

Energilager och variabel elproduktion

Helena Nielsen, Affärsutveckling, Vattenfall

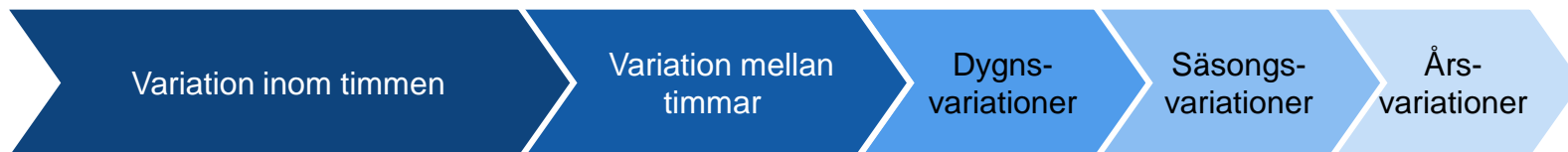


Agenda

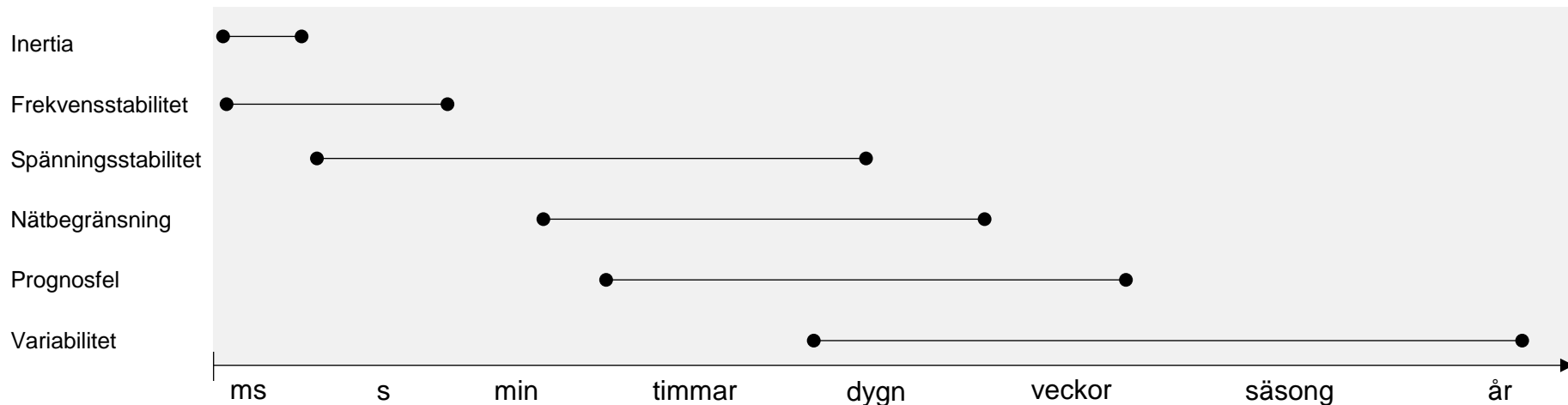
- 1** Varför behövs lagring (systemperspektivet)?
- 2 Vilka lösningar finns och vad investerar Vattenfall i?
- 4 Exempel på affärsmodell för batteri
- 5 Slutsatser

Olika utmaningar kräver olika lösningar

Variationer att hantera



Utmaningar



Systemtjänster

(Inertia) Primär- Sekundär- Tertiärreglering Störningsreserv Strategisk reserv

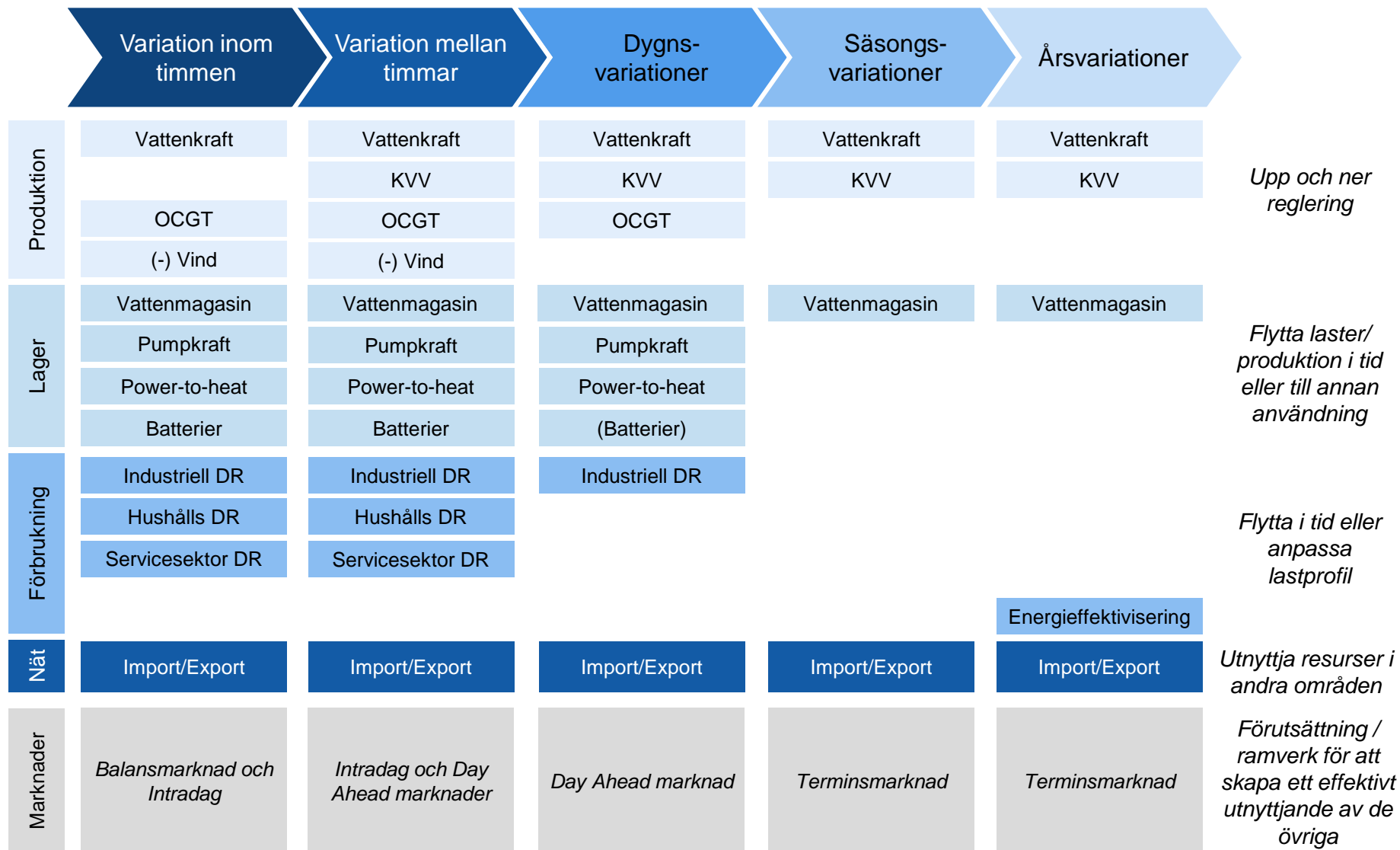
Lagringsbehov i olika tidsskalor

	Plötsligt större avbrott i produktion eller transmission	Frekvenshållning och spänningsstabilitet (variationer, N-1)	Balansering - icke planerade variationer (N-1, storm front)	Omplanering pga prognosfel eller driftavbrott (N-1, storm front)	Omplanering pga variationer i oplanerbar prod./kons.	Planering för säsongsvariationer
Reaktionstid	0-5 sek	Sec-min	Min-timme	Timme-dag	1-10 dagar	Säsonger
Teknologi/lager	Roterande massor (prod./kons.), Kondensatorer, Batterier (automatisk)	Vattenmagasin Batterier (automatisk)	Vattenmagasin Bränslelager (kondensverk) Värmelager (elpannor/industri)	Vattenmagasin Bränslelager (kondensverk) Värmelager (elpannor/industri)	Vattenmagasin Bränslelager (kondensverk) Värmelager (elpannor/industri)	Vattenmagasin Bränslelager
Systemtjänst / Marknad	-	Primärreglering FCR-N FCR-D	Sekundär- och tertiärreglering FRR-A (LFC) FRR-M (RKM)	FRR-M (RKM) eller Elbas (IDM)	Elspot (DAM)	Elspot (DAM)
MW behov	2 000	600-1200	1500	4 000	10 000	15 000
MWh behov	5-10	10-50	1000	10 000	1 000 000	50 000 000

Agenda

- 1 Varför behövs lagring (systemperspektivet)?
- 2 Vilka lösningar finns och vad investerar Vattenfall i?**
- 4 Exempel på affärsmodell för batteri
- 5 Slutsatser

Lager konkurrerar mot andra flexibla lösningar



Exempel på Vattenfalls lagringsmöjligheter

Kapacitet *Inertia* *Frekvens-* *Dygns-* *Flerdygns-* *Säsongs-*
reglering *reglering* *reglering* *reglering* *reglering*



Suorvamagasin

6 400 GWh (magasin)
4200 MW (Lule älv)



Uppsala kraftvärmeverk

2 GWh (ackumulator)
120 MWe 245 MWth



**Goldisthal pump-
kraftverk**

8.5 GWh (magasin)
1053 MW



Framtida investeringar i lager

Kapacitet

Inertia

**Frekvens-
reglering**

**Dygns-
reglering**

**Flerdygns-
reglering**

**Säsongs-
reglering**



2 GWh (ackumulator)
600 MW_{th} (FV sys.,
panna 112MW)



0.015 GWh
22 MW



25 GWh (magasin)
300 MW



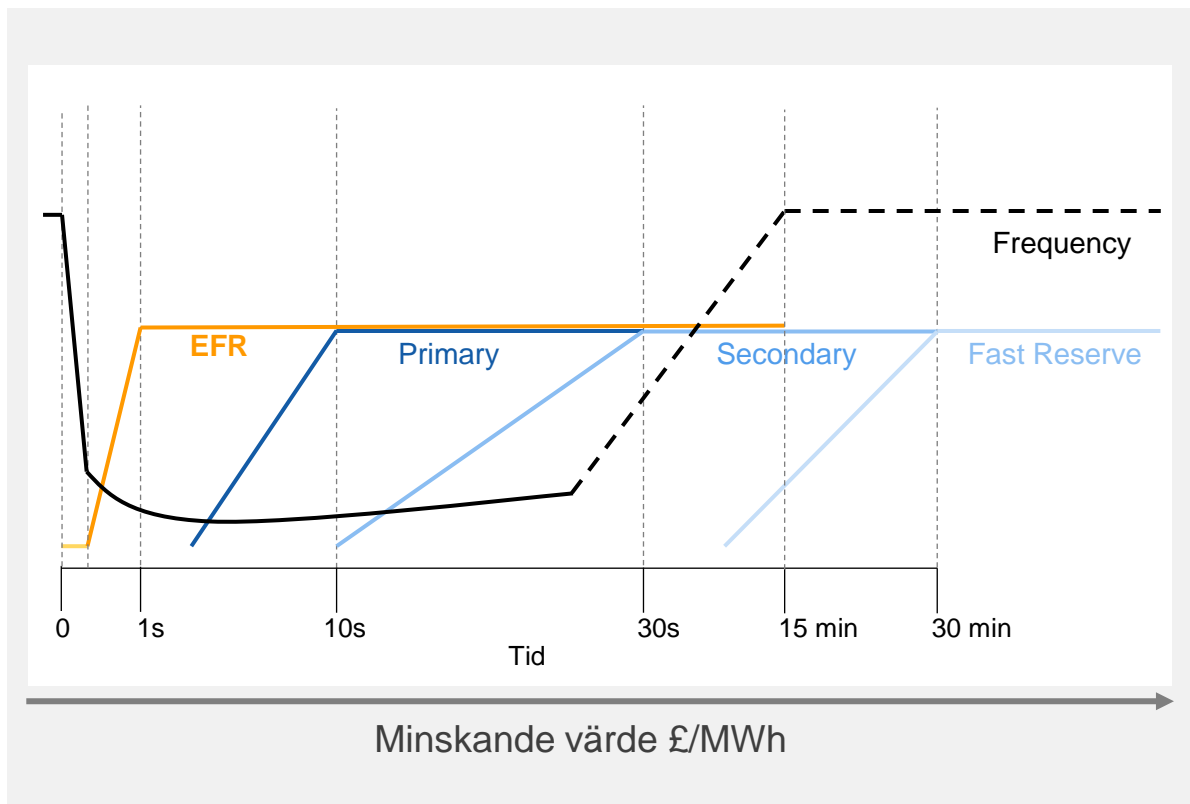
*inkluderar endast ackumulators kapacitet

Agenda

- 1 Varför behövs lagring (systemperspektivet)?
- 2 Vilka lösningar finns och vad investerar Vattenfall i?
- 4 Exempel på affärsmodell för batteri**
- 5 Slutsatser

Starka incitament för batterier i Storbritannien

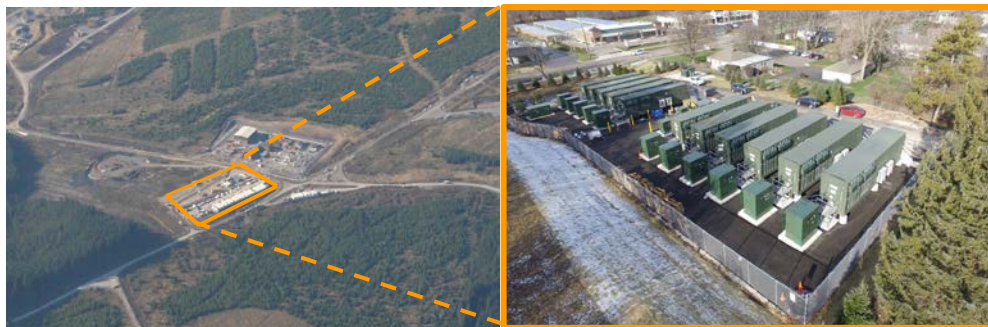
National Grid frekvensreglering



- Andel förnybar energi ökar och utfasning av konventionell produktion leder till minskande svängmassa
- Behov av nya systemtjänster för snabb frekvenshållning
- Enhanced Frequency Response (EFR) är en ny snabbare systemtjänst för att på millisekunder kunna växla mellan att absorbera eller mata ut el på nätet

Vattenfall investerar i 22 MW batterilager

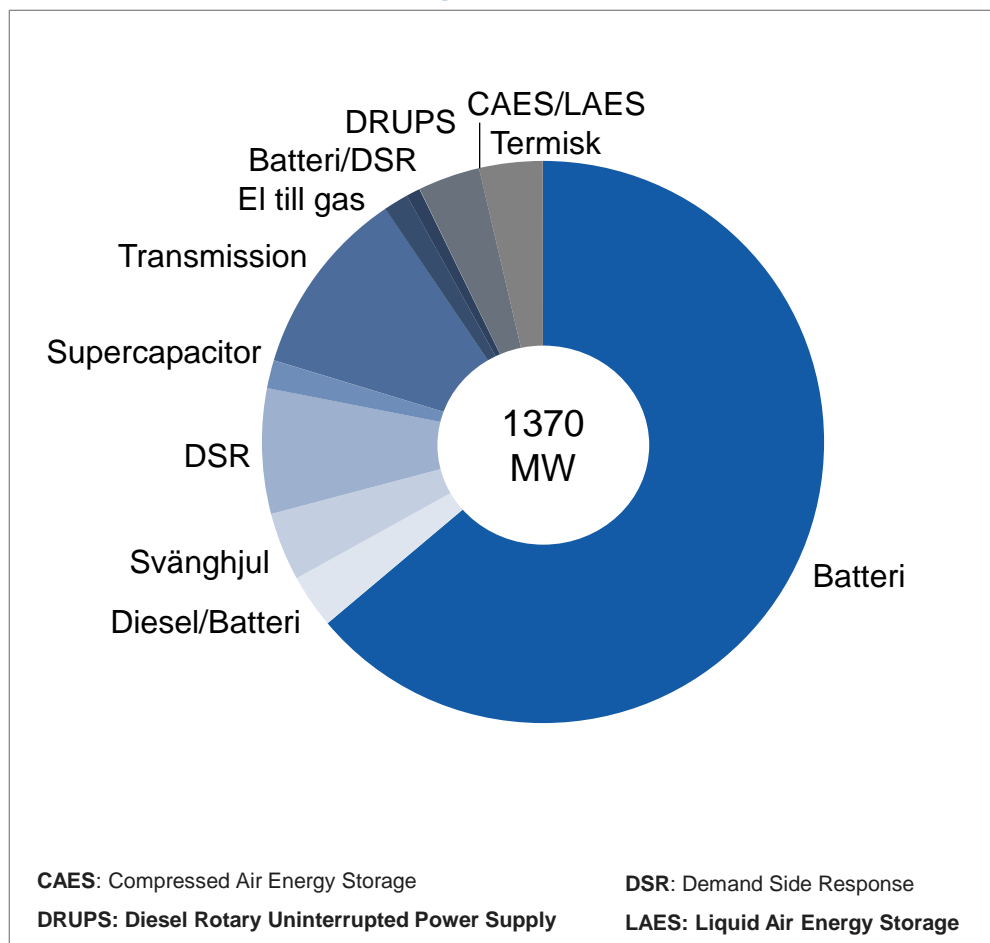
Batterilager vid vindkraftparken Pen y Cymoedd



- National Grid upphandlade 200 MW EFR, en ny systemtjänst för snabb frekvensreglering $<1s$, varaktighet minst 15 min
- Vattenfall har vunnit kontrakt för att uppföra en batterianläggning på 22 MW
- 4 år med fasta intäkter i enlighet med budpriset i £/MW/hr
- Efter den fasta betalningsperioden antas intäkter från liknande systemtjänster

Ett brett spektrum av teknologier deltog i auktionen

Andel per teknologi i anbud för 200 MW



- 70 företag (>200 bud) deltog i auktionen
- Bud varierade från 7-45 £/MW EFR/h för batterilager och upp till 63 £/MW för förbrukningsreduktion och andra lagringstekniker
- Vinnande bud var batterilager för 7-12 £/MW/hr

Agenda

- 1 Varför behövs lagring (systemperspektivet)?
- 2 Vilka lösningar finns och vad investerar Vattenfall i?
- 4 Exempel på affärsmodell för batteri
- 5 Slutsatser**

Slutsatser

- **Incitament för investeringar i lager/flexibel produktion i Sverige saknas idag**
 - Långa ledtider (upp till 10 år), investeringssignaler behöver komma innan behovet uppstår
- **Tidsperspektivet *flera dygn* blir en stor utmaning**
 - Många lagrings- möjligheter/tekniker för snabb reglering
- **Behov av förbättrade marknadsincitament...**
 - Tillåt högre och/eller volatila priser för att motivera investering i större lager
 - Prissätt systemtjänster och reserver på marknadsmässiga villkor
 - Se över nättariff er och energiskatter för lager
- **...men även till viss del ”centralstyrda” lösningar**
 - En nationell/regional plan på var och hur investeringar bör ske
 - Vid behov upphandla tex. via konkurrensutsatt auktionsförfarande
 - Skapa stödsystem som främjar förnyelsebar produktion när den behövs som mest