

Ärende nr: Svk 2023/610

Datum: 2024-10-18

---

# PM: Uppdateringar och rättelser avseende återrapportering av regeringsuppdrag

**Att kartlägga de konsekvenser för elsystemet som omprövning av  
vattenkraft medför m.m.**

---

# Svenska kraftnät

---

Svenska kraftnät är systemansvarig myndighet, med uppgift att på ett affärsmässigt sätt förvalta, driva och utveckla ett kostnadseffektivt, driftsäkert och miljöanpassat kraftöverföringssystem. Det omfattar ledningar för 400 kV och 220 kV med stationer och utlandsförbindelser. Svenska kraftnät utvecklar transmissionsnätet och elmarknaden för att möta samhällets behov av en säker, hållbar och ekonomisk elförsörjning. Därmed har Svenska kraftnät också en viktig roll i klimatomställningen.

## **Version 1**

Org. Nr 202 100-4284

Svenska kraftnät  
Box 1200  
172 24 Sundbyberg  
Sturegatan 1

Tel: 010-475 80 00  
Fax: 010-475 89 50  
[www.svk.se](http://www.svk.se)

# Innehåll

1	Bakgrund .....	4
2	Fel och korrigering .....	5
3	Uppdaterade beräkningar för förändrar reglerförmåga och elproduktion .....	5
3.1	Reglerförmåga .....	5
3.1.1	Det relativa reglerbidraget .....	6
3.1.2	Mått som visar förändring av reglerförmåga från vattenkraft .....	7
3.2	Elproduktion .....	9
3.3	Skillnader mellan uppdaterade beräkningar och de som tidigare redovisats ...	10
4	Slutsatser och rekommendationer .....	11

# 1 Bakgrund

Den 12 januari 2023 beslutade regeringen att skjuta fram datumet för när verksamheter som är anmälda till den nationella planen senast ska lämna in sin omprövningsansökan till domstol med 12 månader. Som skäl till pausen angav regeringen att vattenkraftens viktiga egenskaper till elsystemet behöver värnas. Svenska kraftnät fick i uppdrag<sup>1</sup> att kartlägga vilka konsekvenser omprövningarna kan få för elsystemet och en trygg elförsörjning. Uppdraget levererades till regeringen 2023-09-27<sup>2</sup> och genomfördes tillsammans med Energimyndigheten och Havs- och vattenmyndigheten, och i dialog med de länsstyrelser som utgör vattenmyndigheter. I uppdraget ingick även att:

- > beskriva vilken negativ påverkan på vattenkraftens förmågor som är acceptabel ur ett elsystemperspektiv, samt
- > se över det nationella riktvärdet på 1,5 terawattimmar (TWh) och föreslå hur ett riktvärde eller kompletterande värden kan utgå från för elsystemet nödvändiga förmågor.

Svenska kraftnät har uppmärksamrats på modelltekniska fel<sup>3</sup> och därför har en del simuleringar uppdaterats i juni 2024. Beräkningsresultat, för riktvärdena årlig elproduktionsminskning och förändring av reglerförmåga, för år 2027 och två av miljöalternativen redovisas i detta PM. Resonemangen kring elberedskap, frekvensreglering och spänningsstabilitet är oförändrade och också övergripande slutsatser och förslag för en acceptabel påverkan. Detta eftersom de beskrivna osäkerheterna om en del förutsättningar inför att förse vattenkraften med moderna miljövillkor kvarstår att hantera, till exempel särskilda miljöanpassningsbehov för att uppfylla Natura 2000-krav.

Det här PM:et har tagits fram i dialog med Energimyndigheten, Havs- och vattenmyndigheten och med de länsstyrelser som utgör vattenmyndigheter.

---

<sup>1</sup> Regeringsbeslut KN2023/02319 2023-02-16.

<sup>2</sup> Rapport: [Att kartlägga de konsekvenser för elsystemet som omprövning av vattenkraft medför m.m.](#) Diarienummer: Svk 2023/610.

<sup>3</sup> Tack till Uli Max Rahmlow (doktorand) och Mikael Amelin (universitetslektor), Kungliga Tekniska högskolan för att de uppmärksamma fel under delning av data inom forskningsprojekt HÅVEN.

## 2 Fel och korrigerings

Felaktigheterna i levererad rapport beror på att flödena i fiskväg lästes in fel i elmarknadsmodellen (EMPS). Det innebär att flöden i fiskväg blev större i slutet av året vilket ledde till större elproduktionsförluster under de sista månaderna på året. Detta innebär också att påverkan på reglerförmåga blev betydligt lägre och de nya måtten uppvisar lägre behov av bas- och reglereffekt.

Svenska kraftnät har åtgärdat felet och utvecklat våra rutiner för kvalitetssäkring av data för att undvika denna typ av problem.

Utöver det modelltekniska felet, har vi korrigerat ett värde i tabell 14 (sida 87 i den levererade rapporten) avseende flöde i fiskväg/naturfåra för Krångfors. Det korrekta värdet är 39,6 m<sup>3</sup>/s.

## 3 Uppdaterade beräkningar för förändrar reglerförmåga och elproduktion

I det här avsnittet redovisas uppdaterade beräkningsresultat för ett kraftsystem som representerar ett relativt likartat kraftsystem som vi har i dag<sup>4</sup>, år 2027, och miljöalternativ D och E vilka motsvarar ”Uppskattat enligt vattenförvaltningscykel 2.5” och ”Underlag för 1,5 TWh”. För mer information om miljöalternativen se kapitel 2.5 i levererat regeringsuppdrag.<sup>5</sup>

### 3.1 Reglerförmåga

Påverkan på vattenkraftens reglerförmåga kvantifieras och beskrivs med hjälp av det relativa reglerbidraget<sup>6</sup> och tre nya mått. De nya måtten beskriver dimensionering av kraftproduktion i kombination med energilager för att ge exempel på vad som behövs för att ersätta förändringar i vattenkraftens reglerförmåga. Måtten beräknas över olika tidshorisonter beroende på hur flexibel den nya kraftproduktionen antas vara. Det finns en metodbeskrivning i levererat regeringsuppdrag.<sup>7</sup>

---

<sup>4</sup> Dock med en betydligt högre efterfrågan på el, år 2027 finns beskrivet i Kortsiktig marknadsanalys 2022, [Kortsiktig marknadsanalys 2022 \(svk.se\)](https://svk.se).

<sup>5</sup> Rapport: [Att kartlägga de konsekvenser för elsystemet som omprövning av vattenkraft medför m.m.](#) Diarienummer: Svk 2023/610.

<sup>6</sup> Energimyndigheten, Svenska kraftnät och Havs- och vattenmyndigheten, ER 2016:11.

<sup>7</sup> Rapport: [Att kartlägga de konsekvenser för elsystemet som omprövning av vattenkraft medför m.m.](#) Diarienummer: Svk 2023/610.

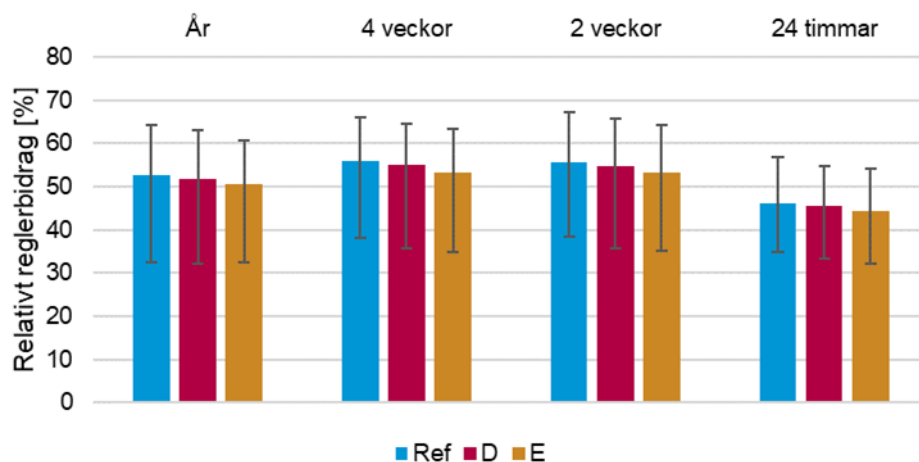
### 3.1.1 Det relativa reglerbidraget

Den svenska vattenkraftens bidrag till balanseringen i elsystemet, för enskilda vattenkraftsanläggningar och på nationell nivå, kan kvantifieras med det relativa reglerbidraget. Det relativa reglerbidraget beskriver hur stor del av variationerna i den svenska residuallasten<sup>8</sup> som balanseras av en viss vattenkraftanläggning, och beräknas med hjälp av den svenska residuallasten.

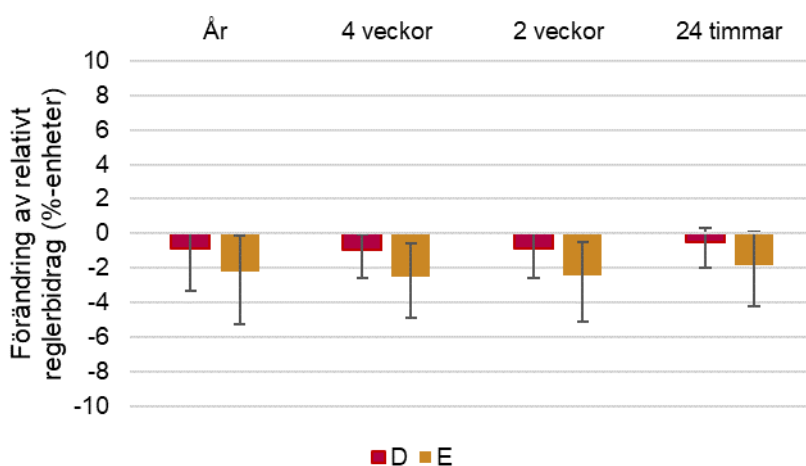
Figur 1 visar den svenska vattenkraftens relativa reglerbidrag för år 2027 och Figur 2 visar förändringen mellan referens- och miljöalternativ D och E. Miljöalternativ D innebär en minskning av det relativa reglerbidraget med nästan 1 procentenhet i genomsnitt för tidshorisonterna över ett dygn. Resultaten varierar mellan väderåren med en minskning upp till dryga 3 procent för det väderår som påverkas mest för tidshorisonterna ett år, till att det relativa reglerbidraget ökar med mellan dryga 1 till nästan 2 procentenheter. Miljöalternativ E ger en minskning med i genomsnitt cirka 2 procentenheter för alla tidshorisonter och omkring 5 procentenheter för alla tidshorisonter förutom dygn för de väderår som påverkas mest. Den stora spridningen mellan resultaten för olika väderår kan både bero på skillnader i residuallasten variation och på skillnader i den vattenmängd som finns tillgänglig för vattenkraften och när höga flöden infaller.

---

<sup>8</sup> Vid beräkning av det relativa reglerbidraget är residuallasten definierad som differensen mellan elanvändning och elproduktion från vind- och solkraft.



**Figur 1.** Relativa reglerbidraget från svensk vattenkraft år 2027 med referens- och miljöalternativ D och E. Medelvärde över alla väderår för de olika tidshorisonterna visas och de svarta klammarna visar spridningen mellan väderår. Motsvarar Figur 14 i rapport "[Att kartlägga de konsekvenser för elsystemet som omprövning av vattenkraft medför m.m.](#)". Källa: Svenska kraftnät.



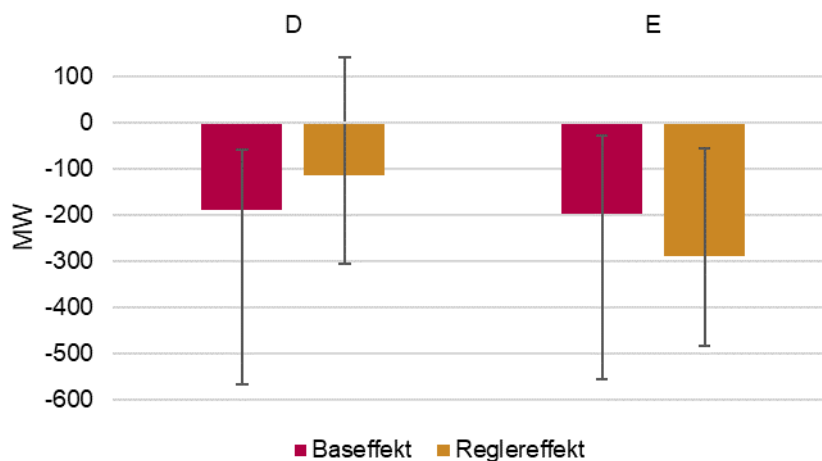
**Figur 2.** Förändring av det relativa reglerbidraget från svensk vattenkraft 2027 för miljöalternativ D och E jämfört med referensalternativet. Medelvärde över alla väderår för de olika tidshorisonterna visas och de svarta klammarna visar spridningen mellan väderår. Motsvarar Figur 15 i rapport "[Att kartlägga de konsekvenser för elsystemet som omprövning av vattenkraft medför m.m.](#)". Källa: Svenska kraftnät.

### 3.1.2 Mått som visar förändring av reglerförmåga från vattenkraft

För att visa storleksordningar av hur reglerförmåga förändras när vattenkraften miljöanpassas och för att göra uppskattningar av kostnader för att ersätta den har tre nya mått tagits fram. Måtten används för att beräkna en ungefärlig dimensionering av ny kraftproduktion (baskraft och reglerkraft) i kombination

med energilagring som skulle kunna ersätta den minskade reglerförmågan i Sverige. Metoden beskrivs i ”*Bilaga Metoder för att bedöma påverkan på en effektiv tillgång till vattenkraftsel*” i levererat regeringsuppdrag<sup>9</sup>.

Figur 3 visar förändringen av vattenkraftens reglerförmåga för olika miljöalternativ jämfört med referensalternativet år 2027, uttryckt i måtten baseffekt och reglereffekt över månadshorisonten, där baseffekten följer den resterande residuallastens månadsmedelvärden över månadshorisonten. I miljöalternativ D behövs nästan 200 MW ny baseffekt och dryga 100 MW reglereffekt, och i alternativ E behövs nästan 200 och 300 MW baseffekt respektive reglereffekt. Spridningen mellan väderåren är stor och för det mest gynnsamma väderåret ökar vattenkraftens reglereffekt i miljöalternativ D.

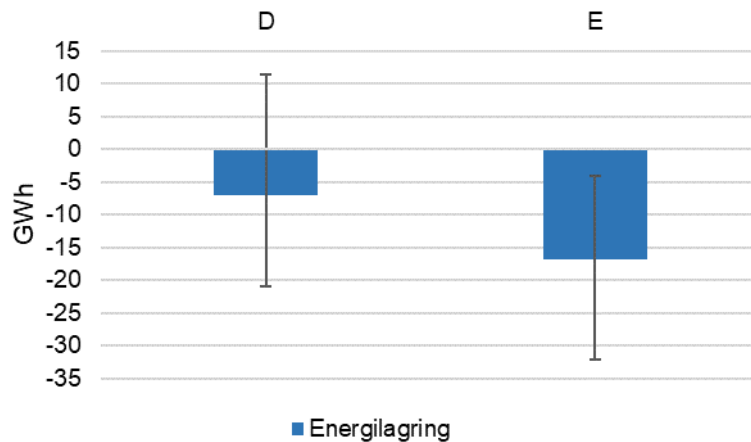


**Figur 3.** Förändring av baseffekt och reglereffekt över månadshorisonten vid olika miljöalternativ jämfört med referensalternativet år 2027. Spridningen över väderåren visas med svarta klamrar. För det mest gynnsamma väderåret ökar vattenkraftens reglereffekt i miljöalternativ D. Motsvarar Figur 21 i rapport ”[Att kartlägga de konsekvenser för elsystemet som omprövning av vattenkraft medför m.m.](#)”. Källa: Svenska kraftnät.

I Figur 4 visas förändringen av vattenkraftens reglerförmåga år 2027 uttryckt i måttet energilagring över månadshorisonten för olika miljöalternativ D och E jämfört med referensalternativet. Här antas att energilagret hanterar variationer inom månaden medan baseffekten hanterar variationer mellan månader. I miljöalternativ D behövs cirka 7 GWh och i alternativ E behövs cirka 17 GWh för att ersätta den minskade lagringsförmågan i vattenkraften.

<sup>9</sup> Rapport: [Att kartlägga de konsekvenser för elsystemet som omprövning av vattenkraft medför m.m.](#)  
Diarienummer: Svk 2023/610.





**Figur 4.** Förändring mot referensalternativet för miljöalternativ E och E av energilagring över månadshorisonten år 2027. Spridningen över väderåren visas med svarta klamrar. För det mest gynnsamma väderåret i ökar vattenkraftens energilagring i miljöalternativ D. Motsvarar Figur 22 i rapport "[Att kartlägga de konsekvenser för elsystemet som omprövning av vattenkraft medför m.m.](#)". Källa: Svenska kraftnät.

## 3.2 Elproduktion

Elproduktion från vattenkraftverken skiljer sig åt i de olika miljöalternativen. Det påverkar i sin tur också elanvändningen och övrig elproduktion, men denna påverkan är begränsad när det gäller årsenergibalanserna. I Tabell 1 redovisas vattenkraftens elproduktion och skillnaderna för år 2027 mellan referens- och miljöalternativen D och E.

Vattenkraft årsproduktion 2027	Referens	D	E
Medelproduktion	66,9	65,5	65,7
Maxproduktion	79,6	78,4	78,2
Minproduktion	50,9	49,2	49,9
Skillnad medelproduktion	-	-1,4	-1,2
Skillnad maxproduktion	-	-2,2	-1,7
Skillnad minproduktion	-	-1,0	-0,4

**Tabell 1.** År 2027. Medel, max och min årsproduktion för väderåren 1991-2016 för miljöalternativ D och E för år 2027. Skillnaden motsvarar differensen mellan referens- och respektive miljöalternativ. Motsvarar Tabell 8 i rapport "[Att kartlägga de konsekvenser för elsystemet som omprövning av vattenkraft medför m.m.](#)". Källa: Svenska kraftnät.

### 3.3 Skillnader mellan uppdaterade beräkningar och de som tidigare redovisats

De uppdaterade simuleringsresultaten skiljer sig mot de resultat som redovisades i regeringsuppdraget<sup>10</sup> och påverkan på vattenkraftens förmågor i de uppdaterade beräkningarna blir lägre.

Det relativa reglerbidraget med miljöalternativ minskar men i betydligt mindre omfattning, från fem till en eller från fem till dryga två procentenheter i genomsnitt för miljöalternativ D respektive E. Det innebär också att de nya måtten som visar förändring av reglerförmåga uppvisar betydligt lägre påverkan på bas- och reglereffekt och behov av energilagring. Det är störst skillnad för miljöalternativ D där minskning för bas- och reglereffekt blir cirka en fjärdedel respektive en åttondel lägre i de uppdaterade simuleringar i jämförelse med de som tidigare redovisats. Behovet av energilagring minskar till 7 GWh i jämförelse med 50 GWh och för gynnsamma väderår ökar det med dryga 140 GWh över månadshorisonten. För miljöalternativ E är skillnaden mindre.

Elproduktionsförlusterna blir cirka en tredjedel i jämförelse med regeringsuppdraget<sup>11</sup>, från 4,2 till 1,4 TWh eller 3,4 till 1,2 TWh för miljöalternativ D respektive E.

En annan skillnad är att de uppdaterade beräkningarna visar att påverkan på det relativa reglerbidraget blir större i miljöalternativ E än miljöalternativ D

<sup>10</sup> Rapport: [Att kartlägga de konsekvenser för elsystemet som omprövning av vattenkraft medför m.m.](#) Diarienummer: Svk 2023/610.

<sup>11</sup> Rapport: [Att kartlägga de konsekvenser för elsystemet som omprövning av vattenkraft medför m.m.](#) Diarienummer: Svk 2023/610.

medan påverkan på elproduktion blir större i miljöalternativ D än E. I miljöalternativ D har flertalet kraftverk krav på kontinuerligt flöde i turbin eller säsongsanpassat flöde i fiskväg/naturfåra/torrfåra i jämförelse med E då det endast är flöden förbi turbin som är en åtgärd.

## 4 Slutsatser och rekommendationer

De uppdaterade beräkningsresultaten innebär ett resultat som uppvisar en acceptabel påverkan på elproduktion för analys år 2027, dock kvarstår en risk för oacceptabel påverkan eftersom det bland annat kvarstår en stor osäkerhet i behovet av miljöanpassning med anledning av särskilda krav på grund av Natura 2000. Hur effekttillräcklighet påverkas bedöms inte i denna uppdatering. Övriga slutsatser och rekommendationer som redovisas i levererat uppdrag kvarstår och likaså förklaringarna till det. Till exempel att det inte finns någon nationell sammanställning över vilka miljöåtgärder som kommer att behöva vidtas vid varje enskilt vattenkraftverk eftersom det beror på faktorerna i det enskilda fallet. Vilka miljöåtgärder som kommer att krävas beror bland annat på gällande miljö kvalitetsnorm, eventuella bevarandemål och på vad domstolen beslutar i den enskilda prövningen. För en acceptabel påverkan på elsystemet kan Energimyndigheten och Svenska kraftnät bidra bättre i den fördjupade normöversynen som genomförs parallellt med samverkan inför omprövning. På så sätt kan möjligaste hänsyn tas till vattenkraftens viktiga förmågor vid klassificering och normsättning så att alla undantag kan användas.

---

Svenska kraftnät är systemansvarig myndighet, med uppgift att på ett affärsmässigt sätt förvalta, driva och utveckla ett kostnadseffektivt, driftsäkert och miljöanpassat kraftöverförings-system. Det omfattar ledningar för 400 kV och 220 kV med stationer och utlandsförbindelser. Svenska kraftnät utvecklar transmissionsnätet och elmarknaden för att möta samhällets behov av en säker, hållbar och ekonomisk elförsörjning. Därmed har Svenska kraftnät också en viktig roll i klimatomställningen.

SVENSKA KRAFTNÄT  
Box 1200  
172 24 Sundbyberg  
Sturegatan 1

Tel: 010-475 80 00  
Fax: 010-475 89 50  
[www.svk.se](http://www.svk.se)

