduksjon.

Verktygen i FRAM ska göras mer konkreta, samtidigt som det ska finnas utrymme för modifieringar. FRAM pågår 2011-2013. En brukargrupp/styrgrupp följer upp projektet och utgör ett viktigt forum för erfarenhetsutbyte och resultatspridning.

### **Anläggningskostnadsindex**

Anläggningskostnadsindex för vattenkraftverk baseras på entreprenadindex E84, statistiska meddelanden från SCB och kopparpriset från London Metal Exchange. Det används bl. a. för att bedöma kostnadsnivån för olika typer av arbeten i kraftstationer och i samband med försäkringsupphandlingar för värdering av premien. Det tas för närvarande fram och publiceras på Elforsks webbplats två gånger per år på uppdrag av Svensk Energi.

### **Reglerkraft ur ett vattenkraftperspektiv**

Vattenkraftens möjligheter att möta variationer i både förbrukning och annan produktion kommer att få ökad betydelse. Elforsk planerar initiativ för att sammanställa kunskapsläget om "Vad ökad efterfrågan på reglerarbete kan innebära för vattenkraften". Syfte med kunskapsammanställningen är att skapa ett kunskapsunderlag om hur regleringen fungerar idag på regional och nationell nivå. Underlaget ska användas för att göra prioriteringar inom andra forskningsprogram och/eller för att initiera nya satsningar för att säkerställa och utveckla vattenkraftens förmåga att effektivt bidra till balanseringen av kraftsystemet. En ökad efterfrågan på reglerförmåga har bäring på såväl marknad, kraftsystemets egenskaper, anläggningsteknik och miljö.

Samordning kommer att ske med aktiviteter inom Elforsks övriga programområden och inom Svensk Energi.

### **Anläggningsteknik vattenkraft**

Programmet inom anläggningsteknik är kopplat till underhåll och förnyelser av vattenkraftanläggningar. Syftet är att hantera gemensamma frågeställningar och genomföra "kortare" utvecklingsprojekt på ett strukturerat sätt. Elforsks programråd för vattenkraft utgör styrgrupp för programmet.



Under 2011-2012 pågår projekten

- Erfarenheter av oljefria Kaplanlöphjul
- Revidering av Målningsanvisning för vattenkraftanläggningar (MAV)
- Flödesmätningar i lågfallhöjdsmaskiner
- Alternativ miljöanpassad hydraulvätska i vattenkraftsapplikationer

En fortsättning avseende 2013-2014 kommer att planeras och föreslås under 2013.

VATTENKRAFT	Finansiering*	Totala projektkostnader, kkr			
		2012	2013	2014	2015
<b>Säkerhet</b>					
Dammsäkerhetstekniskt utvecklingsarbete (2012)	2,3,5	11 500	11 500	11 500	11 500
<b>Totalt</b>		<b>11 500</b>	<b>11 500</b>	<b>11 500</b>	<b>11 500</b>
<b>Tillrinning</b>					
Hydrologiskt utvecklingsarbete – HUVA (2012-2015)	3,5	1 500	2 500	2 500	2 500
<b>Totalt</b>		<b>1 500</b>	<b>2 500</b>	<b>2 500</b>	<b>2 500</b>
<b>Miljöfrågor</b>					
KLIV – Kraft och liv i vatten	4,5	3 000	6 000	6 000	6 000
Professur med fokus på miljöekonomi och vattenkraft (2009-2013)	3	2 000	1 000		
Funktionella metoder för odling av fysiologiskt naturanpassad laxsmolt (2009-2013)	5	1 200	1 200		
Krafttag ål***	5	3 000	3 000	3 000	3 000
<b>Totalt</b>		<b>9 200</b>	<b>11 200</b>	<b>9 000</b>	<b>9 000</b>
<b>Långsiktig kompetensförsörjning</b>					
Svenskt VattenkraftCentrum (SVC) - "Vattenbyggnad" (2009-2012)****	2,3,4,5	15 000	15 000	15 000	15 000
Svenskt VattenkraftCentrum (SVC) - "Vattenturbiner och generatorer" (2009-2012)****	2,3,4,5	20 000	20 000	20 000	20 000
<b>Totalt</b>		<b>35 000</b>	<b>35 000</b>	<b>35 000</b>	<b>35 000</b>
<b>Underhåll och förnyelse</b>					
Stiftelsen Bergteknisk Forskning (BeFo) (2009-2012)	3,5	2 000	2 000	2 000	2 000
Betongtekniskt program vattenkraft (dammar) (2010-2012)	3,5	3 000	3 000	3 000	3 000
Betongtekniskt program vattenkraft (aggregatstrukturer) (2010-2012)	3	600	600	600	600
Fremtidens analysmiljø for vedlikeholds- og reinvesteringsbeslutninger" (FRAM 2011-2013)	3,5	5 000	5 000	5 000	5 000
Anläggningskostnadsindex (2012)	1	45	45	45	45
Reglerkraft ur ett vattenkraftperspektiv		500	500	500	500
Anläggningsteknik vattenkraft (2011-2012)		500	500	500	500
<b>Totalt</b>		<b>11 645</b>	<b>11 645</b>	<b>11 645</b>	<b>11 645</b>
<b>Förstudier</b>		<b>200</b>	<b>200</b>	<b>200</b>	<b>200</b>
<b>TOTALT PROGRAMOMRÅDET</b>		<b>69 045</b>	<b>72 045</b>	<b>69 845</b>	<b>69 845</b>

\*\* Bedömt utfall

\*\*\* ca 3 500 kSEK/år tillkommer från sex kraftföretag som finansierar åtgärder

\*\*\*\* Ca 3 000 kkr har under 2010 överförts från SVC 2006-2008 till SVC 2009-2012

\*) 1 = Svensk Energi

2 = Svenska Kraftnät

3 = Enskilda företag

4 = Energimyndigheten

VATTENKRAFT	Elföretagens andel, kkr				
	2012**	2012	2013	2014	2015
<b>Säkerhet</b>					
Damsäkerhetstekniskt utvecklingsarbete (2012)	4 000	4 000	4 000	4 000	4 000
<b>Totalt</b>	<b>4 000</b>	<b>4 000</b>	<b>4 000</b>	<b>4 000</b>	<b>4 000</b>
<b>Tillrinning</b>					
Hydrologiskt utvecklingsarbete – HUVA (2012-2015)	1 300	1 300	2 000	2 000	2 000
<b>Totalt</b>	<b>1 300</b>	<b>1 300</b>	<b>2 000</b>	<b>2 000</b>	<b>2 000</b>
<b>Miljöfrågor</b>					
KLIV – Kraft och liv i vatten	1 500	1 500	3 000	3 000	3 000
Professur med fokus på miljöekonomi och vattenkraft (2009-2013)	1 550	1 550	775		
Funktionella metoder för odling av fysiologiskt naturanpassad laxsmolt (2009-2013)	880	880	880		
Krafttag ål***	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500
<b>Totalt</b>	<b>5 430</b>	<b>5 430</b>	<b>6 155</b>	<b>4 500</b>	<b>4 500</b>
<b>Långsiktig kompetensförsörjning</b>					
Svenskt VattenkraftCentrum (SVC) - "Vattenbyggnad" (2009-2012)****	4 500	4 500	4 500	4 500	4 500
Svenskt VattenkraftCentrum (SVC) - "Vattenturbiner och generatorer" (2009-2012)****	6 000	6 000	6 000	6 000	6 000
<b>Totalt</b>	<b>10 500</b>	<b>10 500</b>	<b>10 500</b>	<b>10 500</b>	<b>10 500</b>
<b>Underhåll och förnyelse</b>					
Stiftelsen Bergteknisk Forskning (BeFo) (2009-2012)	530	530	530	530	530
Betongtekniskt program vattenkraft (dammar) (2010-2012)	2 300	2 300	2 300	2 300	2 300
Betongtekniskt program vattenkraft (aggregatstrukturer) (2010-2012)	600	600	600	600	600
Fremtidens analysemiljø for vedlikeholds- og reinvesteringsbeslutninger" (FRAM 2011-2013)	650	650	650	650	650
Anläggningskostnadsindex (2012)	45	45	45	45	45
Reglerkraft ur ett vattenkraftperspektiv	0	500	500	500	500
Anläggningsteknik vattenkraft (2011-2012)	500	500	500	500	500
<b>Totalt</b>	<b>5 125</b>	<b>5 125</b>	<b>5 125</b>	<b>5 125</b>	<b>5 125</b>
<b>Förstudier</b>	<b>200</b>	<b>200</b>	<b>200</b>	<b>200</b>	<b>200</b>
<b>TOTALT PROGRAMOMRÅDET</b>	<b>26 055</b>	<b>26 555</b>	<b>27 980</b>	<b>26 325</b>	<b>26 325</b>

*Kursiv stil ej beställt*

\*\* Bedömt utfall

\*\*\* ca 3 500 kSEK/år tillkommer från sex kraftföretag som finansierar åtgärder

\*\*\*\* Ca 3 000 kSEK har under 2010 dessutom överförts från SVC 2006-2008, till SVC 2009-2012