

Räkneexempel: Nedreglering för en produktionsanläggning

FCR-D ned och mFRR ned med negativt pris

2024-12-18



Introduktion

- > Exempler gällande för produktionsanläggningar
- > Exempler baseras på en faktisk timme, den 5 november 2023 timme 4, med verkliga priser
- > För FCR-D ned används här ett snittpris för timmen, eftersom prissättningen tidigare var pay-as-bid. Fr.o.m. 1 februari 2024 gäller dock marginalpris på marknaderna för FCR och alla aktörer får då samma pris
- > För mFRR ned gäller marginalprissättning för både kapacitetsmarknad och energiaktiveringsmarknad och alla aktörer får samma pris

Exempel: FCR-D ned

Timma 04, 5/11 2023

Spotpris: 2,98 €/MWh

Snittpris FCR-D ned: 187,48 €/MW



Förutsättningar

Installerad effekt: 10 MW
Förväntad produktion: 9 MW



Kapacitetsmarknad

Budar in och får
budet **avropat**

FCR-D ned	5 MW
-----------	------



Spotmarknad

Säljer 9 MWh



Faktisk produktion

Case 1 – **Ingen aktivering** – 9 MWh
Case 2 – **Aktivering** – 4 MWh
(som lägst)

Sannolikhet att FCR-D ned aktiveras:
Cirka 1 – 2 % (av alla timmar)

Exempel för FCR-D ned: Volymer

- > Förutsättningar
 - > Installerad effekt på produktionsanläggningen är 10 MW, men man förväntar sig en produktion på 9 MW.
- > Kapacitetsmarknad
 - > Den första marknaden man kan vara med på är kapacitetsmarknaden där man erbjuder ett nedregleringsbud på 5 MW, som blir **avropat**. Detta innebär att man ska finnas tillgänglig för aktivering i drifttimmen, men det är inte säkert att **(energi)aktivering** kommer att ske.
- > Spotmarknad
 - > Sedan skickar man in sitt säljbud till spotmarknaden på 9 MWh, som man förväntas producera.
- > Faktisk produktion
 - > I drifttimmen blir man sedan antingen aktiverad eller inte, beroende på frekvensen i elsystemet. Om ingen aktivering behövs (frekvensen hålls under 50,1 Hz), så blir faktisk produktion 9 MWh som planerat, men om aktivering behövs (frekvensen överstiger 50,1 Hz), så blir faktisk produktion $9 - 5 \text{ MWh} = 4 \text{ MWh}$ (som lägst). FCR-D aktiveras mycket sällan en hel timme och på full effekt, varför faktisk produktion oftast blir högre än 4 MWh även om en aktivering skett.

Exempel: FCR-D ned

Timma 04, 5/11 2023

Spotpris: 2,98 €/MWh

Snittpris FCR-D ned: 187,48 €/MW

Intäkt från spot till BRP – påverkas inte av leverans FCR-D ned



Marknad	Volym	Pris	Intäkt BRP
Spot	9 MWh	2,98 €/MWh	26,82 €
FCR-D ned	5 MW	187,48 €/MW	937,4 €

Kapacitetsersättning för FCR-D ned betalas ut till BSP oavsett om det sker aktivering eller ej.
→ Ersättning utöver spot **937,4 €**

Länkar till historiska priser per timme: [Mimer | Svenska kraftnät \(svk.se\)](https://mimer.svk.se/)

Exempel för FCR-D ned: Intäkter

- > På spotmarknaden får man en intäkt på $2,98 \text{ €/MWh} \cdot 9 \text{ MWh} = 26,82 \text{ €}$
 - Denna intäkt påverkas **inte** av eventuell (energi)aktivering av nedregleringsbudet
- > På kapacitetsmarknaden får man en intäkt på $5 \text{ MW} \cdot 187,48 \text{ €/MW} = 937,4 \text{ €}$
- > För (energi)aktivering erhålls ingen intäkt för FCR-D ned
- > Genom att vara med på balansmarknaden kan man alltså tjäna 937,4 € utöver det man tjänar på spotmarknaden

Exempel: mFRR ned

Timma 04, 5/11 2023

Spotpris: 2,98 €/MWh

Kapacitetspris mFRR ned: 13 €/MW

Nedregleringspris mFRR: -16 €/MWh



Förutsättningar

Installerad effekt:
10 MW

Förväntad
produktion: 9 MW



Kapacitetsmarknad

Budar in och får
budet **avropat**

mFRR ned	5 MW
----------	------



Spotmarknad

Säljer 9 MWh



Energiaktiveringsmarknad

Case 1: Budar in, budet
aktiveras ej

Case 2: Budar in, budet
aktiveras



Faktisk produktion

Case 1: 9 MWh

Case 2: $9 - 5 = 4$ MWh

Exempel för mFRR ned: Volymer

- > Förutsättningar
 - > Installerad effekt på produktionsanläggningen är 10 MW, men man förväntar sig en produktion på 9 MW.
- > Kapacitetsmarknad
 - > Den första marknaden man kan vara med på är kapacitetsmarknaden där man erbjuder ett nedregleringsbud på 5 MW, som blir **avropat**. Detta innebär att man ska finnas tillgänglig för aktivering i drifttimmen, men det är inte säkert att **(energi)aktivering** kommer att ske.
- > Spotmarknad
 - > Sedan skickar man in sitt säljbud till spotmarknaden på 9 MWh, som man förväntas producera.
- > Energiaktiveringsmarknad
 - > För mFRR måste avropade bud på kapacitetsmarknaden även budas in som nedregleringsbud på energiaktiveringsmarknaden (reglerkraftmarknaden). Energibudet ska ha samma volym på 5 MW, men prissättningen behöver inte vara densamma som för kapacitetsmarknaden (energibudpriset baseras på t.ex. marginalkostnad eller alternativkostnad). När Svenska kraftnät i drifttimmen behöver aktivera nedregleringsbud, så aktiveras de i prisordning.
- > Faktisk produktion
 - > I drifttimmen blir man sedan antingen aktiverad eller inte av Svenska kraftnät. Om man inte blir aktiverad, så blir faktisk produktion 9 MWh som planerat, men om man blir aktiverad, så blir faktisk produktion $9 - 5 \text{ MWh} = 4 \text{ MWh}$.

Exempel: mFRR ned

Timma 04, 5/11

Spotpris: 2,98 €/MWh

Kapacitetspris mFRR ned: 13 €/MW

Nedregleringspris mFRR: -16 €/MWh

Intäkt från spot till BRP – påverkas inte av leverans mFRR ned



Marknad	Volym	Pris	Intäkt
Spot	9 MWh	2,98 €/MWh	26,82 €
mFRR kapacitet	5 MW	13 €/MW	65 €
mFRR energi	-5 MWh	-16 €/MWh	80 €
Totalt ersättning utöver spot			145 €

Kapacitetsersättning för mFRR betalas ut till BSP oavsett om energibudet aktiveras eller ej.

Exempel för mFRR ned: Intäkter

- > På spotmarknaden får man en intäkt på $2,98 \text{ €/MWh} \cdot 9 \text{ MWh} = 26,82 \text{ €}$
 - Denna intäkt påverkas **inte** av eventuell aktivering av nedregleringsbudet
- > På kapacitetsmarknaden får man en intäkt på $5 \text{ MW} \cdot 13 \text{ €/MW} = 65 \text{ €}$
- > För aktivering på energiaktiveringsmarknaden erhålls **ytterligare en intäkt** på $-5 \text{ MWh} \cdot -16 \text{ €/MWh} = 80 \text{ €}$
 - Eftersom nedregleringspriset var **negativt** i denna timme, så får man en **intäkt** vid aktivering.
 - Vid positiva priser, så får man **betala** till Svenska kraftnät för minskad produktion (man köper energi av Svenska kraftnät)
 - Om man inte blir aktiverad i drifttimmen, så får man ingen ytterligare intäkt
- > Genom att vara med på balansmarknaden kan man alltså tjäna upp till 145 € utöver det man tjänar på spotmarknaden

Balansavräkning

för FCR-D ned och mFRR ned

$$\text{Obalans}^* = \text{Uppmätt} + \text{Handel} + \text{Obalansjustering}$$

En aktivering av en stödtjänst leder inte till några obalanser för BRP, eftersom det utförs en obalansjustering med samma storlek som begärd aktivering



Nedregleringsbud	Uppmätt (faktisk produktion)	Handel (Spot)	Obalans- justering	Obalans
Aktivering -5 MWh	4 MWh	-9 MWh	5 MWh	4-9+5 = 0 MWh

**Detta är en förenklad formel. Fullständig formel finns på eSett:s hemsida:*

Balansvolym = Uppmätt (produktion – förbrukning) +/- Handel +/- Balansreglering +/- MGA-obalans (förluster)

Balansavräkning

- > I dessa två exempel (med endast produktion och inga förluster) räknas obalansen ut enligt följande:

$$\text{Obalans} = \text{Uppmätt} - \text{Handel} - \text{Obalansjustering}$$

- > En obalansjustering utförs för alla våra stödtjänster vid en (energi)aktivering
- > **Volymen för obalansjusteringen är lika stor som begärd aktivering** (MWh) och säkerställer därmed att man inte får en obalanskostnad på grund av en utförd reglering
- > MGA-obalans (som finns med i den fullständiga formeln) appliceras endast för den förlustansvarige BRP:n i ett nätområde