

## Mälarenergi AB - G4 Reborn

Magnus Allmyr



### G4 Bakgrund

– 220MW<sub>el</sub> 365MW<sub>värme</sub> Varmkondens

– 250MW<sub>el</sub> Kalkkondens

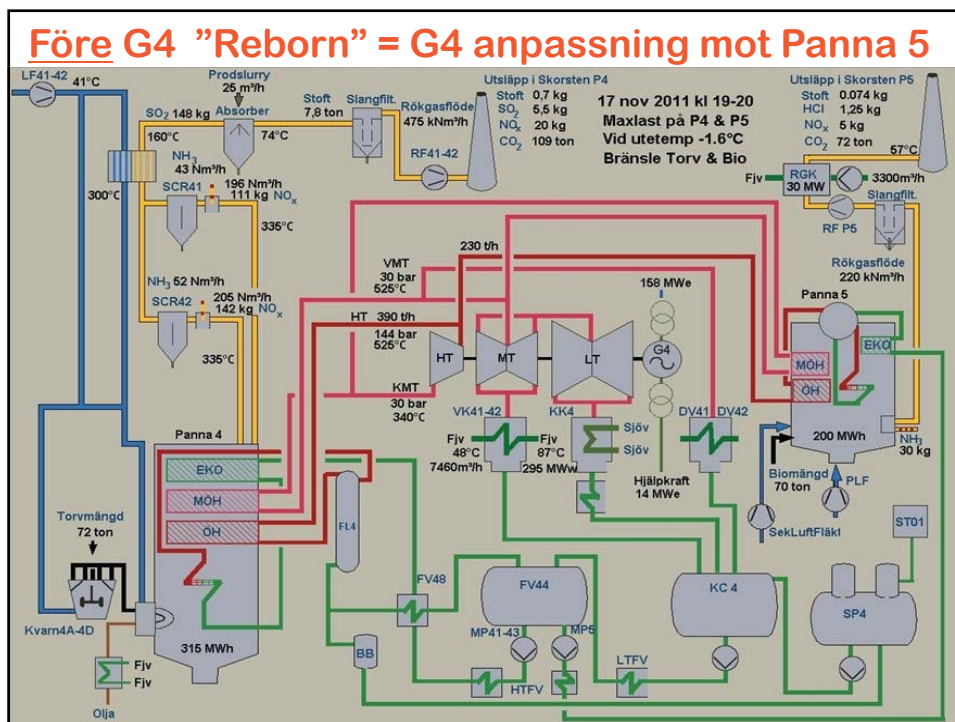
3 steps axialturbin: Högtryck, Mellantryck & Lågtryck

- |   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Panna 4<br/>Drifttagen 1973<br/>825 t/h<br/>190/56bar<br/>540°C</li> <li>• EO5-Kol-Torv<br/>600MW<sub>b</sub> → 470MW<sub>b</sub> → 320MW<sub>b</sub></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Panna 5<br/>Drifttagen 2000<br/>240 t/h<br/>120/56bar<br/>540°C</li> <li>• Bio+Torv+RT<br/>173MW<sub>b</sub> → 200MW<sub>b</sub></li> </ul> |
|---|--|



## G4 "Reborn" = G4 anpassning mot Panna 5

- Panna 4
  - Drifftid & UH kostnader
  - Lastområde
- G4 status
  - Sprickindikationer skovelinfästning HT-rotor
  - Krypindikation MT-rotor resp. Sprickindikation skovelinf. MT-rotor
  - Sprickindikation/erosion LT skovel/skovelfötter
  - Drifftid 180 000h
- Block 6 ny baslast i drift 2014
- Panna 7 planeras att byggas och driftsätts 2020
  - Återbetalningstid
- G4 elcertifikat kvar att nyttja



## Efter G4 "Reborn" = G4 anpassning mot Panna 5

Lastområde

Före: 24-48MW<sub>e</sub>

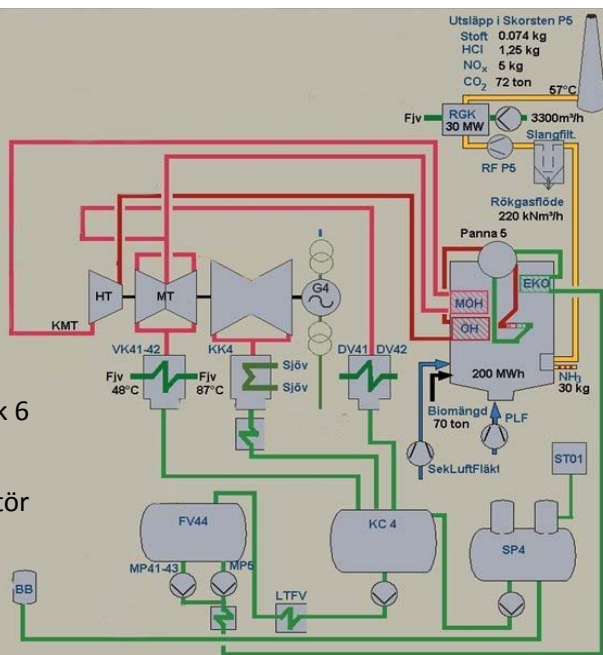
Efter: 9-55MW<sub>e</sub>

Förbättrad flexibilitet

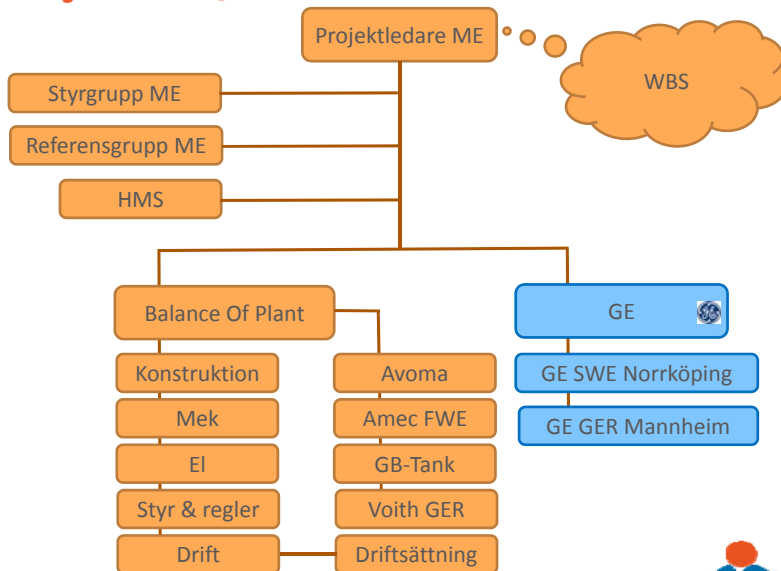
Ökad lönsamhet för block 6

Färre start/stopp G4

Förenklad drift för operatör



## Projektet Organisation



## Projektet Budget

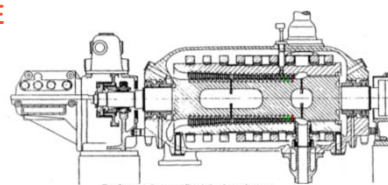
Aktivitet	Budget
Turbin reparation och modifiering turbin	80MSEK
BoP inkl. oförutsett	50MSEK
<b>SUMMA</b>	<b>130MSEK</b>



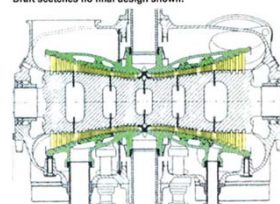
7 2016-03-31 Mälarenergi

## Projektet – Scope of supply GE

- Högtrycksturbin:  
Bearbeta skovelinfästning spår 1&2 i HT-rotor  
Installera nya skovlar
- MT-turbinen:  
Modifierad Rotor för nytt skovelssystem med ny termodynamisk utformning  
Nytt innerhus och ledskenesystem  
Inaktivering ånga till LT.
- Ny MT-SSVRV (ventil)  
Nya rörledningar inlopp MT
- Lågtrycksturbin:  
Ta bort skovelsystem och ledskenesystem

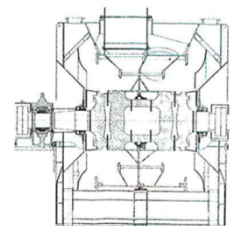
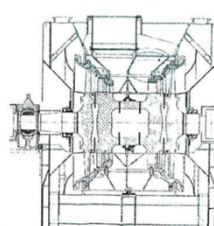


Draft sketches no final design shown:



LP before removal BC & rot. blades

LP after removal BC & rot. blades



## Projektet Scope BoP

- HAZOP - Riskbedömning
- Modifiering och byte av ångledning
- Nya kondensatvägar
- Modifiering av nivåreglering & nivåmätning.
- Demontering & installation av kondensatpumpar
- Uppdatering turbinreglering
- Ny ångledning till högtrycksförvärmare



9 2016-03-31 MälarenEnergi

## Projektet Tid & resurser

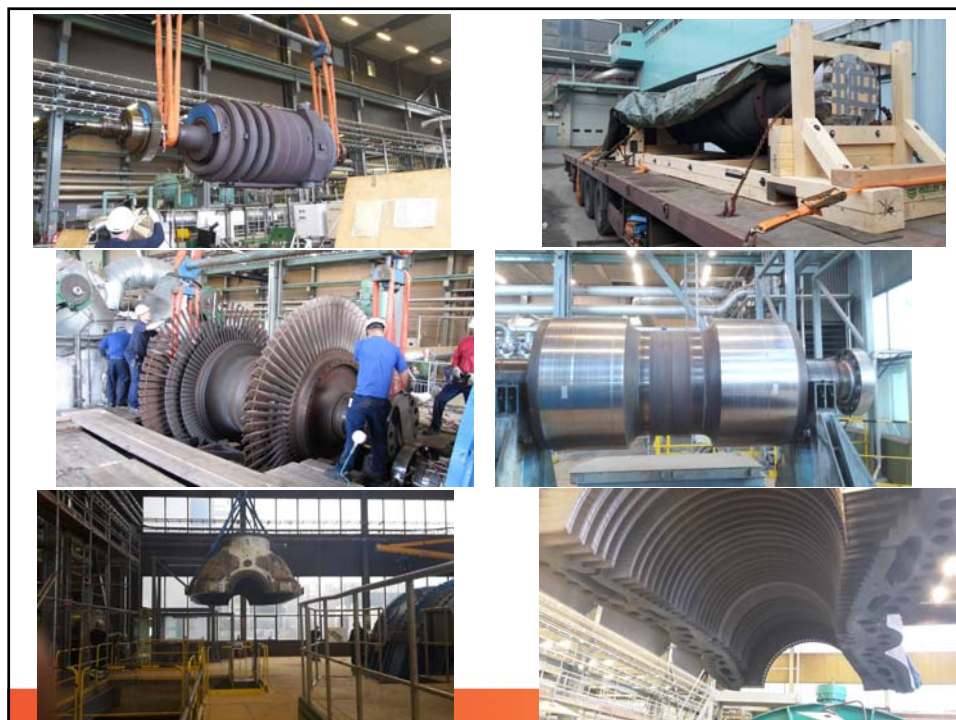
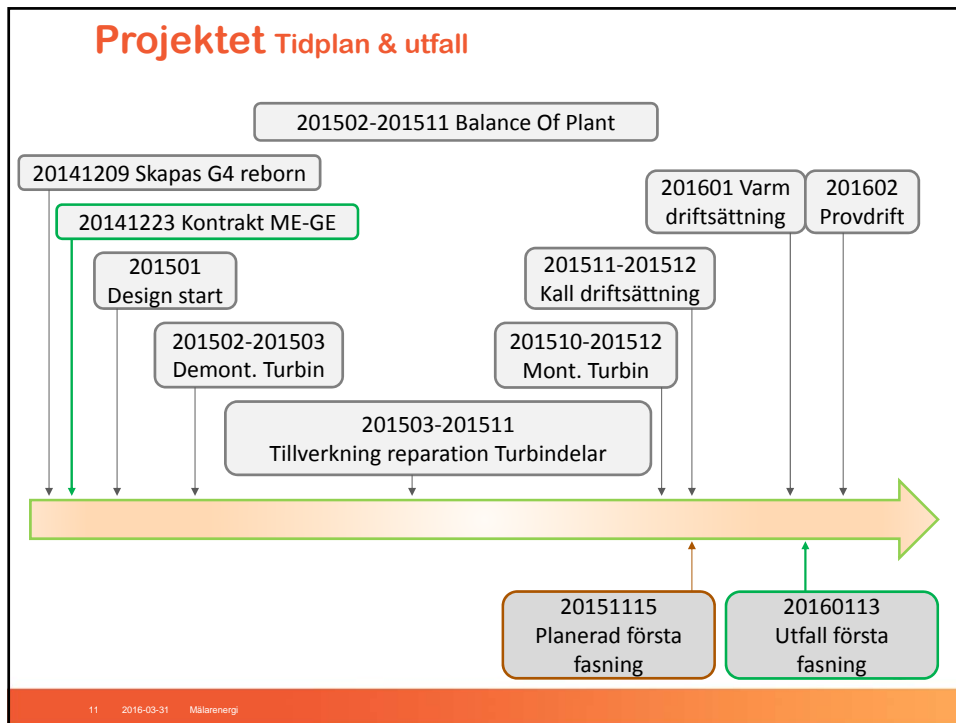
Projektdeltagare intern & extern tidsredovisning 182 deltagare 22 000h

Projektdeltagare intern tidsredovisning varav 52 ME deltagare 9 000h

Exklusive GE och Amec FWE bemanning på site och kontor



10 2016-03-31 MälarenEnergi





### Projektet Lessons learned & oförutsedda händelser

- Fortsatt drift med vakuum i LT-hus
- Övåntade vibrationer vid återstart
- Haveri på lager i baxanordning
- Äldre anläggning = mer analog än digital dokumentation, försvårar konstruktion och instruktionsarbete
- Kontroll signalutbyte – LOOP check



### Projektet Highlights

- Samarbete  ← → 
- All kritisk hårdvara levererad i tid
- Inga tillbud eller olyckor under genomförandet
- Anläggningens körbarhet enligt designlösning uppnås
- Mälarenergi AB väcker liv i och förlänger drifttiden för AROS G4 att fortsätta leverera "grön el"
- G4 "Reborn" håller budget



[www.malarenergi.se](http://www.malarenergi.se)

**Tack för att ni lyssnade – Frågor?**

... tack till GE, Voith, Avoma AB, Martebo Engineering AB,  
Amec Foster Wheeler m.fl som medverkade till  
livstidsförlängning av G4

