



Flexibilitet i elsystemet

Isak Vencu Öhrlund, Power Circle

POWER CIRCLE
Electricity for sustainable energy

The background image is a composite. It shows a city skyline at night with illuminated buildings. In the foreground, there are dark, silhouetted trees. In the background, a hill is topped with several wind turbines. The entire scene is overlaid with a semi-transparent digital network of lines and nodes, giving it a high-tech, futuristic feel. The color palette is dominated by deep blues, purples, and oranges from the sunset/sunrise sky.

**Behovet av att accelerera omställningen
har aldrig varit större**

Samhället svarar upp på behovet – stora förändringar för elsystemet

Transportsektorn
elektrifieras

Industrin storsatsar
på fossilfrihet med
nya etableringar

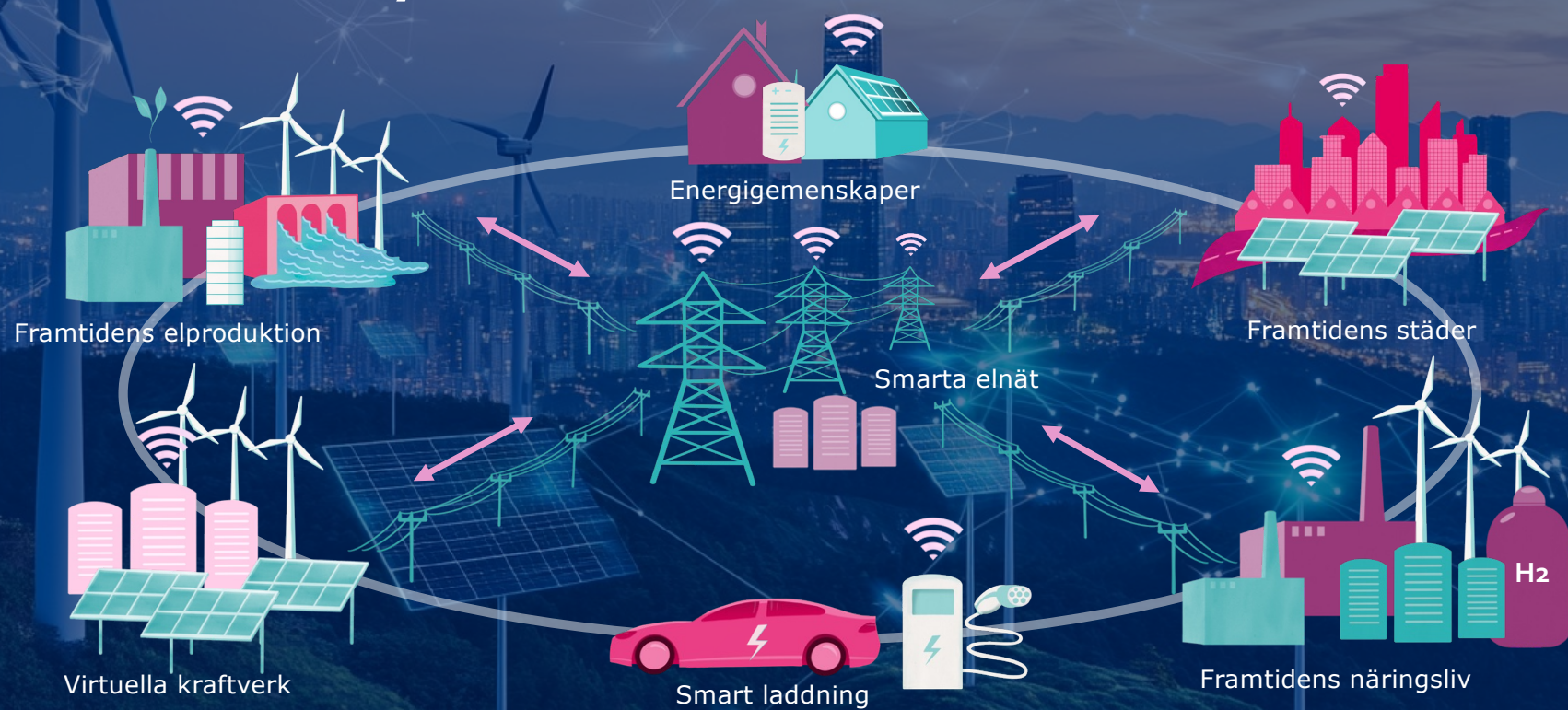
Elproduktionen
blir mer variabel

POWER CIRCLE
Electricity for sustainable energy

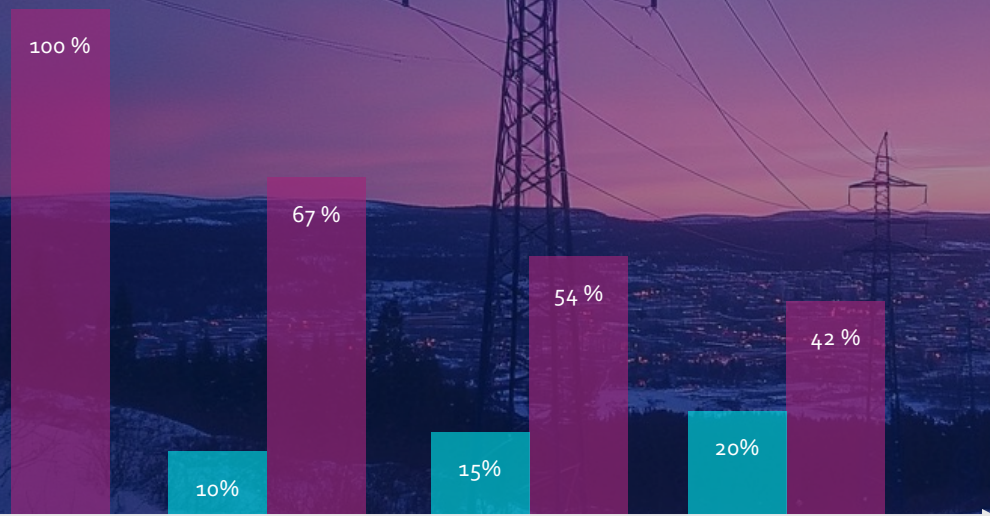
Elsystemet förändras i grunden



Framtidens elsystem



Vi behöver använda elnäten effektivare



■ Investeringsbehov i nätet
■ Ökat nätutnyttjande

Flexibilitet
kan bespara oss
30-80 %
(SmartEn/DNV)

Behovet av flexibilitet ökar

för flera olika ändamål

Timmar–dagar–säsonger–år



Flexibilitet för
energi

Realtid–timme



Flexibilitet för
balansering

Minuter–timmar



Flexibilitet för
överföring

Beredskapslägen

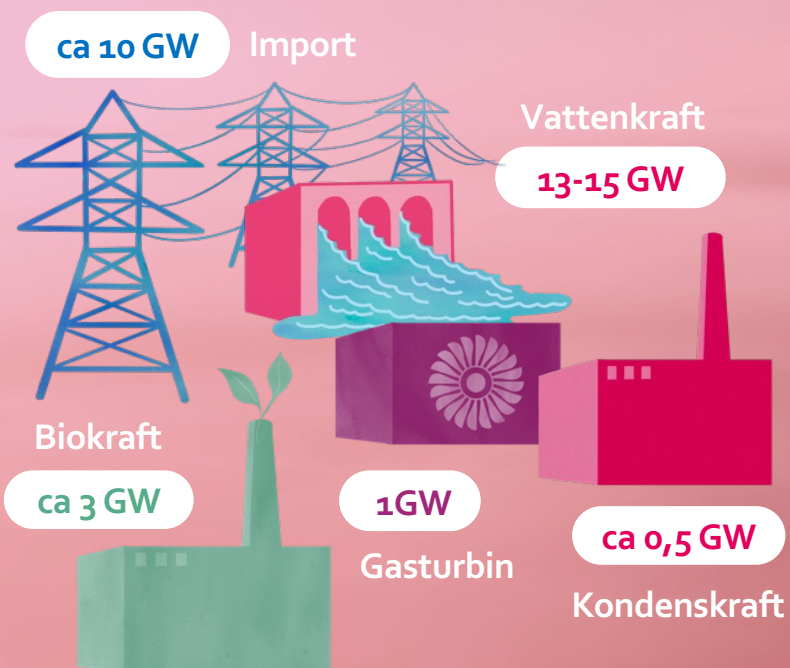


Flexibilitet för
beredskap

POWER CIRCLE
Electricity for sustainable energy

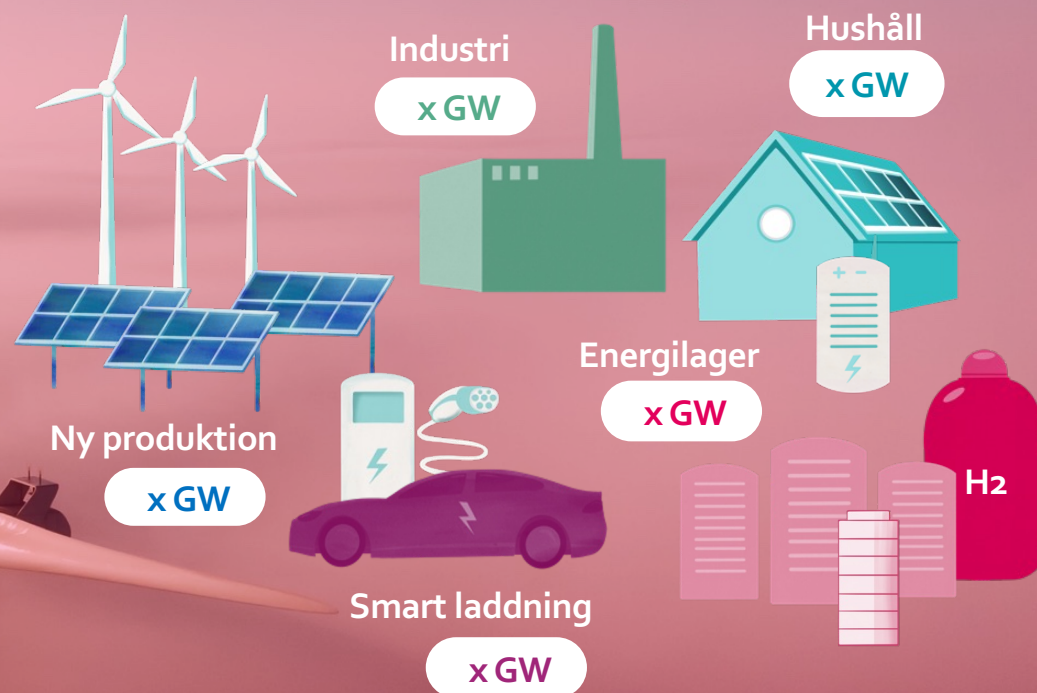
Ny teknik ger nya flexibilitetsmöjligheter

Historiska flexibilitetsmöjligheter



Källa: Svenska kraftnät

Nutida flexibilitetsmöjligheter



POWER CIRCLE
Electricity for sustainable energy

Flexibla resurser blir en del av lösningen

	Flexibilitet – sekund	Flexibilitet – minut	Flexibilitet – timme	Flexibilitet – dygn	Flexibilitet – vecka
Vattenkraft	4 200 MW	4 200 MW	6 000 MW	11 900 MW	11 900 MW
Kärnkraft	30 MW	30 MW	300 MW	2 400 MW	6 900 MW
Vindkraft	3 500 MW	7 000 MW	7 000 MW	3 000 MW	3 000 MW
Solkraft	6 200 MW	6 200 MW	6 200 MW	0 MW	0 MW
Kraftvärme	500 MW	1 500 MW	2 300 MW	1 500 MW	1 500 MW
Elpannor	260 MW	650 MW	975 MW	650 MW	650 MW
Värmepumpar	0 MW	1 000 MW	3 250 MW	1 000 MW	0 MW
Elfordon	5 200 MW	5 200 MW	5 200 MW	300 MW	0 MW
V2G	5 000 MW	5 000 MW	5 000 MW	600 MW	0 MW
Batterier	8 000 MW	8 000 MW	8 000 MW	2 000 MW	0 MW
Vätgas	150 MW	750 MW	1 500 MW	2 100 MW	– MW
Pumpkraft	400 MW	400 MW	400 MW	400 MW	– MW

Stora potentialer – på sekunder

6 200 MW
solkraft

4 200 MW
vattenkraft

3 500 MW
vindkraft

5 200 MW
smart laddning

5 000 MW
V2G

8 000 MW
batterier

Stora potentialer – på minuter

6 200 MW
solkraft

4 200 MW
vattenkraft

+ 3 500 MW
7 000 MW
vindkraft

1 500 MW
kraftvärme

1 000 MW
värmepumpar

5 200 MW
smart laddning

5 000 MW
V2G

8 000 MW
batterier

Stora potentialer – på timmar

6 200 MW
solkraft

975 MW
elpannor

4 200 MW
vattenkraft

7 000 MW
vindkraft

+ 800 MW
2 300 MW
kraftvärme

+ 2 250 MW
3 250 MW
värmepumpar

5 200 MW
smart laddning

5 000 MW
V2G

8 000 MW
batterier

1 500 MW
vätgas

Olika verktyg för att realisera flexibilitet

Implicit flexibilitet

Normalläge i elnätet

Elsystemet har en god balans mellan konsumtion och produktion, samt tillräcklig överföringsförmåga. Elkonsumenternas egen förmåga att reagera på olika prissignaler tillsammans med elhandlarnas dagliga elhandel bidrar till stabilitet i driften av elsystemet.

Elnätstariffer

Priset på elnät kan variera för att ge kunden incitament att använda mindre el vid tidpunkter då många använder el och det är trångt i elnäten.

Elpris

Priset på el kan variera i tid och ge kunden incitament att använda mer el vid tidpunkter då vi har god tillgång till billig elproduktion, samt tvärt om.

Elhandel

Elhandlare köper och säljer el på elbörsen för att skapa balans. Säljare budar in sin flexibilitet som matchas mot systemets behov.

Explicit flexibilitet

Ansträngt läge i elnätet

Elsystemet närmar sig en kritisk gräns, och stödåtgärder behövs förebyggande. Marknadsbaserad flexibilitet avropas av nätägaren för att säkerställa fortsatt stabilitet i elsystemet.

Marknadsplatser

Nätägaren köper flexibilitet från en marknadsplats. Alla aktörer i nätet tillåts att sälja flexibilitet på ett transparent och konkurrens-mässigt sätt.

Bilaterala avtal

Elnätsägaren kan även bilateralt frivilligt avtala om flexibilitet med en eller flera parter. Behoven bör utlysas transparent för flera leverantörer.

Akut risk i elnätet

Akut risk för instabilitet uppstår, och möjligheterna att avropa marknadsbaserad flexibilitet är uttömda. Som en sista utväg avropas icke-marknadsbaserad flexibilitet.

Villkorade avtal

Nätägaren sluter avtal med kunder för att möjliggöra nya anslutningar. Avtalen innefattar villkor om att vid akuta behov ge flexibilitet ofrivilligt.

Regler

Nätägaren har enligt nätkoder, lagar och praxis rätt att ställa tekniska krav på styrning av kundanläggningar. Kan även gälla vid underhåll i elnätet.

Marknadsbaserade metoder

Icke-marknadsbaserade metoder

Viktiga marknadsverktyg att utveckla framåt

Välutformade nättariffer

För att öka prissignalerna för smart laddning och aggregering.

Nya produkter för flexibilitetstjänster

För att hantera nya utmaningar som spänningsreglering, ödrift och beredskapsbehov.

Mer flexibilitet på day-ahead

För att jämma ut efterfrågan redan på förhand och minska belastningen på nätet.

Mer användarflexibilitet med aggregering



Målkonflikter och hinder för flexibilitet

Marknadsdesign och deltagande

- Olika marknader konkurrerar idag om samma likviditet och flexresurser.
- Avsaknaden av BSP-rollen minskar tillgängliga volymer av flexibilitet på marknaden.
- Aktivering av implicit/explicit flexibilitet för ett syfte kan skapa andra problem.

Kunskap och kapacitet

- Regler och myndigheters bristande kunskap begränsar utbudet av flexibilitet.
- Resursägare som inte har flex som kärnverksamhet saknar kunskap och tid för att delta på marknader.
- Det finns ett behov av nya arbetssätt hos DSO:er för att möjliggöra flexibilitet.

Ekonomi och lönsamhet

- Nätägare behöver tydligare incitament för att handla med flexibilitet genom intäktsregleringen.
- Det kan krävas avkall på användarnas behov/komfort för att ge ökad flexibilitet.



Slutsatser:

- **Ny teknik skapar nya flexibilitetsmöjligheter,** genom digitalisering och aggregering kan även användarsidan delta, och vi vill fånga de möjligheter som bl.a. smart laddning och energilager kan ge.
- **Det finns flera verktyg att använda för att realisera potentialen i flexibla resurser.** För att flexibilitet ska bli en naturlig del av framtidens elmarknad behöver nya produkter, prissignaler och flexibilitetstjänster utvecklas vidare.
- **Marknadsdesign, marknadskoordinering, kunskap och ekonomi utgör fortfarande hinder** för deltagande på olika flexibilitetsmarknader. I utvecklingen mot en flexibel elmarknad behöver dessa utmaningar överbryggas och förenklas.

Hör av dig om du är nyfiken på nätverket

Tack!

Energi- och elnätst företag



Universitet och branschorganisationer



Energitjänste- och teknikleverantörer



Emobilitet och laddoperatörer



Isak Vencu Öhrlund

isak.vencu-ohrlund@powercircle.org

POWER CIRCLE
Electricity for sustainable energy