

Gruvkraft- Kan en gammal gruva bli ett effektivt energilager?

Presentation Västerbergslagens Ingenjörsklubb 2019-02-25

Agenda

1. Bakgrund
2. Marknad och produkter
3. Teknisk lösning - Vad är pumpkraft?
4. Krav på tillstånd
5. Projektering Grängesberg
6. Nästa steg

Bakgrund

- ▶ Energiomställning från kärnkraft och fossilt genererad el till förnyelsebara energikällor pågår för fullt i stora delar av världen och framförallt i Europa. Energiomställningen är en av grundstenarna för att klara de klimatmål som många av världens länder kommit överens om.
- ▶ Energiomställningen ställer nya krav på våra energisystem och elnät. Utbyggnad av mer svårplanerad elproduktion t ex vind- och solkraft måste för att klara behoven på effekt, kompletteras av andra energikällor när den inte tillför tillräckligt med effekt. Det finns ett ökat behov av att utveckla ekonomiskt och tekniskt hållbara lösningar inom effekt och reglerkraftsområdet.

Bakgrund

”Elnäten klarar inte klimatomställningen”

Om Sverige ska kunna nå uppsatta klimatmål är det helt avgörande att transportsektorn elektrifieras på kort tid. Då krävs dock att Sveriges elnät blir framtidssäkrade. Vi föreslår därför en brett förankrad effektkommission, skriver Mattias Goldmann, Fores, och Johan Lindehag, Ellevio.



Vad ska vi göra när det inte blåser?

**Leveranssäkerhet
inom elförsörjningen**
En delrapport

IVA-projektet Vägval el

ÄRENDENR: 2018/587 DATUM: 2018-06-28

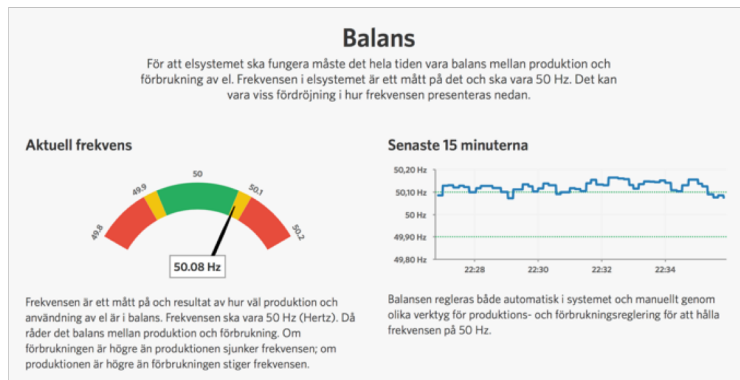
KRAFTBALANSEN PÅ DEN SVENSKA ELMARKNADEN, RAPPORT 2018

En rapport till Miljö- och energidepartementet

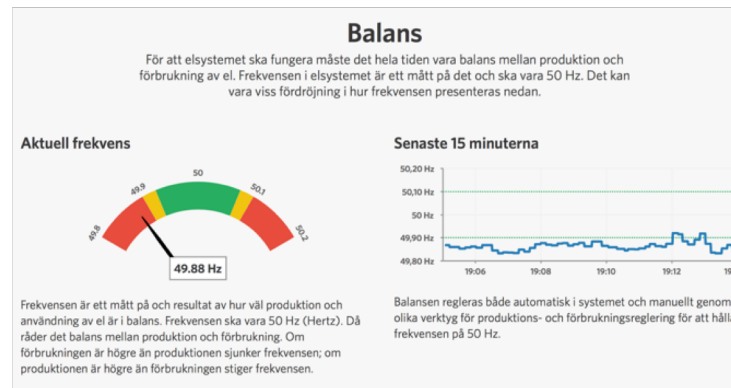
**SVENSKA
KRAFTNÄT**

Bakgrund

Frekvenskvaliteten i elsystemet utmanas



Källa SvK Kontrollrummet 2018-03-21 kl. 22.40.25



Källa SvK Kontrollrummet 2018-03-25 kl. 19.18.36

SvK Kontrollrummet är en utmärkt site för att följa stamnätet

<https://www.svk.se/drift-av-stamnätet/kontrollrummet/>

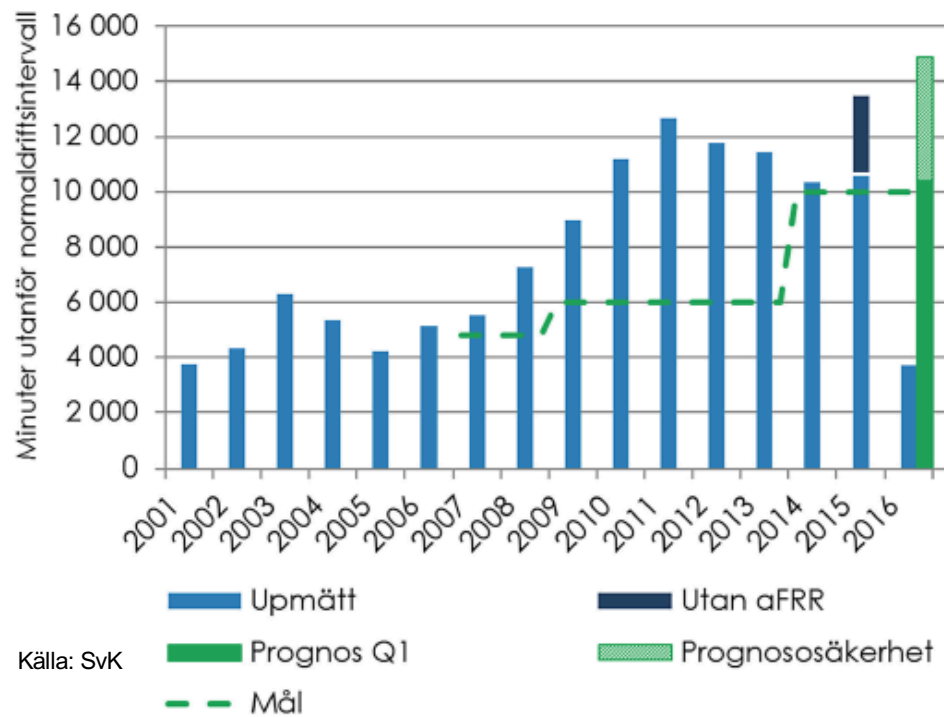
Power Transmission Consulting, PTC AB

19 februari
2019

5

Bakgrund

Figur 1: Utveckling av frekvenskvalitet



Power Transmission Consulting, PTC AB

20 februari
2019

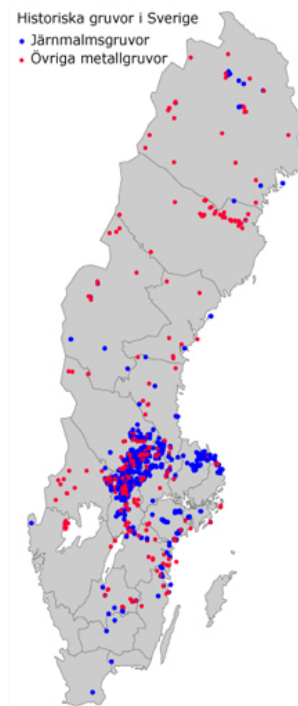
6

Bakgrund

- ▶ Gruvkraftskonceptet tar avstamp i den specifika infrastrukturen som ofta finns i anslutning till nedlagda gruvor.
 1. Vattenmagasin
 2. Naturlig fallhöjd i form av gruvschakt samt
 3. Lämpliga inkopplingspunkter i elnätet med tillgänglig kapacitet

Bakgrund

- ▶ I Sverige finns det ca 3000 historiska gruvor varav de flesta i Bergslagen.



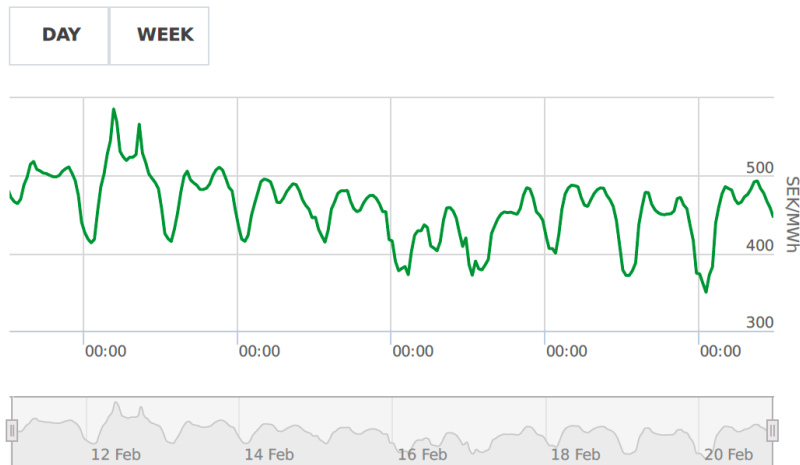
Källa: Sveriges Geologiska Undersökning (SGU)

Bakgrund

- ▶ Under det senaste året har det dykt upp ett par nya aktörer (Pump Hydro Storage och Underjordisk Pumpkraft i Sverige AB) som börjat titta på att installera pumpkraftverk i gruvor. Det finns dock ännu inga installationer av konceptet i Sverige.

Marknad och produkter

- ▶ Eftersom prisfluktuationerna i det nordiska nätet är relativt små över en tidsperiod t ex ett dygn, är bedömningen att det på kort sikt inte går att hitta lönsamhet i att basera en investering i ett pumpkraftverk bara på intäkter från energiförsäljning. Detta kan, (och är till och med troligt), förändras i framtiden.



Källa Nordpool 2019-02-20

● SE3

Power Transmission Consulting, PTC AB

20 februari
2019

10

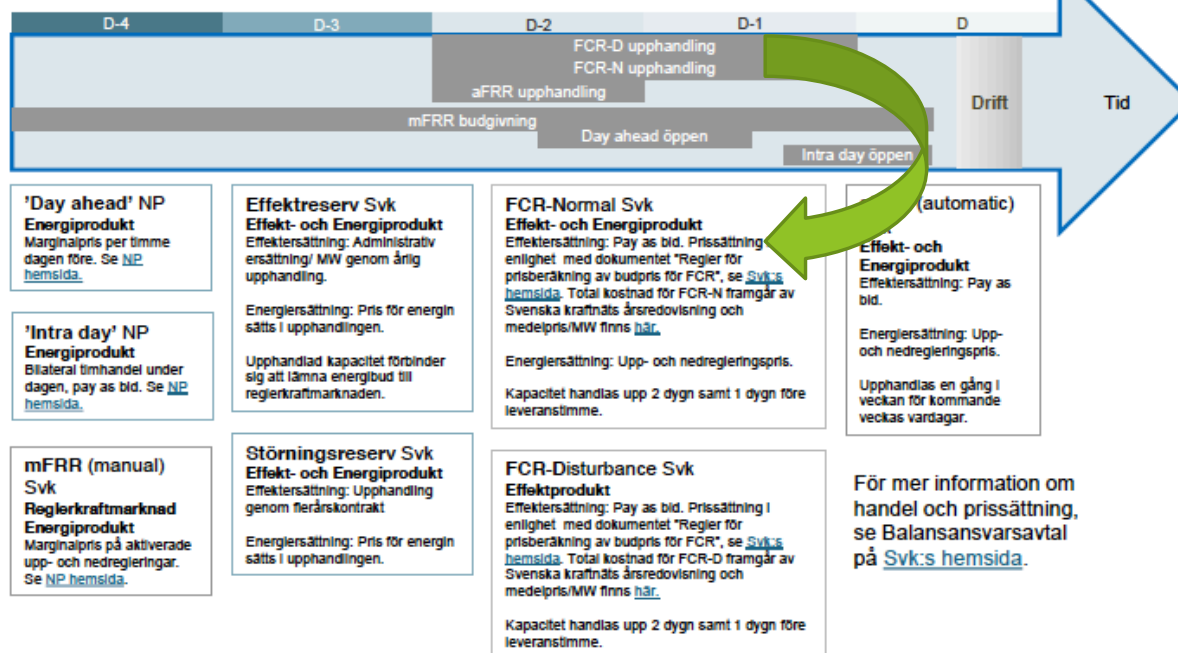
Marknad och produkter

- ▶ Om inte energimarknaden kan bära investeringen i pumpkraftverk, vad finns det då för möjligheter?
- ▶ Frågan som behöver besvaras:

***”SKULLE DET VARA LÖNSAMT ATT UTVECKLA
PUMPKRAFTSSANLÄGGNINGAR FÖR REGLERKRAFT I ANSLUTNING
TILL NEDLAGDA GRUVOR?”***

Marknad och produkter

Energiprodukt ger ersättning vid aktivering, effektprodukt ger ersättning för att vara tillgänglig för aktivering.



För mer information om handel och prissättning, se Balansansvarsavtal på [Svk:s hemsida](#).

Marknad och produkter

FCR-N Pris (SEK/MW) 15 Jan 2019

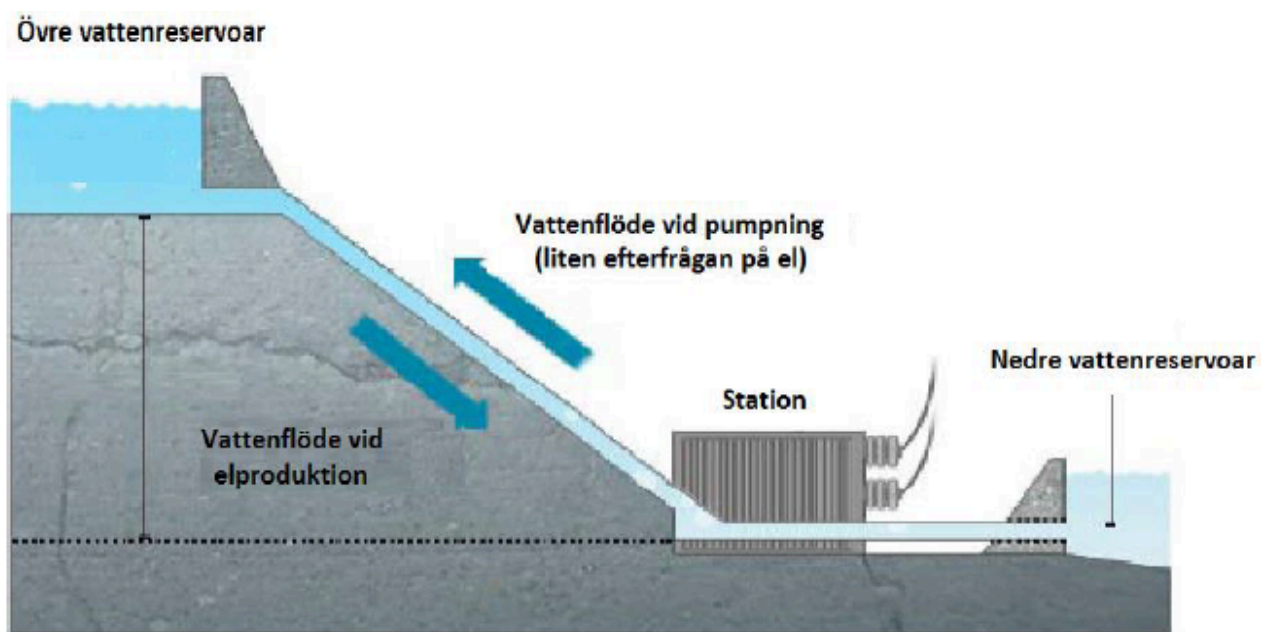


Källa: SvK Mimer

Power Transmission Consulting, PTC AB

20 februari
2019

Teknisk lösning - Vad är ett pumpkraftverk?



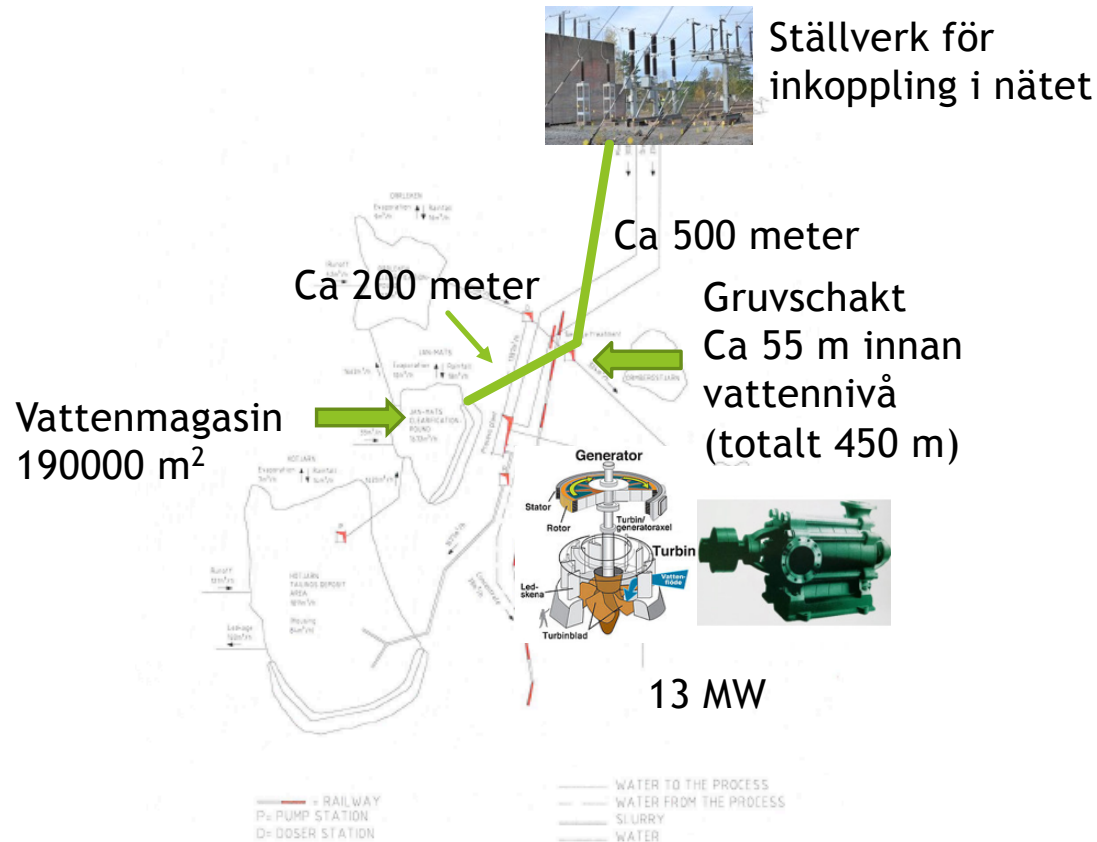
Krav på tillstånd

- ▶ För att uppföra denna typ av anläggningar krävs ”Tillstånd för vattenverksamhet” enligt miljöbalken. Detta tillstånd prövas av Mark- och miljödomstolen. Det finns ett antal processteg som man måste följa för att få detta tillstånd.
- ▶ Övriga tillstånd kan krävas enligt plan- och bygglag och/eller kulturminneslagen.
- ▶ I de preliminära diskussioner som vi fört med berörda myndigheter verkar det inte som att det skulle vara några generella hinder för att få dessa tillstånd. Många av de aktuella vattenmagasinen är skapade för att stötta gruvdriften.

Krav på tillstånd

- ▶ Specifika frågor som måste belysas relaterat till gruvor är huruvida det finns existerande bearbetningskoncessioner i det aktuella gruvområdet. Detta kan vara ett hinder för att bygga.
- ▶ Vissa områden är dessutom klassade som Riksintresse, vilket innebär att man inte får vidtaga åtgärder som kan förhindra eller påtagligt försvåra framtida utnyttjande av mineralresurserna.

Projektering Grängesberg



Projektering Grängesberg

- ▶ Resultatet visar i fallet Grängesberg att det finns en möjlighet att nå relativt god lönsamhet för en investering baserat på dagens elpriser på reglerkraftsmarknaden
- ▶ Det finns dock ytterligare möjligheter att till förbättringar genom att optimera drifts algoritmer ytterligare baserat på verklig frekvensdata.

Projektering Grängesberg

- För att nå lönsamhet genom att sälja på spotmarknaden visar vår utredning att det krävs > 20 öres prisskillnad mellan hög och låg för > 2500 h/år.

Nästa steg

1. Beredning för uppbyggnad av en testbädd i Grängesberg. Fördjupade studier av innebörden av Riksintresse och att det finns en gällande bearbetningskoncession.
2. Fortsatt utvärdering av gruvkraftskonceptet:
 - a. optimering av modeller och driftsallgoritmer för att maximera intäkterna, dvs studera frekvensdata och reglermarknadspriser.
 - b. utvärdering av andra möjliga siter i Sverige (Bergslagen). Resultatet kan vara en lista på tio alternativa platser där Gruvkraft kan vara lämpligt.
 - c. involvera en turbintillverkare för att hitta en mera optimerad lösning för denna specifika applikation.
 - d. Utveckla en "Go-to-Market" strategi, dvs vilka steg behöver tas för att realisera ett projekt
 - e. en gemensam studie med en vindkraftsägare för att undersöka om man kan hitta lönsamma synergier. Skulle även kunna vara ägare av andra kraftverk, sol, vatten.
- 3) Undersöka huruvida konceptet kan appliceras internationellt i t ex Europa.