

Räkneexempel: Nedreglering för en produktions- och förbrukningsanläggning

mFRR ned med positivt pris

2024-12-18



Introduktion

- > Exemplet gäller för mFRR nedreglering och tjänsten kan levereras av både produktions- och förbrukningsanläggningar
- > Nedreglering innebär att det finns ett överskott av kraft i systemet som Svk **säljer** till en aktör vid en aktivering. Aktören kan i sin tur antingen **minska produktion eller öka förbrukning** för att leverera nedregleringen.
- > Budpriset för både mFRR kapacitet och energi sätter aktören själv och de kan vara olika
 - Budpriset för kapacitet ska spegla alternativkostnaden för aktören för att hålla sin anläggning tillgänglig för en eventuell aktivering i drifttimmen och därmed inte kunna använda anläggningen på annat sätt
 - Budpriset för energi ska spegla det pris som aktören är villig att köpa kraft för. För produktion innebär detta att man producerar mindre nu och kan istället producera mer senare när priset är högre. För förbrukning innebär det att man förbrukar mer nu till ett fördelaktigt pris och kan förbruka mindre senare när priset är högre.
- > För mFRR gäller marginalprissättning för både kapacitetsmarknad och energiaktiveringsmarknad och alla aktörer får samma pris
- > Exemplet baseras på en faktisk timme, den 22 november 2024 timme 17, med verkliga priser

Produktionsanläggning

Exempel: mFRR ned för produktion

Timme 17, 22/11 2024

Spotpris: 126,39 €/MWh

Kapacitetspris mFRR ned: 10 €/MW

Nedregleringspris mFRR: 80 €/MWh



Förutsättningar

Installerad effekt:
10 MW

Förväntad
produktion: 6 MW



Kapacitetsmarknad

Budar in och får
budet **avropat**

| | |
|----------|------|
| mFRR ned | 6 MW |
|----------|------|



Spotmarknad

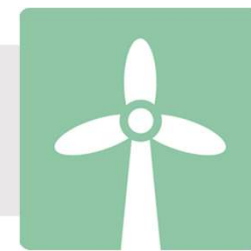
Säljer 6 MWh



Energiaktiveringsmarknad

Case 1: Budar in, budet
aktiveras ej

Case 2: Budar in, budet
aktiveras



Faktisk produktion

Case 1: 6 MWh

Case 2: 6-6=0 MWh

Exempel för mFRR ned: Volymer

- > Förutsättningar
 - > Installerad effekt på produktionsanläggningen är 10 MW, men man förväntar sig en produktion på 6 MW.
- > Kapacitetsmarknad
 - > Den första marknaden man kan vara med på är kapacitetsmarknaden där man erbjuder ett nedregleringsbud på 6 MW, som blir **avropat**. Detta innebär att man ska finnas tillgänglig för aktivering i drifttimmen (dvs vid en aktivering ska **produktionen minskas** med 6 MW), men det är inte säkert att en **(energi)aktivering** kommer att ske.
 - > Kapacitetsersättning för mFRR betalas ut till BSP oavsett om energibudet aktiveras eller ej.
- > Spotmarknad
 - > Sedan skickar man in sitt **säljbud** till spotmarknaden på 6 MWh, som man förväntas producera.
- > Energiaktiveringsmarknad
 - > För mFRR måste avropade bud på kapacitetsmarknaden även budas in som nedregleringsbud på energiaktiveringsmarknaden. Energibudet ska ha minst samma volym på 6 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.
 - > Man kan även buda på energiaktiveringsmarknaden om man inte har deltagit på kapacitetsmarknaden.
- > Faktisk produktion
 - > I drifttimmen blir man sedan antingen aktiverad eller inte av Svenska kraftnät. Om man inte blir aktiverad, så blir faktisk produktion 6 MWh som planerat, men om man blir aktiverad, så blir faktisk produktion 6-6 MWh = 0 MWh.

Exempel: mFRR ned för produktion

Timma 17, 22/11 2024

Spotpris: 126,39 €/MWh

Kapacitetspris mFRR ned: 10 €/MW

Nedregleringspris mFRR: 80 €/MWh

Utfallet från spotmarknaden påverkas inte av en nedreglering



| Marknad | Volym | Pris | Intäkt |
|--|-------|--------------|-----------------|
| Spot (sälj) | 6 MWh | 126,39 €/MWh | 758,34 € |
| mFRR kapacitet (sälj) | 6 MW | 10 €/MW | 60 € |
| mFRR energi (köp) | 6 MWh | 80 €/MWh | -480 € |
| Total intäkt utan att producera någonting | | | 365,34 € |

Genom nedreglering kan en aktör köpa tillbaka sin produktion till ett lägre pris och göra en vinst på 365,34 € utan att producera någonting.

Exempel för mFRR ned: Intäkter

- > På spotmarknaden får man en intäkt på $126,39 \text{ €/MWh} \cdot 6 \text{ MWh} = 758,34 \text{ €}$
 - Denna intäkt påverkas **inte** av eventuell aktivering av nedregleringsbudet
- > På kapacitetsmarknaden får man en intäkt på $6 \text{ MW} \cdot 10 \text{ €/MW} = 60 \text{ €}$
 - Kapacitetsersättning för mFRR betalas ut till BSP oavsett om energibudet aktiveras eller ej
- > En aktivering på energiaktiveringsmarknaden resulterar i en kostnad på $6 \text{ MWh} \cdot 80 \text{ €/MWh} = 480 \text{ €}$
 - Eftersom nedregleringspriset var **positivt** i denna timme, så får man en **kostnad** vid aktivering (man köper energi av Svenska kraftnät till ett förmånligare pris än spotpriset)
 - Vid **negativa** priser, så får man en **intäkt** för att köpa energi av Svenska kraftnät för minskad produktion
 - Om man inte blir aktiverad i drifttimmen, så får man ingen ytterligare kostnad eller intäkt
- > Genom att vara med på balansmarknaden kan en aktör alltså köpa tillbaka sin produktion till ett lägre pris och göra en vinst på prisskillnaden mellan spot- och nedregleringspris utan att producera någonting. Dessutom kan t.ex. bränsle/vatten sparas till dagar med ännu högre spotpriser.

Balansavräkning

mFRR ned för produktion

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

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) | Obalansjustering | Obalans |
|-------------------|------------------------------|---------------|------------------|-------------|
| Aktivering -6 MWh | 0 MWh | -6 MWh | 6 MWh | 0-6+6=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 detta 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

Förbrukningsanläggning

Exempel: mFRR ned för förbrukning

Timme 17, 22/11 2024

Spotpris: 126,39 €/MWh

Kapacitetspris mFRR ned: 10 €/MW

Nedregleringspris mFRR: 80 €/MWh



Förutsättningar

Installerad effekt:
10 MW

Förväntad
förbrukning: 6 MW



Kapacitetsmarknad

Budar in och får
budet **avropat**

| | |
|----------|------|
| mFRR ned | 4 MW |
|----------|------|



Spotmarknad

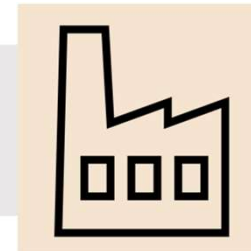
Köper 6 MWh



Energiaktiveringsmarknad

Case 1: Budar in, budet
aktiveras ej

Case 2: Budar in, budet
aktiveras



Faktisk förbrukning

Case 1: 6 MWh

Case 2: 6+4=10 MWh

Exempel för mFRR ned: Volymer

- > Förutsättningar
 - > Installerad effekt på förbrukningsanläggningen är 10 MW, men man förväntar sig en förbrukning på 6 MW.
- > Kapacitetsmarknad
 - > Den första marknaden man kan vara med på är kapacitetsmarknaden där man erbjuder ett nedregleringsbud på 4 MW, som blir **avropat**. Detta innebär att man ska finnas tillgänglig för aktivering i drifttimmen (dvs vid en aktivering ska **förbrukningen ökas** med 4 MW), men det är inte säkert att en **(energi)aktivering** kommer att ske.
- > Spotmarknad
 - > Sedan skickar man in sitt **köpbud** till spotmarknaden på 6 MWh, som man förväntas förbruka.
- > Energiaktiveringsmarknad
 - > För mFRR måste avropade bud på kapacitetsmarknaden även budas in som nedregleringsbud på energiaktiveringsmarknaden. Energibudet ska ha minst samma volym på 4 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.
 - > Man kan även buda på energiaktiveringsmarknaden om man inte har deltagit på kapacitetsmarknaden.
- > Faktisk produktion
 - > I drifttimmen blir man sedan antingen aktiverad eller inte av Svenska kraftnät. Om man inte blir aktiverad, så blir faktisk förbrukning 6 MWh som planerat, men om man blir aktiverad, så blir faktisk förbrukning 6+4 MWh = 10 MWh.

Exempel: mFRR ned för förbrukning

Timma 17, 22/11 2024

Spotpris: 126,39 €/MWh

Kapacitetspris mFRR ned: 10 €/MW

Nedregleringspris mFRR: 80 €/MWh

Utfallet från spotmarknaden påverkas inte av en nedreglering



| Marknad | Volym | Pris | Intäkt |
|-------------------------------------|-------|--------------|-----------------|
| Spot (köp) | 6 MWh | 126,39 €/MWh | -758,34 € |
| mFRR kapacitet (sälj) | 4 MW | 10 €/MW | 40 € |
| mFRR energi (köp) | 4 MWh | 80 €/MWh | -320 € |
| Total kostnad för att köpa 10 MWh | | | -1038,34 € |
| Alternativkostnad (10 MWh i spoten) | | | -1263,9 € |
| Besparing | | | 225,56 € |

Genom att medverka på balansmarknaden kan aktören sänka sina inköpskostnader från 1263,9 € till 1038,34 € och realisera en besparing på 225,56 € (22,56 €/MWh)

Exempel för mFRR ned: Intäkter

- > På spotmarknaden får man en kostnad på $126,39 \text{ €/MWh} \cdot 6 \text{ MWh} = 758,34 \text{ €}$
 - Denna kostnad påverkas **inte** av eventuell aktivering av nedregleringsbudet
- > På kapacitetsmarknaden får man en intäkt på $4 \text{ MW} \cdot 10 \text{ €/MW} = 40 \text{ €}$
 - Kapacitetsersättning för mFRR betalas ut till BSP oavsett om energibudet aktiveras eller ej
- > En aktivering på energiaktiveringsmarknaden resulterar i en kostnad på $4 \text{ MWh} \cdot 80 \text{ €/MWh} = 320 \text{ €}$
 - Eftersom nedregleringspriset var **positivt** i denna timme, så får man en **kostnad** vid aktivering (man köper energi av Svenska kraftnät till ett förmånligare pris än spotpriset eftersom ett nedregleringspris alltid är lägre än spotpriset i samma timme)
 - Vid **negativa** priser, så får man en **intäkt** för att köpa energi av Svenska kraftnät för ökad förbrukning
 - Om man inte blir aktiverad i drifttimmen, så får man ingen ytterligare kostnad eller intäkt
- > Genom att vara med på balansmarknaden kan man alltså sänka sina inköpskostnader med upp till 225,56 €
- > Alternativkostnaden kan vara spotpriset i samma timme, spotpriset en annan dag eller någon helt annan kostnad beroende på förbrukningstyp.

Balansavräkning

mFRR ned för förbrukning

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

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 förbrukning) | Handel (Spot) | Obalansjustering | Obalans |
|-------------------|-------------------------------|---------------|------------------|---------------|
| Aktivering -4 MWh | -10 MWh | 6 MWh | 4 MWh | -10+6+4=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 detta exempel (med endast förbrukning 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