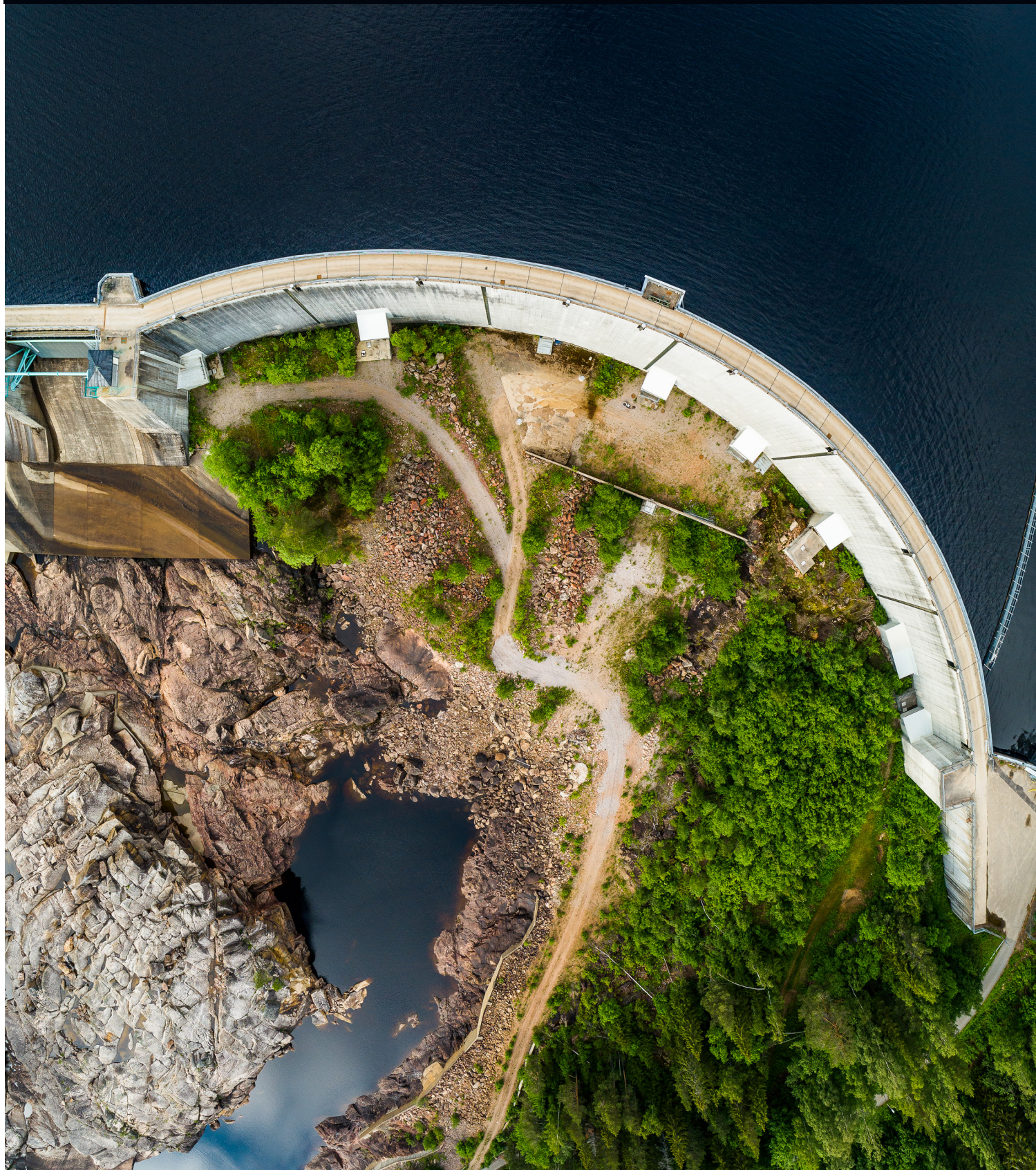


Analys av prisutveckling på FCR-marknaderna

En sammanfattning av slutsatser från externt genomförd granskning och analys av prisutvecklingen för automatiska stödtjänster under 2018 och 2019.



SVENSKA KRAFTNÄT

Svenska kraftnät är ett statligt affärsverk med uppgift att förvalta Sveriges stamnät för el, som omfattar ledningar för 400 kV och 220 kV med stationer och utlandsförbindelser. Vi har också systemansvaret för el. Vi utvecklar stamnätet och elmarknaden för att möta samhällets behov av en säker, hållbar och ekonomisk elförsörjning. Därmed har Svenska kraftnät också en viktig roll i klimatpolitiken.

Foto omslag: Tomas Ärlemo

Org. Nr 202100-4284

SVENSKA KRAFTNÄT

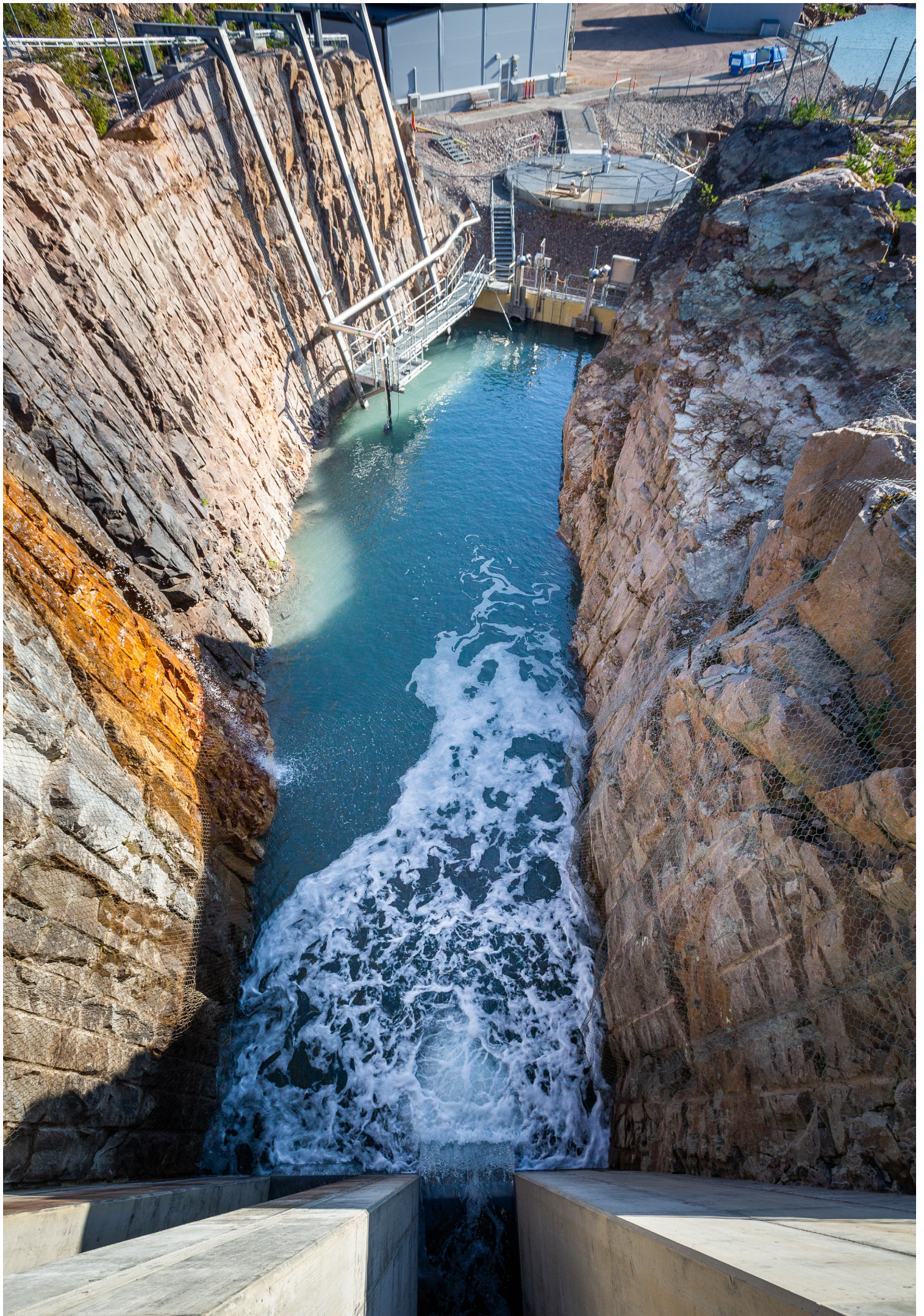
Box 1200
172 24 Sundbyberg
Sturegatan 1

Tel 010-475 80 00
Fax 010-475 89 50

www.svk.se

Innehåll

Sammanfattning	5
Bakgrund	6
Metod.....	8
Översikt kostnadsutveckling	9
Faktorer som påverkar prisbilden	10
<i>Spotpris</i>	10
<i>Hydrologisk situation</i>	12
<i>Tillgänglig kapacitet och utbud</i>	12
<i>Övriga parametrar</i>	12
Slutsatser	14



Sammanfattning

Svenska kraftnät har noterat ökande kostnader för stödtjänster under perioden 2018-2019 jämfört med föregående år. Kostnaderna har ökat betydligt för såväl frekvenshållningsreserv för normaldrift (FCR-N) som frekvenshållningsreserv för störningar (FCR-D), och till viss del för automatisk frekvensåterställningsreserv (aFRR). Svenska kraftnät har därför analyserat och granskat priser och kostnadsutveckling för kapacitet för stödtjänster under perioden. Arbetet genomfördes hösten 2019 tillsammans med konsultfirman PwC.

Slutsatserna i rapporten baseras på analyser av historisk marknadsdata (kvantitativ och kvalitativ analys) samt på den information som erhållits via intervjuer med befintliga leverantörer av stödtjänster.

De stora kostnadsökningarna för upphandling av stödtjänster beror till största del på en generell ökning av spotpriser och ökad prisvolatilitet vilket föranlett ett högre prispåslag enligt PwC. Även ansträngd hydrologi bedöms ha påverkat kostnadsökningen negativt under 2018 och 2019.

Idag levereras stödtjänster primärt ifrån vattenkraft. Svenska kraftnät arbetar med att utveckla och öppna upp marknaderna för stödtjänster för andra kompletterande teknologier, och därmed minska känsligheten för exempelvis hydrologiska variationer.

Kostnader för stödtjänster finansieras av stamnätstariffen och balansansvarsavgiften. Detta innebär att högre kostnader ökar kostnadsbördan på kundkollektivet. Svenska kraftnät strävar efter att säkerställa nödvändig kapacitet för stödtjänster så kostnadseffektivt som möjligt, samtidigt som driftsäkerheten garanteras kort- och långsiktigt.

Bakgrund

Svenska kraftnät har systemansvar för el, vilket innebär ansvar för att den svenska elförsörjningen fungerar driftsäkert och att inmatning och uttag av el alltid är i balans. Frekvensen är ett mått på, och resultat av, hur väl produktion och användning av el är i balans. Den nominella frekvensen i det nordiska synkronområdet är 50,00 Hz.

För att Svenska kraftnät ska kunna fullfölja sitt uppdrag med att hålla balansen i elsystemet så upphandlar Svenska kraftnät kapacitet för olika typer av stödtjänster. Stödtjänster kan exempelvis levereras av produktionsanläggningar eller anläggningar som kan anpassa sin elförbrukning. En central stödtjänst är frekvenshållningsreserver (Frequency Containment Reserves, FCR) som syftar till att stabilisera frekvensen.

Svenska kraftnät har under 2018 och 2019 noterat att kostnaderna för FCR har ökat markant. I första hand är det FCR-N¹ och FCR-D² som berörs, men kostnadsökningar har även noterats för aFRR³. Med syfte att skapa en ökad förståelse för orsakerna till prisutvecklingen samt att granska prissättningen har Svenska kraftnät anlitat en extern aktör. Detta dokument utgör en sammanfattning av de huvudsakliga orsaker till prisutvecklingen som har identifierats. Observera att all information från arbetet inte är inkluderat i denna rapport, på grund av känslig information kring budstrategier och liknande från befintliga leverantörer av stödtjänster.

Kostnader för stödtjänster finansieras av stamnätstariffen och balansansvarsavgiften, vilket innebär att högre kostnader ökar kostnadsbördan på kundkollektivet. Svenska kraftnät strävar efter att upphandla nödvändig kapacitet för stödtjänster så kostnadseffektivt som möjligt, samtidigt som driftsäkerheten garanteras kort- och långsiktigt.

Det finns olika typer av stödtjänster med olika krav på bland annat uthållighet och snabbhet. De automatiska stödtjänsterna är snabbast och är därmed de som först aktiveras vid en frekvensavvikelse. De manuella stödtjänsterna används för att återställa de automatiska stödtjänsterna så att dessa alltid är redo att aktiveras på nytt. Se Tabell 1 för sammanställning av de olika kapacitetsprodukterna för automatiska stödtjänster. En mer komplett sammanställning redovisas i [Svenska kraftnäts dokument Reservmarknader](#).

¹ Frekvenshållningsreserv för normaldrift.

² Frekvenshållningsreserv för störningar.

³ Automatisk frekvensåterställningsreserv.

Produkt	Syfte	Aktivering
Frekvenshållningsreserv för normaldrift (Frequency Containment Reserve – Normal, FCR-N)	Automatisk stödtjänst som stabiliserar frekvensen vid små förändringar i förbrukning eller produktion	Automatiskt när frekvensen ändras inom 49,90-50,10 Hz
Frekvenshållningsreserv för störningar (Frequency Containment Reserve – Disturbance, FCR-D)	Automatisk stödtjänst som stabiliserar frekvensen vid driftstörningar	Automatiskt när frekvensen understiger 49,90 Hz
Automatisk frekvensåterställningsreserv (Automatic Frequency Restoration Reserve – Normal, aFRR)	Automatisk stödtjänst som återställer frekvensen till 50,00 Hz	Automatiskt genom en kontrollsignal när frekvensen avviker från 50,00 Hz

Tabell 1: Sammanfattning av stödtjänster

Kapacitet för stödtjänster upphandlas typiskt per timme via auktionsförfaranden. FCR handlas upp för varje timme under dygnet, med auktioner två respektive en dag innan leveransperioden (timme). aFRR upphandlas för utvalda delar av dygnet, med auktion en vecka innan leveransperioderna.

Leverantörerna som offererar kapacitet till upphandlingen av FCR ska följa [Svenska kraftnäts Regler för prisberäkning](#) i sin prissättning. Ersättning ges enligt Pay-As-Bid vilket innebär att respektive leverantör erhåller ersättning utefter prisnivån på deras accepterade bud. De automatiska produkterna FCR (frekvenshållningsreserv) och aFRR (automatisk frekvensåterställningsreserv) tillhandahålls idag i mycket stor utsträckning av vattenkraftsproducenter.

Metod

Analysen har genomförts både kvalitativt genom kontakt med leverantörerna samt kvantitativt genom bearbetning av data från upphandlingen av stödtjänster.

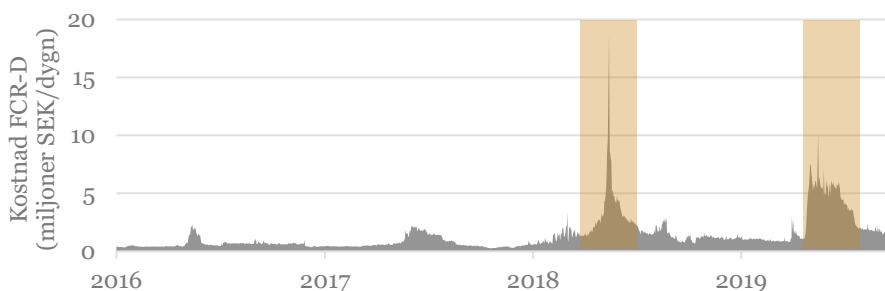
- > Längre intervjuer (2-4 timmar) med samtliga befintliga svenska leverantörer av stödtjänster under perioden 2018 och 2019. Sammanlagt har 22 representanter från leverantörerna intervjuat.
- > Skriftlig beskrivning från respektive leverantör av hur produkterna prissätts.
- > Datadriven analys av samtliga bud som har erhållits under perioden januari 2016 – september 2019.
- > Analys av data från externa källor med fokus på parametrar som troligen inverkar på priset på stödtjänster, exempelvis priser från dagen före marknaden (Nord Pool Spot.com), elterminer (Nord Pool) samt hydrologi(Nord pool spot).

Analysen har genomfördes under hösten 2019 i samarbete med konsultfirman PwC.

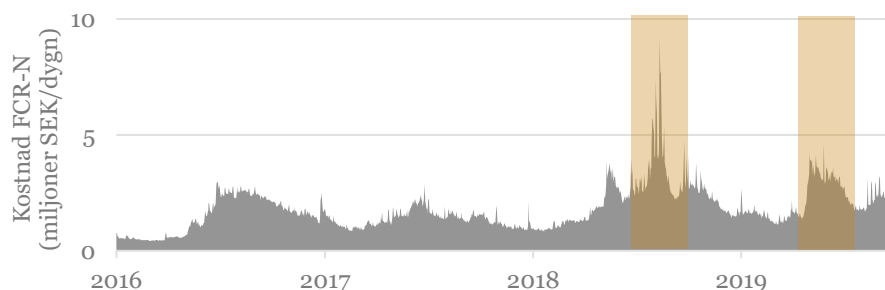
Översikt kostnadsutveckling

Kostnaden för FCR-D ökade med över 160 procent från 2017 till 2018. Kostnaden för FCR-N ökade med nästan 70 procent under samma period. Kostnadsökningen kan till stor del hänföras till en generell ökning av prisbilden över hela året, vilken även i viss utsträckning fortsatte under den studerade perioden 2019.

Utöver det uppstod under både 2018 och 2019 betydande pristopp för FCR-D och FCR-N där upphandlingen av stödtjänster under ett fåtal dagar resulterade i höga kostnader. Med betydande pristopp antogs det att total anskaffningskostnad överstigande 250 000 SEK/timme. I analysen så särskildes dessa från mer ”normala” prisnivåer. Vid anskaffningskostnad större än 250 000 SEK/timme så bedömdes vissa kostnadsparametrar vara dominerande, medan vid anskaffningskostnad lägre än 250 000 SEK/timme (”normala nivåer”) så bedömdes andra kostnadsparametrar vara dominerande.



Figur 1: Kostnad per dygn FCR-D januari 2016-september 2019. Perioder med betydande pristopp 2018 och 2019 markerade i gult.



Figur 2: Kostnader per dygn FCR-N januari 2016-september 2019. Perioder med betydande pristopp 2018 och 2019 markerade i gult

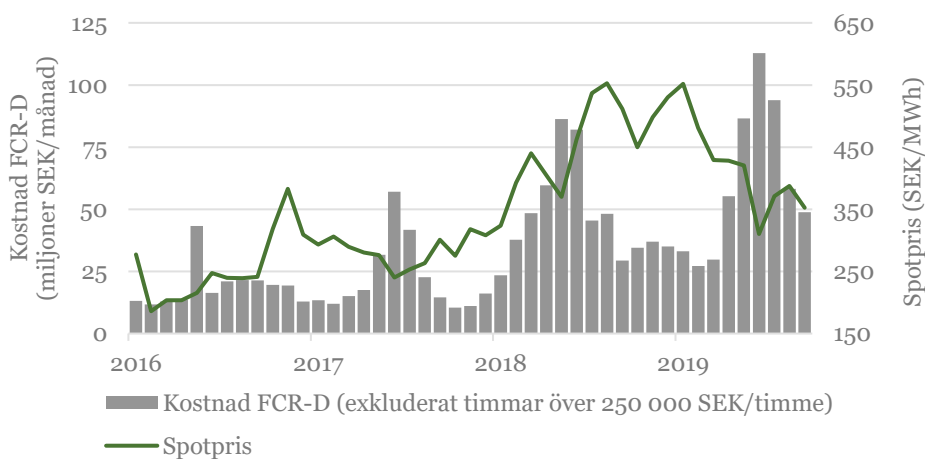
Faktorer som påverkar prisbilden

Nedan beskrivs de faktorer som bedöms ha påverkat prisökningen under perioden januari 2016-september 2019. Som tidigare nämnt, utgörs FCR-leverantörerna idag i mycket stor utsträckning av vattenkraftsproducenter. Då den absoluta merparten av det svenska utbudet utgörs av vattenkraften så utgår [Svenska kraftnäts Regler för prisberäkning](#) i hög grad från olika faktorer och driftlägen för vattenkraft. Följaktligen utgår resonemang här primärt från vattenkraftens kostnadsdrivare.

Spotpris

Nivån på spotpriset har en direkt påverkan på en rad faktorer som påverkar priset på stödtjänster. Detta avser bland annat kostnader för verkningsgradsförluster och spill, se [Svenska kraftnäts Regler för prisberäkning](#) avsnitt 2.1.1, 2.1.2, 2.2.1 och 2.1.6 respektive 2.1.4 i. Många leverantörer väger även in nivån på spotpriset in i flera av sina riskpåslag.

Under den analyserade perioden har spotpriset ökat. Ur ett längre tidsperspektiv så följer exempelvis den högre prisnivån för FCR-D ökningen av spotpriset till viss del. Se figur 3.



Figur 3: Korrelation spotpris och kostnad för FCR-D (exkluderat timmar över 250 000 SEK/timme)

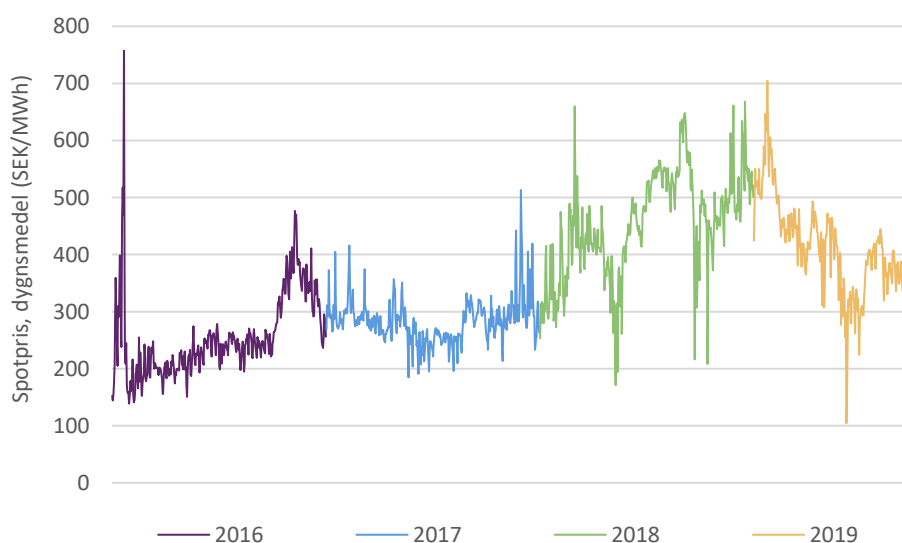
Volatilitet på spotpris

Variationer i elpriset gör att elproducenterna kräver en ersättning för att erbjuda stödtjänster under lågpristimmar som kompensation för att elproduktion sker vid ett lägre elpris. På motsvarande sätt krävs även ersättning under timmar med högt spotpris om produktionen behöver minskas för att skapa utrymme att tillhandahålla stödtjänster. Kostnader drivna av variationer i elpriset inkluderas i avsnitt 2.1.3, 2.1.5 och 2.1.6 i [Svenska kraftnäts Regler för prisberäkning](#).

Vattenkraftsproducenterna som tillhandahåller stödtjänster bedömer generellt denna kostnadspost genom att jämföra spotintäkten för aktuell timme med befintligt vattenvärde. Vattenvärdet beräknas av aktören individuellt för varje enskild station och uppdateras kontinuerligt i takt med att förutsättningar förändras. Vattenvärdet baseras bland annat på prisprognosen samt magasinstorlek, fyllnadsgrad och bedömd tillrinning vid respektive station, vilket innebär att olika tidsperspektiv appliceras för respektive station för att bedöma dess vattenvärde.

Som figur 4 visar, har prisvolatiliteten ökat under perioden 2016-2019. Detta avser både en tilltagande volatilitet på kortare sikt (mellan dagar eller inom veckan) samt ökade prisvariationer mellan säsonger.

Högre prisvolatilitet innebär att högre ersättning krävs under fler timmar. Detta bedöms vara en av de underliggande faktorerna som har drivit upp den generella prisnivån.



Figur 4: Spotpris per dygn 2016-2019

Hydrologisk situation

För att skapa utrymme för uppreglering behöver ofta produktionen begränsas. Vid höga flöden, då vattenkraftsaggregaten går på full produktion, kan en produktionssänkning innebära att ytterligare vatten spills vilket då innebär en alternativkostnad.

Ofördelaktiga hydrologiska situationer kan även innebära ytterligare kostnader för FCR eller FRR utöver spill. Exempelvis uppger leverantörerna att den tidigare nämnda flexibiliteten värderas högre vid pressade driftsituationer. Vidare kan det begränsade handlingsutrymmet under pressade driftsituationer, exempelvis om vattenkraftsproducenterna har svårigheter att efterleva följd av vattendomar, bidra till att färre aggregat budas in till marknaderna för stödtjänster.

Vattenkraftsproducenterna påtalar att de hydrologiska förutsättningarna har inneburit ovanligt pressade driftsituationer under perioder både 2018 och 2019. Detta bedöms vara en av drivarna bakom de höga kostnadstopparna under dessa två år.

Tillgänglig kapacitet och utbud

Inga större förändringar har gjorts under perioden 2016-2019 avseende kapaciteten som tillhandahåller stödtjänster. Då upphandling av aFRR har ökat tas dock aggregat i anspråk som skulle kunna användas till FCR; i stor utsträckning är det samma aggregat som levererar både aFRR och FCR idag. Då timmarna för aFRR utvidgas ökar alltså den samlade efterfrågan (från Svenska kraftnät) på automatiska stödtjänster (FCR och aFRR) vilket påverkar priset.

Konkurrensen mellan FCR och aFRR bedöms öka kostnaden främst under perioder då tillgänglig kapacitet är knapp. Att bud långt ut på budstegen avropas vid vissa tillfällen vittnar om en kapacitetsbrist vad avser det samlade behovet av FCR och aFRR.

Övriga parametrar

Leverantörerna av stödtjänster inkluderar i olika omfattning även andra kostnadsparametrar i prissättningen. Det kan bland annat handla om påslag för risken att behöva återköpa såld kapacitet (exempelvis vid haveri av aggregat), tillkommande administrationskostnader samt verkningsgradsförluster. Överlag bedöms inte dessa parametrar i betydande omfattning ha drivit den förändrade prisbilden under perioden 2016-2019.

Vidare bedöms den periodvis högre andelen så kallade blockbud (bud av FCR eller FRR som löper över flera timmar) försvåra för Svenska kraftnät att avropa den mest kostnadseffektiva kombinationen av inkomna bud. Detta resulterar i något ökad avropad kapacitet och därmed något högre kostnader. Dock bör det även

nämnas att blockbud teoretiskt kan minska kostnaderna då det minskar risk för berörd aktör och säkerställer kostnadstäckning.

Minskad flexibilitet

Möjligheten att justera produktionen till följd av ändrade marknadspriser eller hydrologiska förhållanden minskar om aggregat/vattenkraftstationer är reserverade för att tillhandahålla FCR eller FRR. Det ökar sannolikheten för tillkommande kostnader och innebär en minskad möjlighet för ökade intäkter från andra marknader.

Leverantörerna gör ett riskpåslag för att inkludera kostnad för minskad flexibilitet i prissättningen av stödtjänster. Riskpåslaget baseras på den bedömda osäkerheten i prognoser av priser och hydrologi. Enligt intervjuer så beräknas denna generellt inte explicit, utan baseras ofta på operatörens erfarenhetsbedömning av den aktuella marknads- och driftsituationen. Leverantörerna hänvisar generellt till att dessa kostnader inkluderas i avsnitt 3 Övriga kostnader i [Svenska kraftnäts Regler för prisberäkning](#).

Den tidigare noterade ökade prisvolatiliteten har gjort att vattenkraftsproducenterna anser att det är svårare att göra träffsäkra spotprisprognoser, vilket har föranlett ett större riskpåslag. Den ökade prisvolatiliteten innebär också att det kan uppstå större möjligheter på andra marknader efter att stödtjänsten har budats in, vilket innebär att man sätter ett högre värde för den förlorade flexibiliteten.

Detta riskpåslag har även ökat i olika omfattning för olika bud i budstegen. Leverantörerna menar att de första vattenkraftsaggregaten (buden) som tillhandahåller stödtjänster inte minskar flexibiliteten i betydande omfattning, medan det anses minska flexibiliteten avsevärt om samtliga aggregat levererar stödtjänster. Detta har generellt resulterat i en ökad spridning i prisnivå mellan buden.

Slitage

Aggregat som levererar stödtjänster körs på ett annat sätt än vid normal optimerad produktion vilket kan innebära ett ökat slitage. Detta avser bland annat ett ökat antal start och stopp. Kostnaderna för slitage inkluderas i avsnitt 3 Övriga kostnader i [Svenska kraftnäts Regler för prisberäkning](#).

Generellt uppger leverantörerna av stödtjänster att de har blivit mer medvetna om slitagekostnaden och därför ökat den parametern i prissättningen av stödtjänster. Detta bedöms vara en av de underliggande orsakerna som har ökat prisbilden generellt.

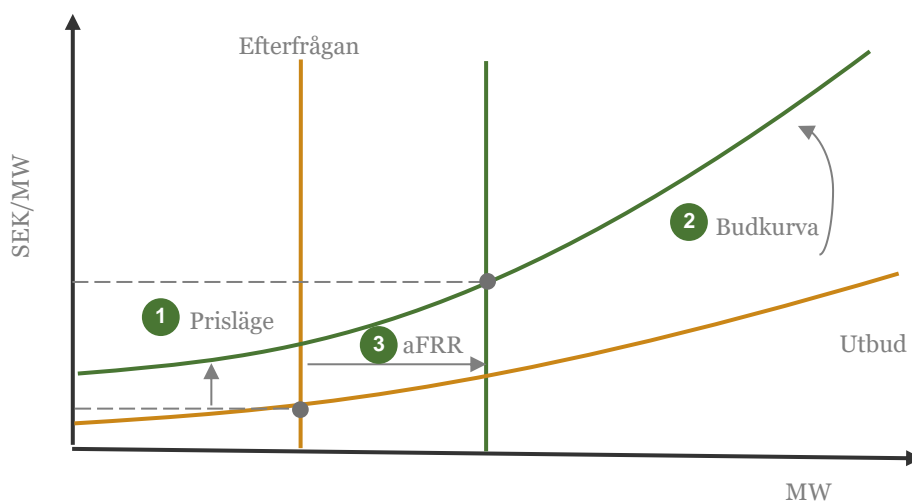
Slutsatser

Den generella ökningen av prisbilden bedöms till stor del ha drivits av marknadsförändringar i form av högre spotpris och högre volatilitet i spotpriset. Detta har en direkt påverkan på ett flertal kostnadsparametrar som inkluderas i [Svenska kraftnäts Regler för prisberäkning](#).

Vattenkraftsproducenterna anser att den ökade spotprisvolatiliteten har gjort det svårare att göra träffsäkra prisprognoser. Detta har föranlett ett större riskpåslag vid tillhandahållande av stödtjänster och att prisbilden har ökat.

Därtill har ett flertal leverantörer av stödtjänster uppvärderat sin syn på det tillkommande slitaget och ökat denna parameter i prissättningen.

Ökningen av kostnaden i extrema situationer, exempelvis under vårflod, kan förklaras med förändringar i både prissättning och utbud. Detta illustreras i figur 8. En brantare utbudskurva och en ökad efterfrågan gör priset känsligare för begränsningar i utbudet. När de hydrologiska förhållanden är ofördelaktiga och driftsituationen pressad, som har varit fallet periodvis under både 2018 och 2019, kan detta resultera i relativt kortvariga men höga pristoppar.



Figur 5: Schematisk illustration av påverkan på prissättning

Figur 5 illustrerar tre olika aspekter med olika förklaringar. Dessa är:

- 1 Ökningen av den generella prisbilden innebär ett högre underliggande prisläge under såväl "ansträngda" hydrologiska driftsituationer som under "normala" hydrologiska driftsituationer.
- 2 Vattenkraftsproducenterna uppger att de i allt högre grad värderar att behålla flexibilitet i produktionen. Till följd av detta prissätts den sista offererade kapaciteten högre, då den minskar flexibiliteten. Detta har resulterat i en ökad spridning i prisnivå mellan buden.
- 3 Den samlade efterfrågan (från Svenska kraftnät) på stödtjänster (FCR+aFRR) har ökat vilket innebär att dyrare bud behöver avropas. Då driftsituationen under 2018 och 2019 vid flera tillfällen har varit pressad har den tillgängliga kapaciteten begränsats ytterligare.

Överlag bedöms alltså kostnadsökningen bero på både marknadsförändringar samt leverantörernas bedömning av risker och kostnader förknippade med att tillhandahålla stödtjänster. Marknadsförändringar ligger latent, och det är svårt att avgöra huruvida de är bestående eller ej. Det bör noteras att det skett betydande förändringar på terminsmarknaden sedan projektet genomfördes hösten 2019. Bedömning av risk och kostnader förknippade med tillhandahållandet av stödtjänster betraktas vara av relativt bestående karaktär och antas därför kvarstå över tid. Detta resulterar i en högre prisnivå generellt samt en ökad känslighet gentemot ofördelaktiga hydrologiska förhållanden och begränsningar i utbudet. Pristopparna behöver dock inte bli fullt så höga kommande år som under 2018 och 2019, då driftsituationen periodvis var mycket pressad under dessa år.

För att säkerställa energiomställningen och samtidigt upprätthålla driftsäkerheten behöver alla aktörer i kraftsystemet bidra efter förmåga. Tillgängliga och effektiva marknader för stödtjänster är ett viktigt steg för att säkra tillräckliga resurser för balansering av framtidens kraftsystem. Svenska kraftnät arbetar för att underlätta för att nya tekniker att ta plats på marknaderna.

Idag levereras stödtjänster primärt ifrån vattenkraft. Svenska kraftnät arbetar med att utveckla och öppna upp marknaderna för stödtjänster för andra kompletterande teknologier, och därmed minska känsligheten för exempelvis hydrologiska variationer. Detta kommer att minska kostnadskänslighet för hydrologisk variation, men även diversifiera kostnadsstrukturen för leverantörer vilket ger en mer robust prisbildning. Detta kommer troligen att minska de höga pristopparna som observeras typiskt under hydrologiskt ansträngda driftlägen. Som ett exempel

så genomför Svenska kraftnät för tillfället ett pilotförsök för resurser med en begränsad energireserv för leverans av stödtjänster⁴.

Ett annat led i en bättre och mer robust marknadsfunktion är att Svenska Kraftnät ser över marknadsregler och tekniska krav på stödtjänster gemensamt med övriga nordiska systemoperatörer. Detta säkerställer en ökad marknadsintegration som även det är ett led i att säkerställa kostnadseffektiva och tillgängliga stödtjänster kort och långsiktigt. Svenska kraftnät anser att det är av största vikt att i ett tidigt stadie involvera marknadsaktörer (både befintliga och potentiella) i detta arbete för att säkerställa att rätt utveckling sker såväl kommersiellt som tekniskt.

⁴ Läs mer i [Pilot för ökad leverans av stödtjänster från energilagrar](#).



Svenska kraftnät är ett statligt affärsverk med uppgift att förvalta Sveriges stamnät för el, som omfattar ledningar för 400 kV och 220 kV med stationer och utlandsförbindelser. Vi har också systemansvaret för el. Vi utvecklar stamnätet och elmarknaden för att möta samhällets behov av en säker, hållbar och ekonomisk elförsörjning. Därmed har Svenska kraftnät också en viktig roll i klimatpolitiken.

SVENSKA KRAFTNÄT

Box 1200
172 24 Sundbyberg
Sturegatan 1

Tel 010-475 80 00
Fax 010-475 89 50

www.svk.se

