



# NORTH EUROPEAN ENERGY PERSPECTIVES PROJECT

Gasmarknadsrådet

Johan Bruce 19 juni 2019

# NEPP – etapp 2

## Fokus på fjärrvärme el och gas

### Åtta delprojekt

1. Den framtida klimat- och energipolitiken – en analysgrund för en djupare förståelse av politikens konsekvenser
2. Analys av energisystemens utveckling lokalt/regionalt och nationellt/nordiskt – med fokus på robusthet och stresstålighet på kort och lång sikt
3. Konsekvenser för energisystemen i Sverige/Norden av olika utvecklingsvägar för de europeiska energisystemen
4. Hur får vi till stånd nödvändiga investeringar i energisystemen?
5. Den stora effektfrågan – fokus på el, men även på fjärrvärme
6. Energianvändningens utveckling - drivkrafter/faktorer som påverkar, bl.a. energieffektivisering, befolkningsökning, BNP-utveckling, teknikutveckling, m.m.
7. Vem har ansvaret för de framtida energisystemen, med fokus på fjärrvärme, el och gas?
8. Miljö- och resurseffektivitet och hur olika synsätt, metoder, kriterier påverkar energisystemets utveckling (särskilt fokus biobränsle/avfall)

**Helheter:** Skapa helhetsbilder utifrån synteser och slutsatser från delprojekt 1-8, samt från parallella forskningsprojekt/forskningsprogram



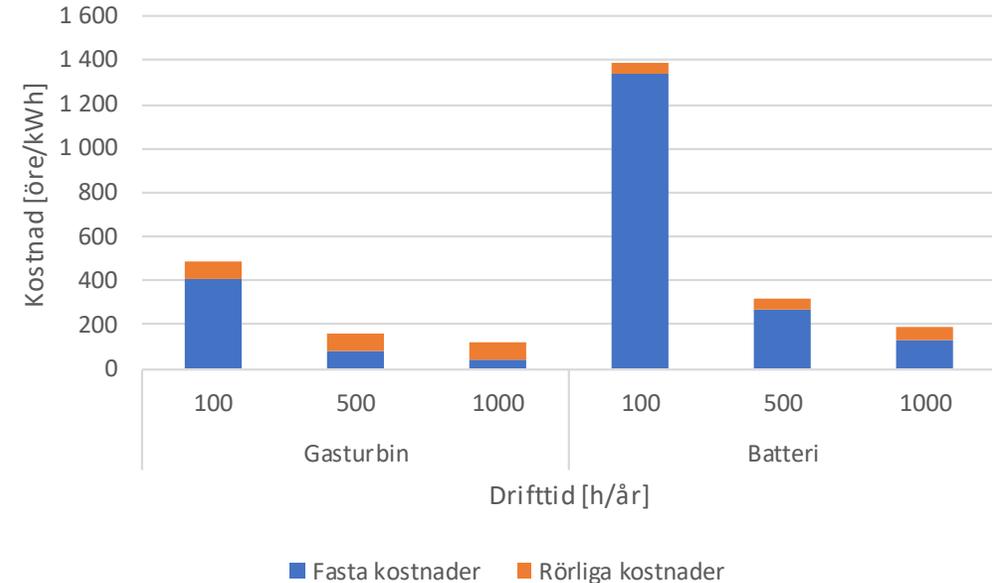
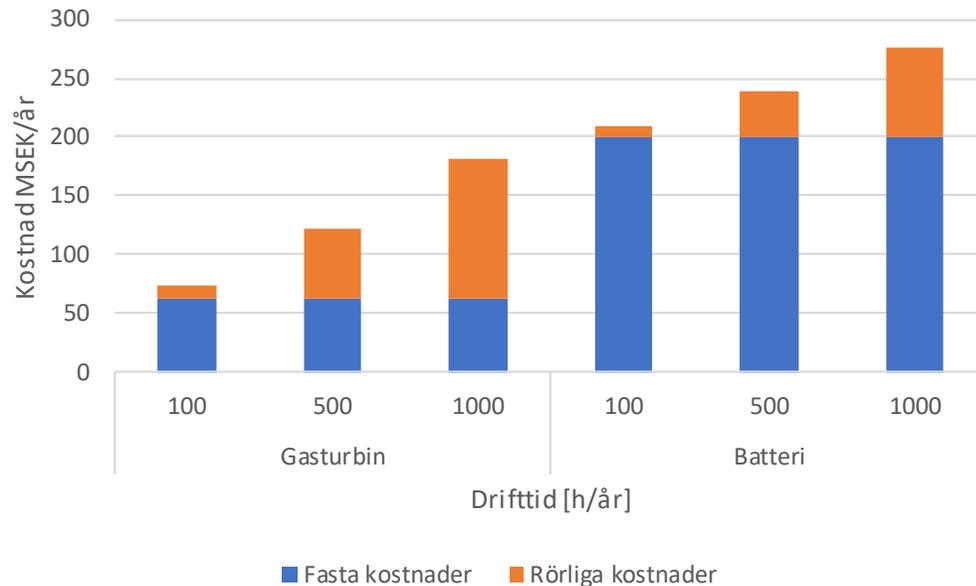
# NORTH EUROPEAN ENERGY PERSPECTIVES PROJECT

## Gas för flexibilitet

Johan Bruce 19 juni 2019

# Gasturbiner och batterier är lämpade för olika applikationer. Gasturbiner för backup, batterier för timme/dygn

## Kostnadsjämförelse mellan gasturbin och batteri



# Störningsreserven

- Störningsreserven säkerställer att Svenska kraftnät kan hantera störningar och snabbt återställa elsystemet till normaldrift
  - Består i dag av en installerad effekt på 1350 MW i elområdena SE3 och SE4.
  - Gasturbinerna som ingår i störningsreserv kan inte reserveras för andra ändamål än för störningsreserven.
- I dagsläget består störningsreserven av gasturbiner med en medelålder på drygt 40 år
  - På sikt kan de gasturbiner som byts ut av åldersskäl istället placeras i anslutning till gasnätet.
  - Det finns behov av förstärkning för störningsreserven och våren 2019 har Svenska kraftnät genomfört en upphandling av den snabba aktiva störningsreserven som omfattar Vattenfall med 50 MW och Fortum Sverige med 60 MW belägna i SE3.
- 779 MW av störningsreserven ligger i anslutning till gasnätet.



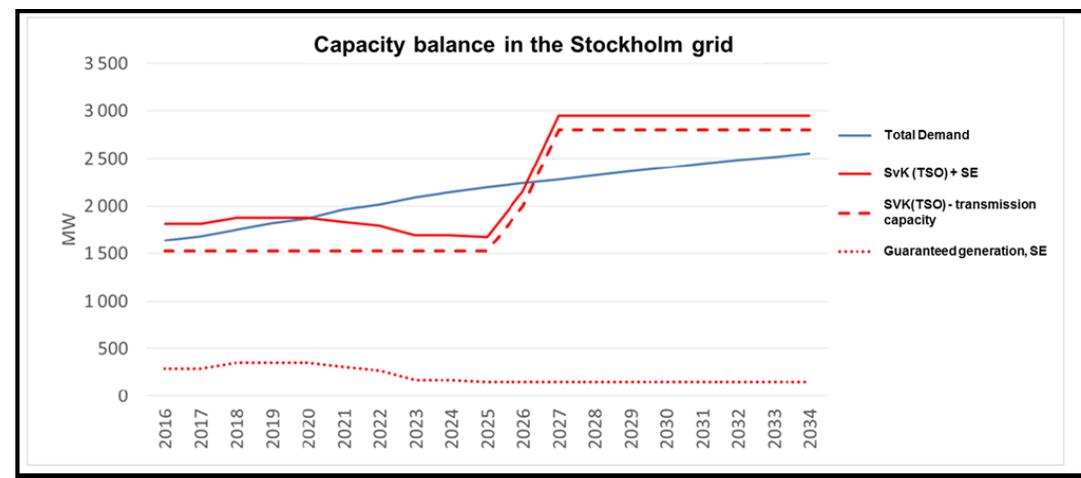
# Effektreserven

- Effektreserven kan bestå av både produktion och förbrukning och är i dagsläget begränsad till max 2000 MW.
  - I dagsläget består produktionsdelen av 562 MW i Karlhamnsverket som är beläget i SE4.
- Kostnaden för effektreserven 2017 uppgick till 65 Mkr för 994 MW, det vill säga cirka 65 kr/kW,år.
  - För samma effekt skulle kapitalkostnaden för gasturbiner motsvara omkring 360 kr/kW,år.
- I och med stängningen av Ringhals 1 och 2 kan Svenska kraftnät göra bedömningen att produktionsdelen i effektreserven behöver ökas, vilket skulle kunna öppna upp för att nya gasturbiner kan delta i upphandlingen.
- På längre sikt, bortom 2040, när övriga kärnkraftreaktorer avvecklas kan ett behov av en utökad effektreserv uppstå, då främst i SE3.
  - Tidigare studier pekar på att en sådan reserv skulle kunna behöva vara på ca 4000 MW utöver dagens reserv.

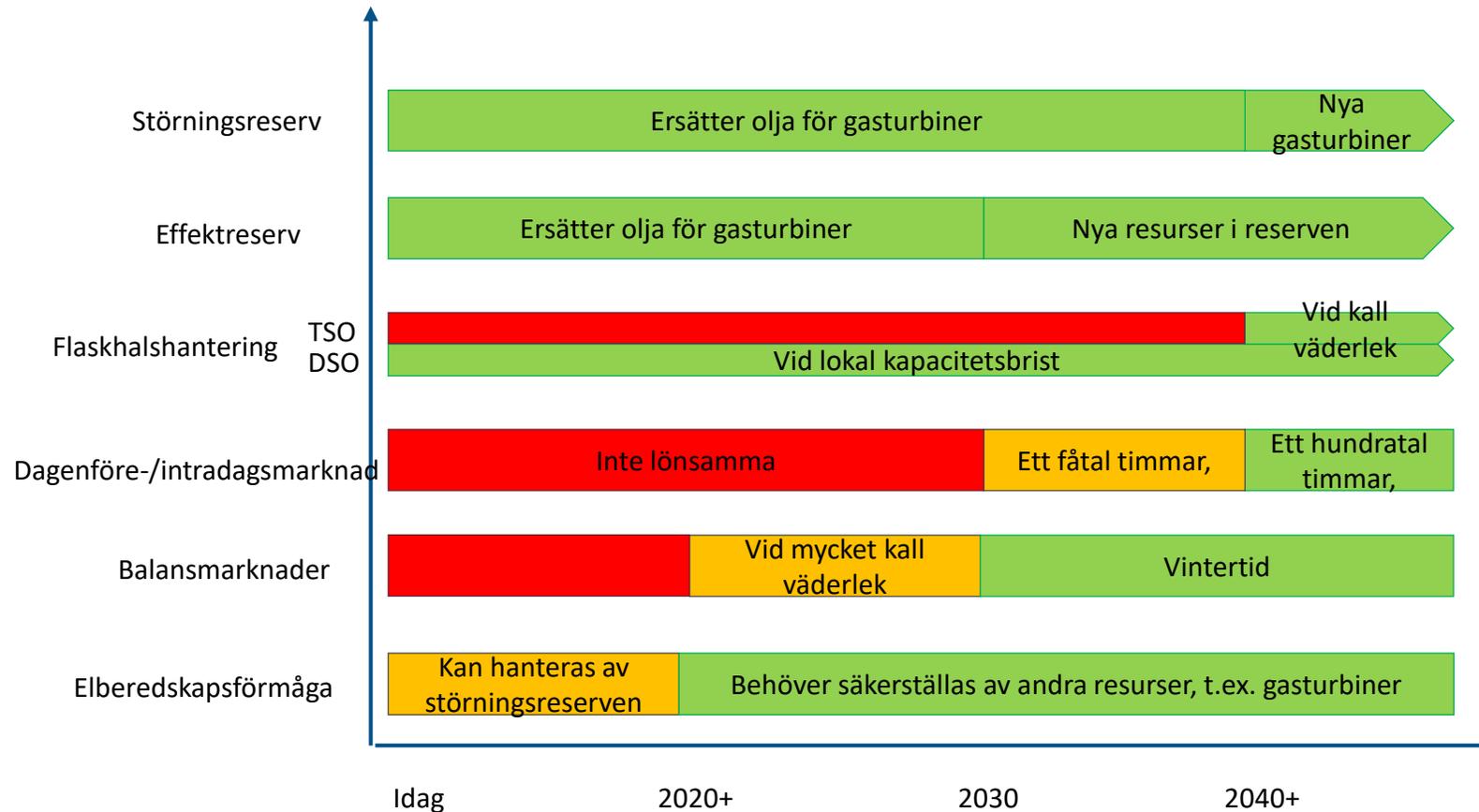


# Flaskhalshantering

- Det kan uppstå behov av att hantera flaskhalsar lokalt.
  - Det kan ta 10-15 år att bygga bort flaskhalsar
- Gasturbiner skulle kunna användas för att avhjälpa flaskhalsar
  - Existerande, men även nya
  - Skulle kunna kombineras med en utökad effektreserv?
- Flaskhalsar på elområdesnivå bör gå att hantera med andra resurser i närtid.
  - På sikt kan gasturbiner spela en viktig roll även för detta ändamål.



# Gasturbiner kan utföra flera nyttor både i närtid och på längre sikt.



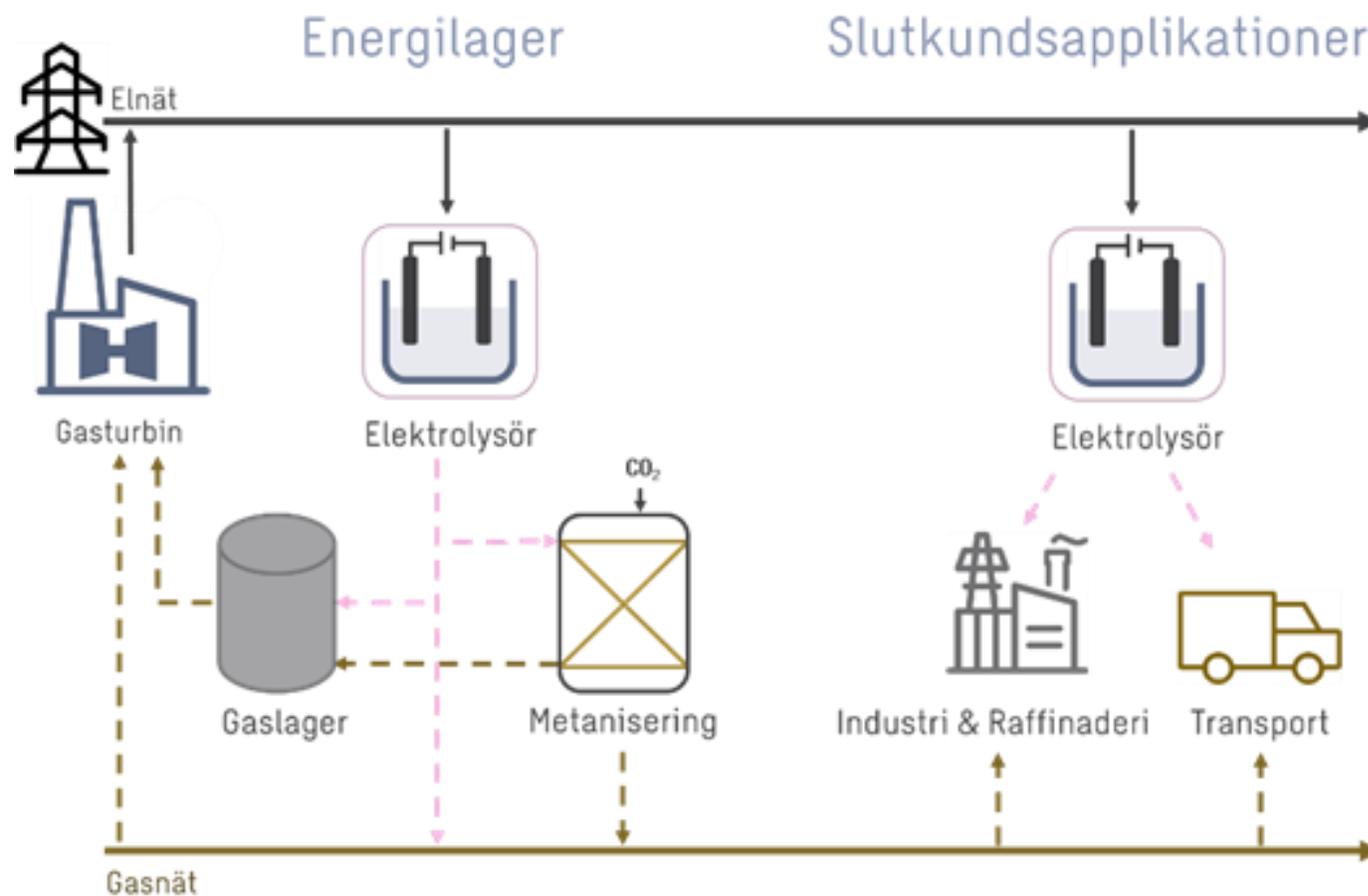
# Gasnätets förmåga att möta effekttoppar

- Det Svenska gasnätet har en kapacitet på ca 3 300 MW<sub>gas</sub>
- Kan utan problem försörja den del av störningsreserven som ligger längs gasnätet med gas då dessa förväntas aktiveras endast under korta perioder.
- En effektreserv på ca 500 MW<sub>el</sub> skulle utan andra åtgärder kunna försörjas av det svenska gasnätet.
- En större effektreserv på upp till 1000 MW<sub>el</sub> skulle kunna försörjas om en planerad LNG-terminalen i Göteborg kommer till stånd.
- En storskalig utbyggnad av biogasproduktion i anslutning till gasnätet kan möjliggöra ett större effektuttag.
- Den bästa placeringen för en effektreserv är söder om Hallandsåsen där kapaciteten är som högst.



# Gas för energilagring

- Power to Gas skulle kunna användas för säsongslagring av el.
  - Dock är verkningsgraden låg jämfört med andra energilagringsteknologier, 30-40 % om bränsleceller används för elproduktion och betydligt lägre om gasturbiner används.
- Flexibel vätgasproduktion kan bidra med flexibilitet till systemet genom neddragning.
- Det finns en begränsad möjlighet att blanda in vätgas i gasnätet.
  - max 0,5 vol-% vätgas
- Vätgas kan med fördel kombineras med biogasproduktion för att bilda metan med den koldioxid som annars måste avskiljas från rågasen.



# Uppskattning av skillnad i emissionsfaktorer enligt funktionslösningar (NG-naturgas, BG-biogas)

Område	Emissionsfaktor idag	Emissionsfaktor gasturbin (gas)	Skillnad (+ tillskott, - reduktion)
Dagenföre-/ intradagsmarknad	Gasturbin troligtvis <u>inte</u> aktuellt för denna funktion		
Balansmarknader	47 (beror på tillfälle)*	455-683 (NG) 102-153 (BG)	+ 408 – 636 (NG) + 0 – 216 (BG)
Flaskhalshantering	Nyinstallation	455-683 (NG) 102-153 (BG)	+ 455 – 683 (NG) + 102 – 153 (BG)
Störningsreserv	593 – 890	455-683 (NG) 102-153 (BG)	-435 – +90 (NG) - 788 – -440 (BG)
Effektreserv	1 500	455-683 (NG) 102-153 (BG)	- 1 045 – -817 (NG) -1 398 – -1 347 (BG)
*Detta avser typvärde för svensk elproduktionsmix			

# Tack



## NORTH EUROPEAN ENERGY PERSPECTIVES PROJECT