

# Introduktion till flexibilitet och stödtjänster

## Innehåll

Olika typer av flexibilitet

Flexibilitet inom hushållet (bakom mätaren)

Flexibilitet mot nätet

Ett elsystem i balans

- Elnätet behöver vara i balans

- Olika delmarknader för handel med el

- Frekvens som ett mått på balans

Upphandling av stödtjänster på balansmarknaden

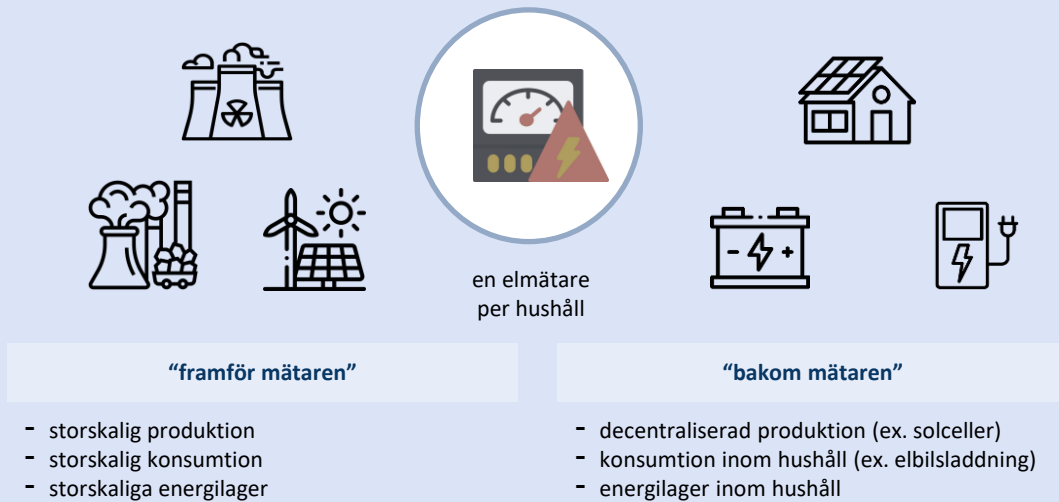
- Tre fakta att känna till om stödtjänster

- Frekvensregleringsmarknader

# Olika typer av flexibilitet

Olika resurser i vårt elnät kan delas in antingen framför mätaren eller bakom mätaren, där mätaren syftar till elmätaren som varje hushåll har. Det sker idag stora förändringar på båda sidor om mätaren, och vi kommer behöva utveckla flexibilitet överallt i elsystemet.

Den här kursen kommer framförallt fokusera på flexibilitet bakom mätaren, dvs inom hushållet! Men principerna är samma på båda sidorna.



## Flexibilitet inom hushållet (bakom mätaren)

Inom hushållet kan man jobba med flexibilitet på olika sätt. Man kan säga att det handlar om att flytta energi över tid. Man kan till exempel välja att börja ladda sin elbil några timmar senare då det är lägre last på nätet och elpriset därmed är lågt, eller välja att ladda upp sitt hemmabatteri när elpriset är lågt och ladda ur när elpriset är högt.

Om man kopplar ett batteri till sina solceller kan man göra följande flexibilitetstjänster:

- **Effekttoppskapning**  
Kapa effekttoppar genom att flytta energianvändningen eller använda sig av energilager.
- **Egenanvändning**  
Använda eller lagra el som genereras lokalt istället för att köpa el från elnätet eller sälja den el som produceras.
- **Elarbitrage**  
Köpa el/ladda batteri när elen är billig och sälja när den är dyr.

Det finns en del \$ besparingar att göra för hushållet här, och framförallt kan slutkunden känna att den är med och driver energiomställningen! Återbetalningstiden för investeringar i sol och batterier är sådär, men när flexibilitet inom hushåll kompletteras/kombineras med flexibilitet mot nätet blir det en helt annan kalkyl med betydligt kortare återbetalningstider.

# Flexibilitet mot elnätet

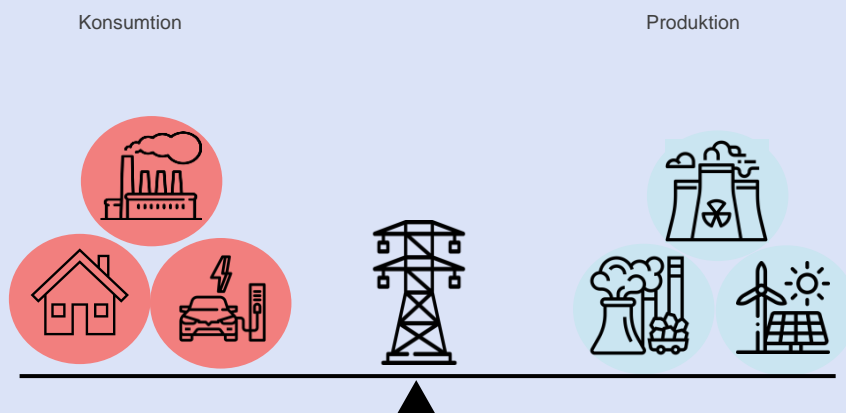
Det finns ett stort behov och värde av att använda resurser inom hushåll för att stötta elnätet i stort. Detta sker genom att agera på olika delmarknader för handel med el. Du kommer lära dig mer om de olika delmarknaderna för handel med el i kommande avsnitt.

Att fokusera på flexibilitet mot elnätet är det som lönar sig mest för villaägare idag, utifrån dagens prisbilder!

## Ett elsystem i balans

### Elnätet behöver vara i balans

Vad menas med att elnätet är i balans? Att det hela tiden är lika mycket energi som vi stoppar in i nätet (producerar) som vi tar ut ur nätet (konsumerar). Denna balans behöver hållas varje sekund. Det finns därför viktiga mekanismer i nätet som hela tiden ser till att denna balans upprätthålls.



# Ett elsystem i balans

## Olika delmarknader för handel med el



Handeln med el genomförs på olika delmarknader och i olika tidsintervall för att handla sig i balans inför själva leveranstimmerna.

I planeringsstadiet sker handel med el genom finansiella kontrakt upp till 10 år före leverans på **Förhandsmarknaden/Prissäkringmarknaden**. När det senare närmar sig leveranstimmerna handlas el på **Dagen före-marknaden/Spotmarknaden** utifrån prognostiserat behov. Justering inför leveranstimmerna sker sedan på **Intradagsmarknaden**, upp till 1 timme före leverans.

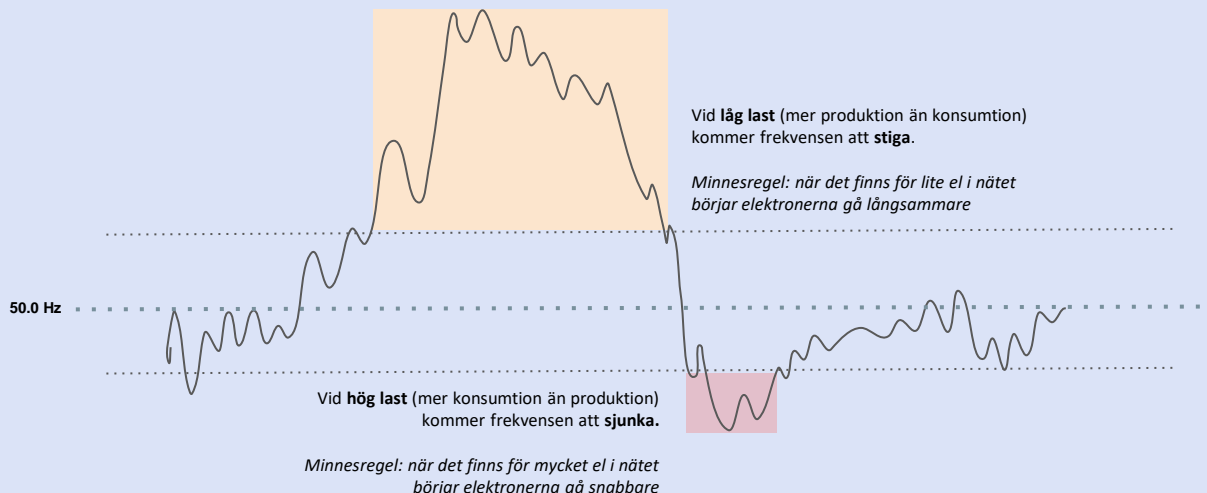
Det är dock i princip omöjligt att handla sig i exakt balans inför leveranstimmerna, eftersom prognoser aldrig precis och exakt kan matcha utfallet när det kommer till den faktiska energikonsumtionen under själva leveranstimmerna. På grund av detta behövs balansmarknaden, där handel med stödtjänster sker för att hantera obalanser inför och under själva leveranstimmerna.

Man kan säga att handel med energi sker på Dagen före- och Intradagsmarknaden, medan det på balansmarknaden snarare handlar om att tillhandahålla effekt.

# Ett elsystem i balans

## Frekvens som ett mått på balans

Så fort det är en obalans mellan vad som stoppas in och vad som matas ur nätet, kommer det att märkas på frekvensen på växelströmmen i nätet.



Därför är frekvensen i nätet ett bra mått på hur väl balanserad produktion och konsumtion är i systemet. Vid perfekt balans är frekvensen på 50 Hz. Stödtjänster för att hålla nätet i balans kallas med ett annat ord för frekvensreglering – vi reglerar frekvensen genom att öka eller minska lasten på nätet. Dessa tjänster handlas på **Balansmarknaden**.

*Frekvens enligt Svenska Kraftnät ([källa](#)).*

*Frekvens är en vågvibration som transporterar energi. Den mäts efter antalet svängningar per sekund. Frekvensen för el mäts i enheten Hertz (Hz). Kraftsystemet balanseras mot en frekvens på 50 Hz.*

Ett elsystem i balans är en förutsättning för att kraftsystemet ska fungera och leverera el. Vid obalanser och störningar i frekvensen riskerar teknisk utrustning att skadas eller slås ut helt.

Frekvensen är densamma i Sverige, Finland, Norge och östra Danmark. Området kallas ett *synkronområde* vilket betyder att de är sammanbundna med ledningar av växelström och därför har samma frekvens.

På Svenska Kraftnäts hemsida "[Kontrollrummet](#)" kan man följa frekvensen i det nordiska nätet i realtid.

# Upphandling av stödtjänster på balansmarknaden

## Tre fakta att känna till om stödtjänster

Svenska Kraftnät är systemansvarig myndighet för kraftsystemet i Sverige. De är ansvariga för att kraftsystemet deras uppdrag är att kraftsystemet är "hållbart, säkert och kostnadseffektivt".

För att hålla elsystemet i balans under själva leveranstimmen upphandlar Svenska Kraftnät olika stödtjänster i systemet på Balansmarknaden. Stödtjänster kan liknas vid reservdunkar som kan användas för att snabbt fylla på eller tappa ur energi ur systemet, vid behov.



Effekt upphandlas via Svenska Kraftnäts marknader



Tillgänglig effekt behöver uppskattas 1-2 dagar i förväg



Få betalt varje timme du är "redo" - oavsett vad som händer

**Stödtjänster upphandlas via Svenska Kraftnäts balansmarknader** - där Flower som aggregator kan vara med och buda med sin aggregerade effekt (Svenska kraftnät ställer höga krav på att vara leverantör av stödtjänster varför det inte är möjligt för privatpersoner eller mindre aktörer att delta direkt själva).

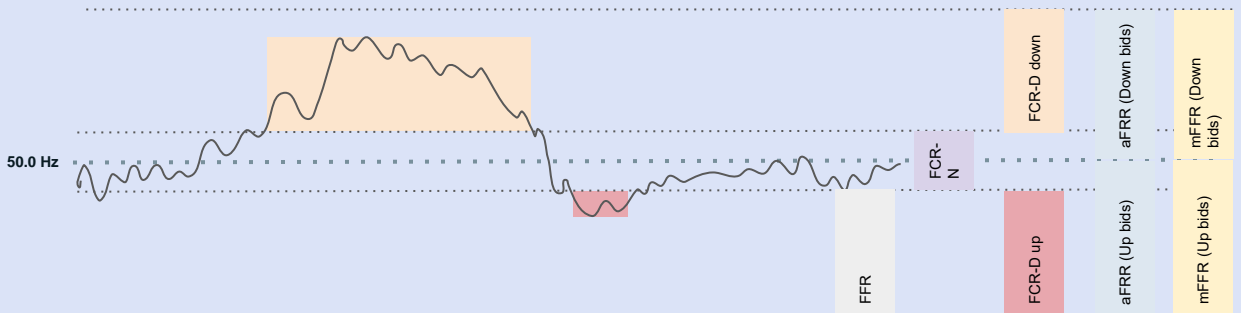
**Stödtjänsterna fungerar som en försäkring (reservdunk)** – för att vara "redo" att hjälpa systemet till balans utgår en ersättning oavsett om det finns behov för balansering under den timmen.

# Upphandling av stödtjänster på balansmarknaden

## Frekvensregleringsmarknader

Det finns flera olika stödtjänster som kan bidra för att återställa frekvensen till 50 Hertz. De olika tjänsterna är kopplade till olika frekvensintervall och således också olika marknader enligt bilden nedan.

För de olika frekvensregleringsmarknaderna ställs olika krav på aktiveringstid (hur snabbt energiresursen kan aktiveras) och uthållighet (hur länge energiresursen behöver matas in eller ut elenergi från elnätet). Detta gör att olika resurser är olika lämpade för de olika marknaderna.



Batterier har en snabb aktiveringstid och kan både verka som en producerande enhet (för inmatning av energi till elnätet) och en konsumerande enhet (för uttag av energi från elnätet). Med sina tekniska egenskaper lämpar sig således batterier mycket bra som en frekvensreglerande resurs. Idag är FCR-D den mest lönsamma marknaden att verka på, men detta kan komma att ändras i takt med att allt fler resurser introduceras på FCR-D marknaden.