



# NORTH EUROPEAN ENERGY PERSPECTIVES PROJECT

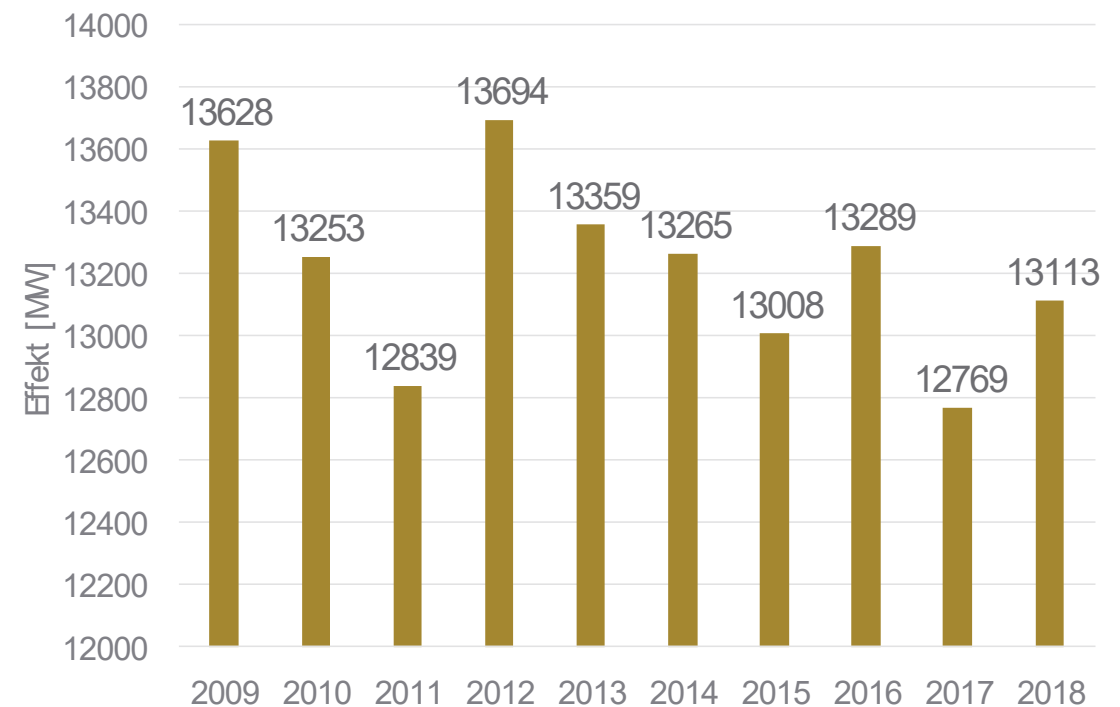
Varför utnyttjas inte hela den  
installerade effekten i vattenkraften?

Lennart Söder, KTH

# Varför utnyttjas inte hela den installerade effekten i vattenkraften?

- Installerad effekt i vattenkraften i Sverige är ca **16 300 MW** enligt Energiföretagen
- **Historiskt max**produktion för hela Sverige är **13 694 MW** (3 februari 2012)
- Svenska kraftnät bedömer att vattenkraften maximalt kan producera 13 400 MW

## Historisk maxproduktion i den svenska vattenkraften



# ”Installerad effekt”

Ett icke helt entydigt begrepp

- **Olika definitioner**

- **Tekniskt max** - stämplad märkeffekt på generatoren.
  - **Körbart** vad man faktiskt kan producera om kraftverket är tillgängligt och man har fulla magasin.
  - Ta med eller exkludera, långvariga **tekniska restriktioner** som varar flera år.
  - **Netto** - mätt på transformatorn (Produktion – egenförbrukning)
  - **Brutto** - mätt på generatoren
  - **Uthållighet** minst 16 timmar (Grundlag fastighetsskatt vattenkraft)
- Energiföretagens siffra syftar på vad man faktiskt kan producera.

Data till studien är insamlat från de fem största producenterna

Producent	Vattenkraft [MW]	Andel
Vattenfall AB	8018	49.2%
Sydkraft AB	1766	10.8%
Fortum Sverige AB	3063	18.8%
Statkraft Sverige AB	1261	7.7%
Skellefteå Kraft AB	656	4.0%
Totalt	14764 (av 16301)	90.6%

# Elmarknaden **1:a mars 2018**

En kall dag med höga priser

- Som högst var elanvändningen 25 364 MW i Sverige och 68 319 MW i Norden

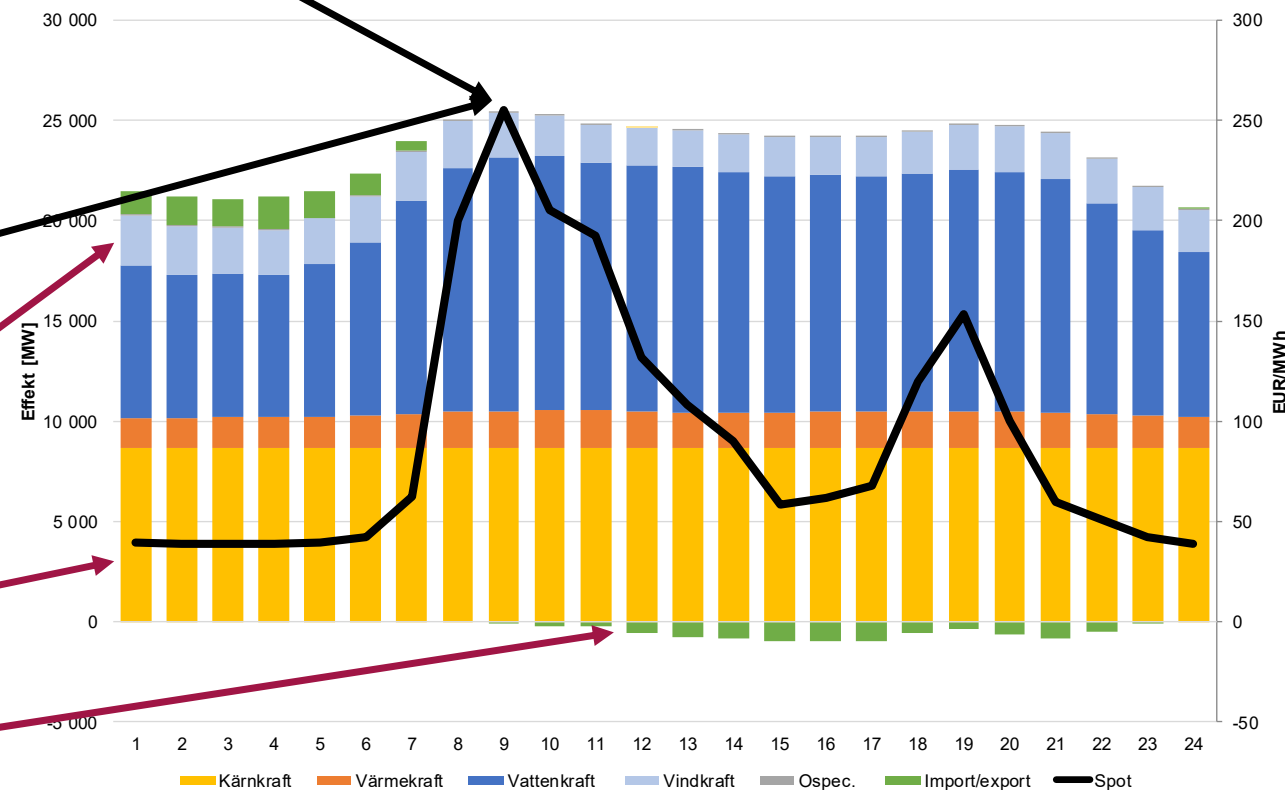
- Sverige hade mellan kl. 7 och kl. 13 spotpriser mellan 108 EUR/MWh till **255 EUR/MWh**.

- **Vindkraft**produktionen i Sverige var normal i snitt 2150 MWh/h.

- **Kärnkraften** i Sverige producerade för fullt denna dag.

- Tillgängligheten på **överförings**förbindelser internt i Norden och mellan elområden var god.

Produktion och handel 1:a mars 2018

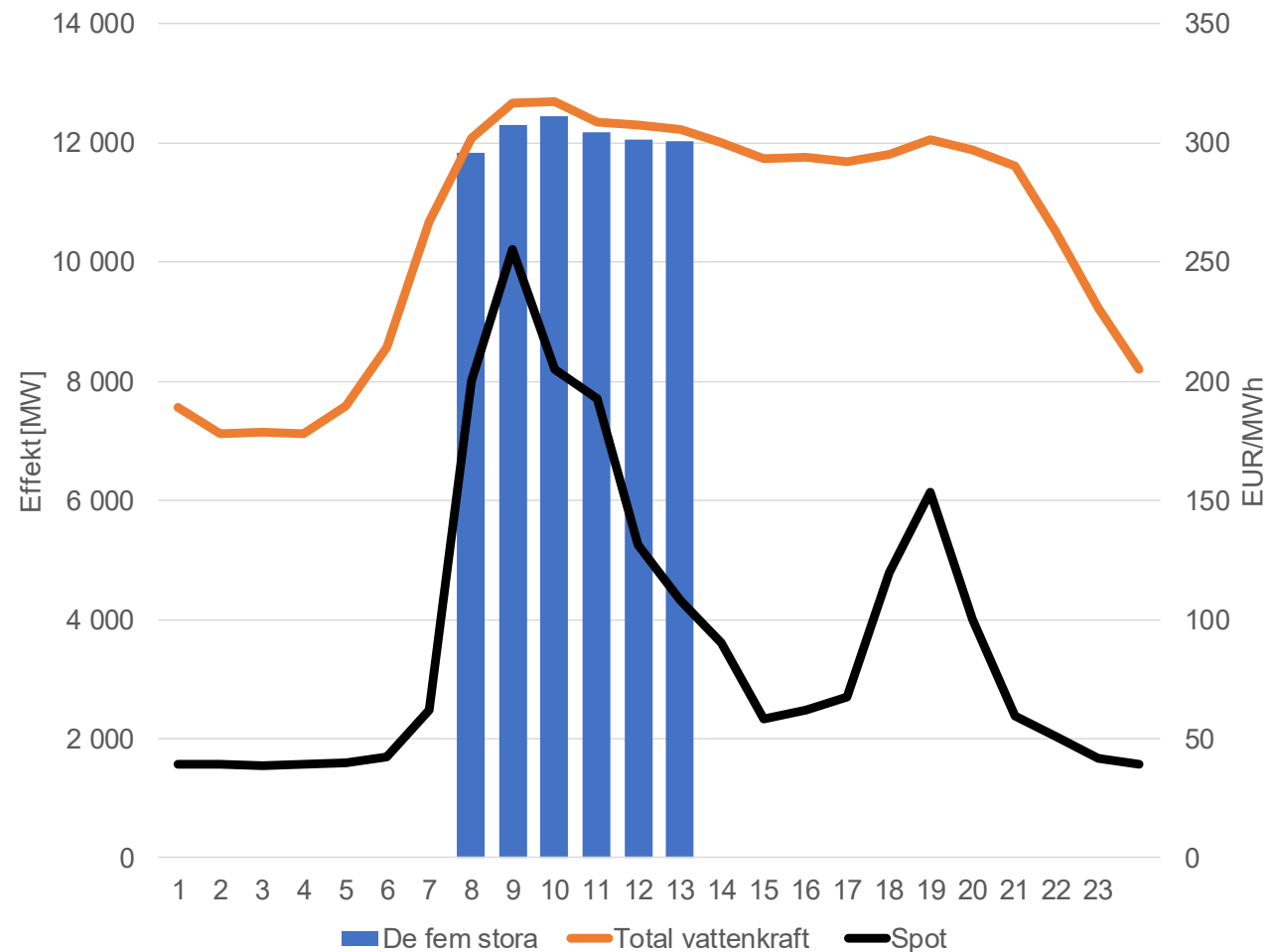


2019-03-18

# Vattenkraftens produktion: **1:a mars 2018**

De fem stora stod för nästan all produktion när priset var högst

- **De fem stora** stod för **98,0%** av all vattenkraftproduktion mellan kl. 7 till kl. 13
- Sveriges vattenkraftsproduktion har en stor flexibilitet på dygnsckalan från drygt 7100 MW på natten till närmare 12 700 MW när priset är som högst.



# Ej utnyttjad effekt i Vattenkraften

## Orsaker till att man inte producerade max

- **Övrigt** – många förklaringar

- Låga fallhöjder
- Begränsningar i älvar
- Vattendomar
- Älvkraft
- Isproblematik

- **Underhåll** stod för cirka 700 MW (UMM nedan)

- 5 % av installerad effekt (relativt högt)
- Laxede 65 MW
- Stornorrfors 135 MW
- Messaure G1 150 MW + G2 40 MW

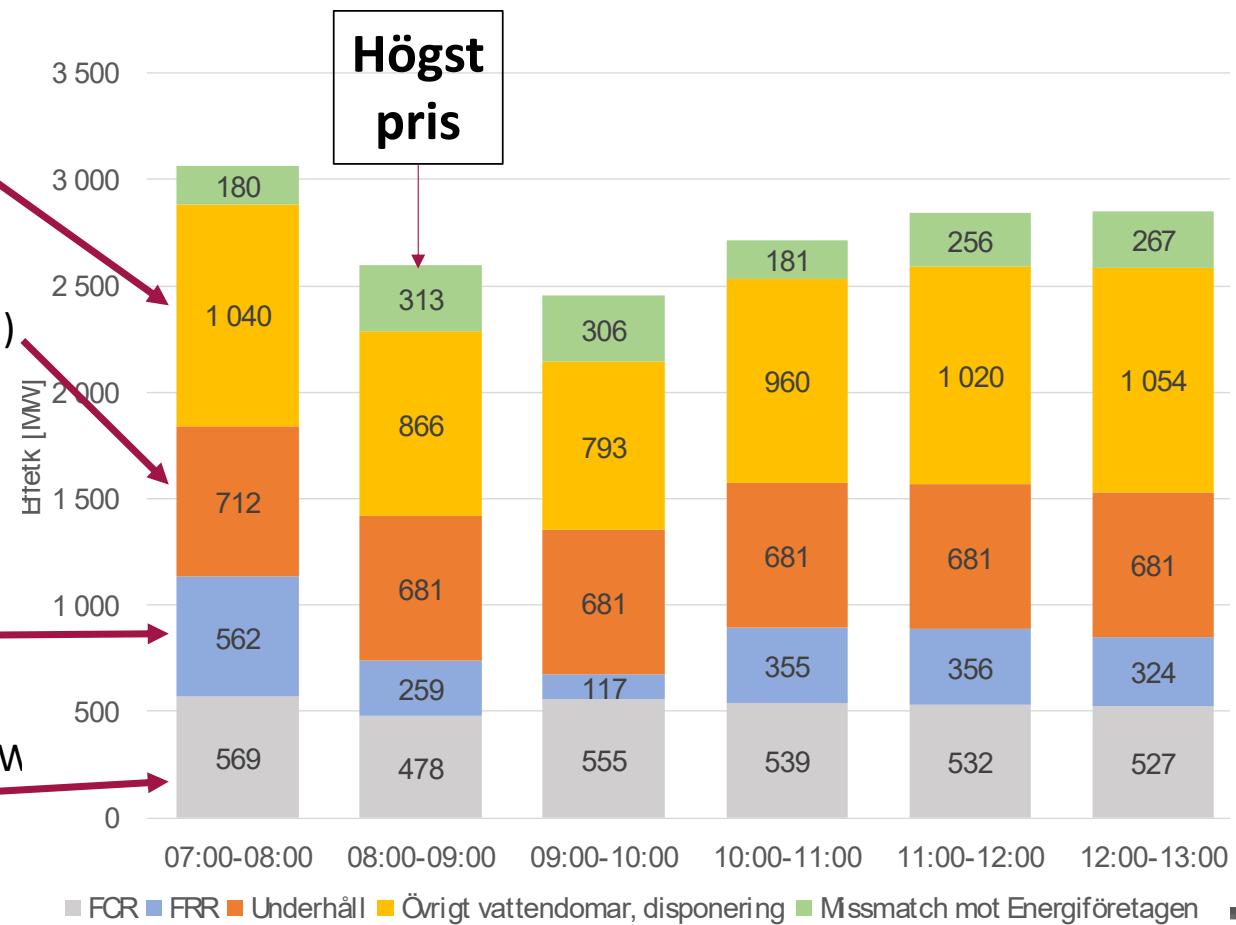
- **FRR**

- Nedreglerat under aktuella timmar
- Vattenkraften stod för mellan 117 och 562 MW

- **FCR**

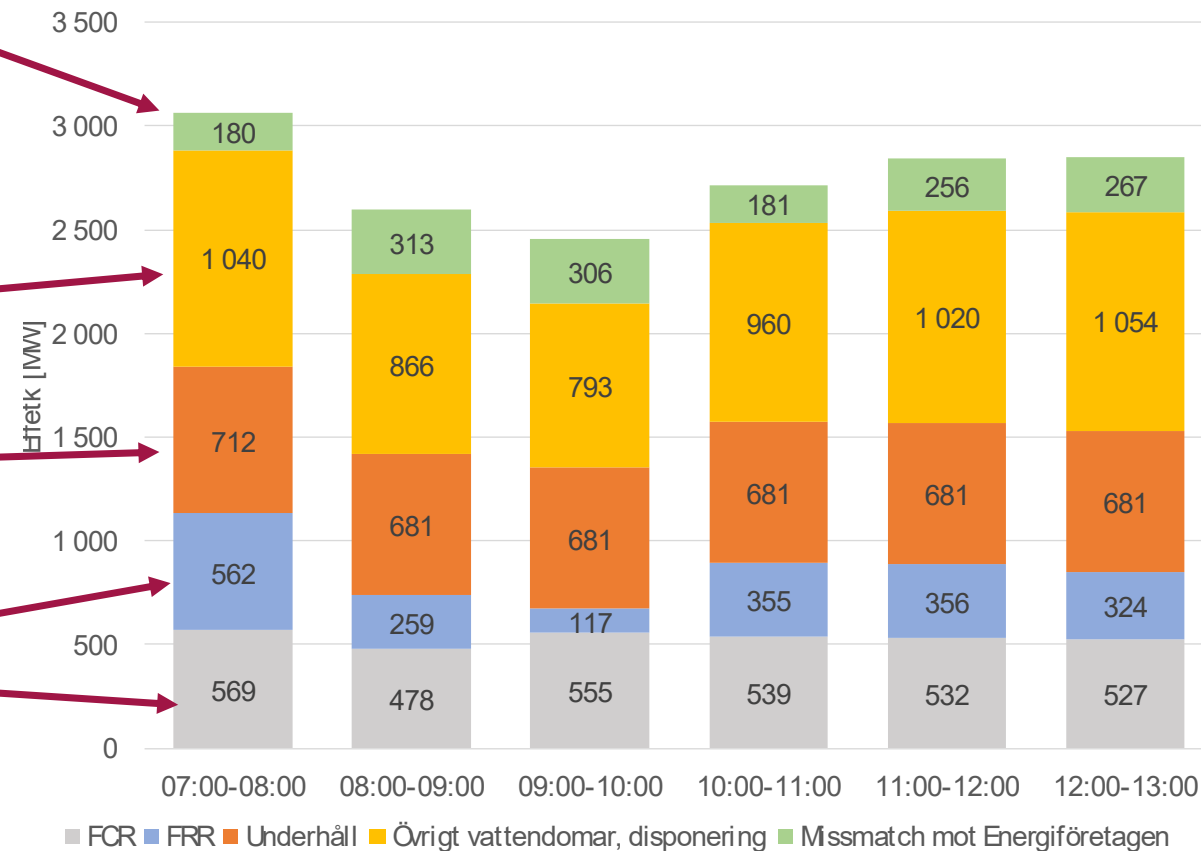
- I snitt 473 MW

2019-03-18



# Slutsats

- **Mismatch** ca 200-300 MW
  - Maxproduktion är i praktiken troligtvis ca 200-300 MW lägre än angett
  - Kan delvis bero på underhållsåtgärder som är skjutna på framtiden
- **Övrigt** minst ca 800 MW
  - Troligtvis svårt att påverka
- **Underhåll**, ca 680 MW
  - Kan minskas vintertid om de är lönsamt?
- **Reserver**, minst ca 670 MW
  - Troligt att mer reserver handlas upp i framtiden?
  - Kan andra teknologier bidra med reserver?



# Tack



## NORTH EUROPEAN ENERGY PERSPECTIVES PROJECT

**nepp**



# Producenternas förklaringar

Många olika förklaringar till att man inte kan producera max

## **Fysiken i älven / disponering:**

- Ont om vatten i älvkraftverk utan magasin uppströms.
- 1:a mars var en torsdag lägre fallhöjd i veckomagasin.
- Gångtider och små magasin.
- Rampning av produktion.
- Otillgängliga stationer påverkar disponering i tillgängliga.

## **Juridiska**

- Vattendomar som begränsar.
- Minimum flöden.
- Korttidsreglering ej tillåten på del platser.
- Flera ägare – vattenregleringsföretag.

## **Tekniska:**

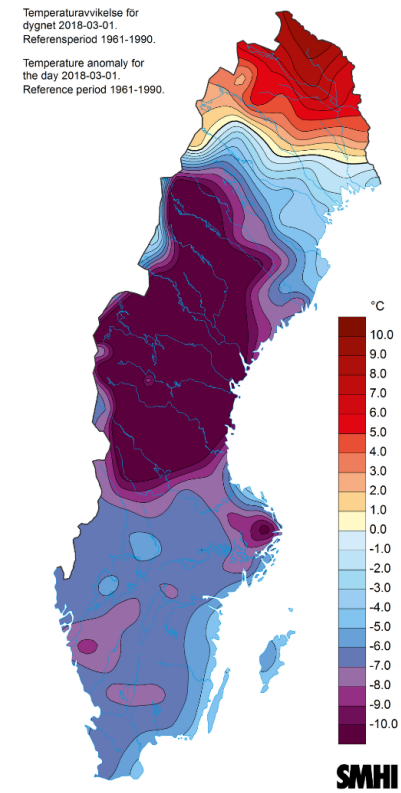
- Undvika start / stopp.
- Slitagekostnader vid låg och hög produktion på turbinerna.
- Kombinations och fördelningsfel.
- Spilla vatten på vintern är problematiskt.

## **Kommentarer:**

- Enig i att det inte bara finns en orsak.
- Varje älv är unik olika förutsättningar för kraftproduktion i varje älv.
- Höga priser stark signal till att producera max.
- Svårt för en extern aktör att bedöma vattendomars exakta inverkan på disponering.
- Tekniska orsaker bör vara en liten andel

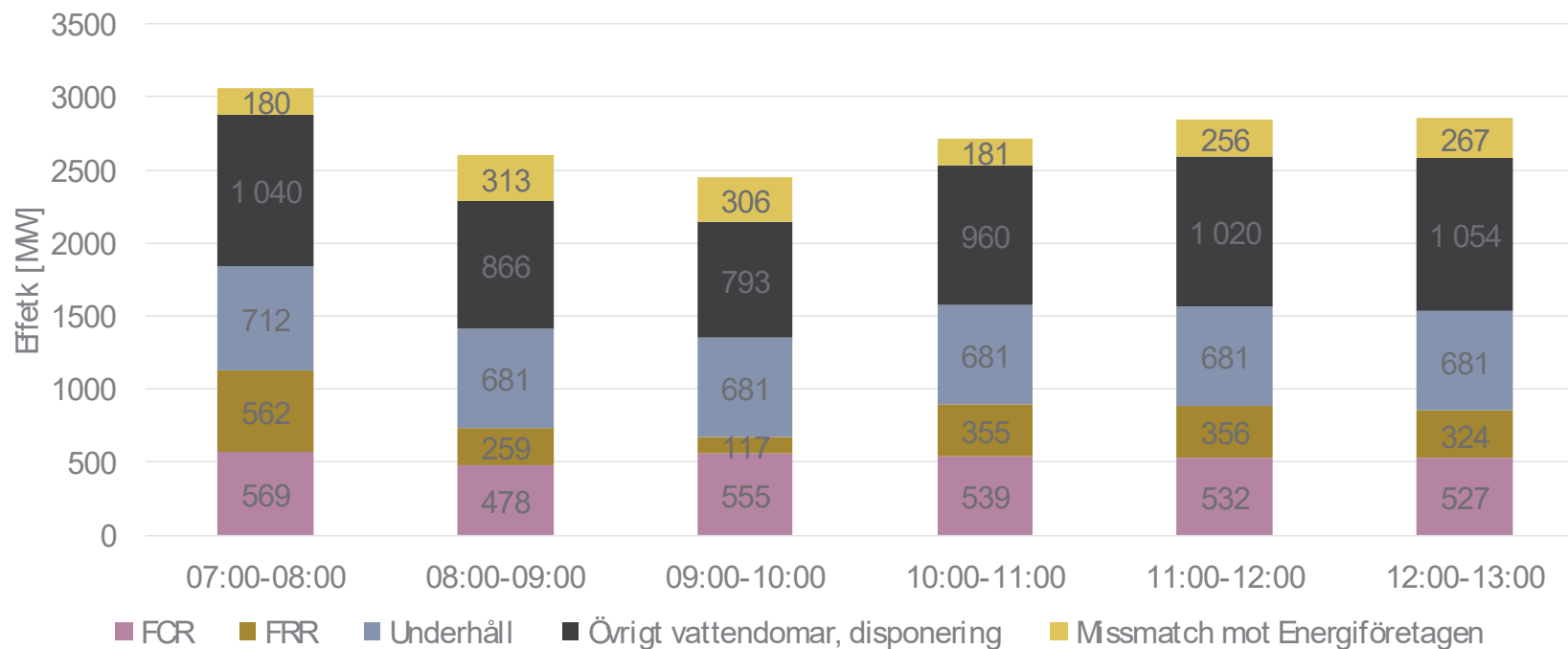
# Temperatur 1:a mars 2018

- Extra slide



2019-03-18

# Ej utnyttjad effekt i Vattenkraften



# Reglermarknaden

Kraftsystemet var nedreglerad

- Få uppregeringsbud under högpris timmar i vattenkraftsdominerade elområden SE1 och SE2.
- Nedreglering större delen av dygnet.
  - Mest i SE1
- Kommentrar producent
  - *"Höga spotpriser innebär ibland att alla aktörer lägger sig på plussidan i sin planerade balans, vilket leder till att nedregleringsbud (mFRR/aFRR)aktiveras eftersom alla har tagit i lite för mycket, eller att frekvensen blir lite hög så att FCR styr ner aggregat."*

