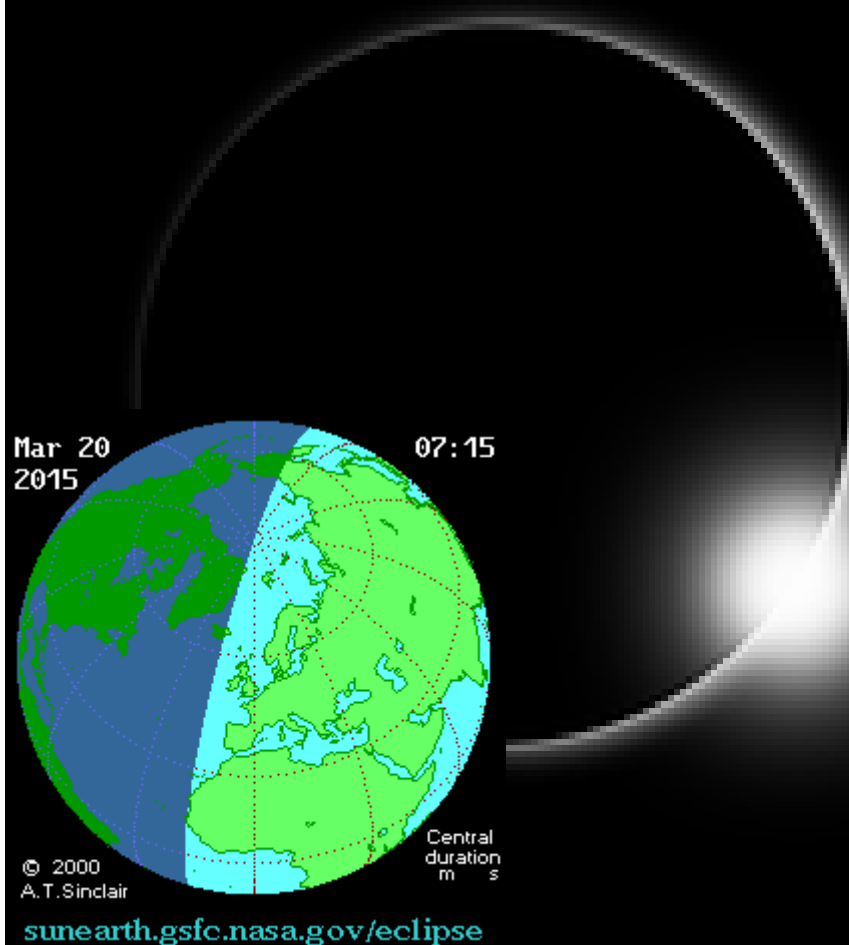

Solar eclipse 2015-03-20 (Friday)



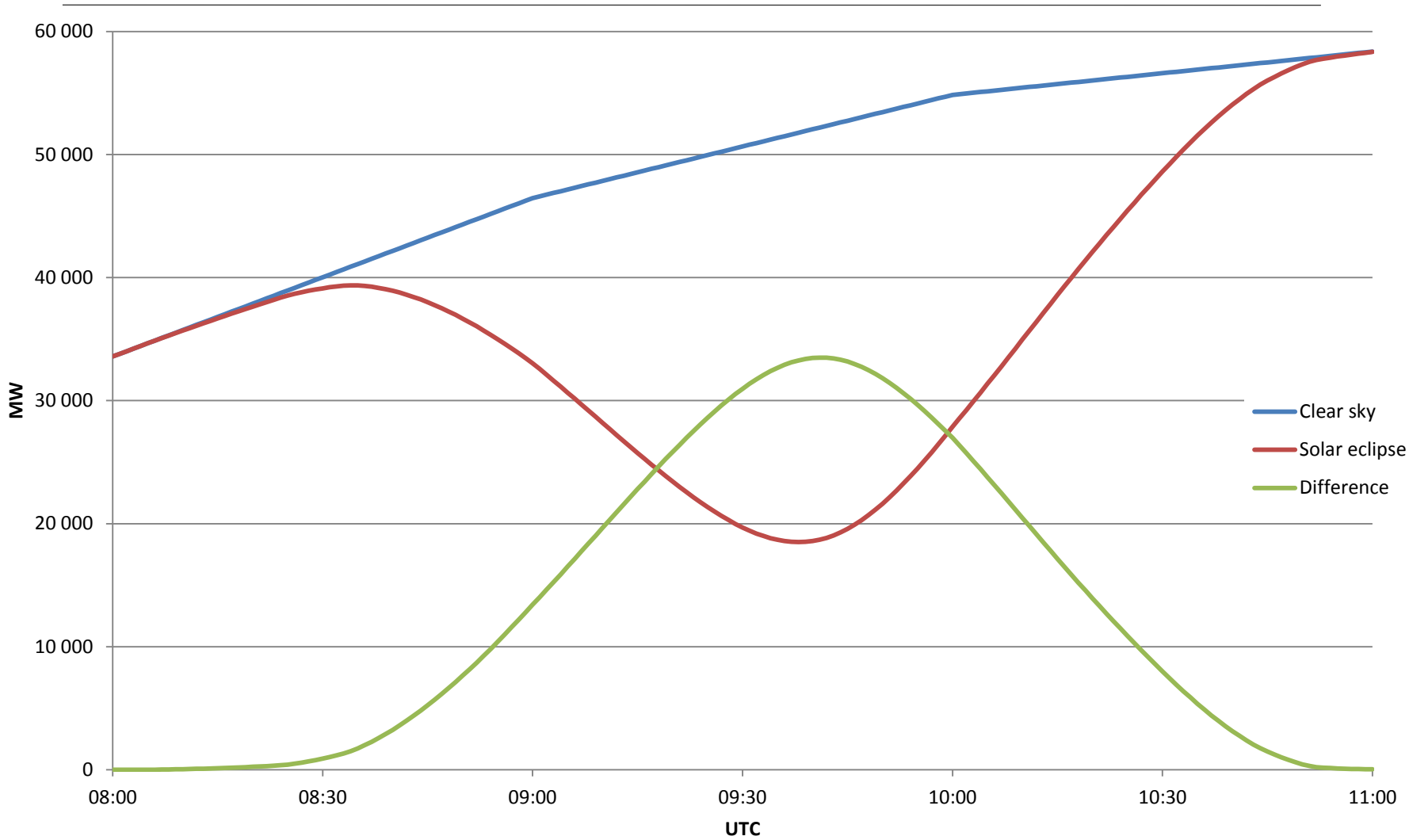
Ett aktuellt exempel

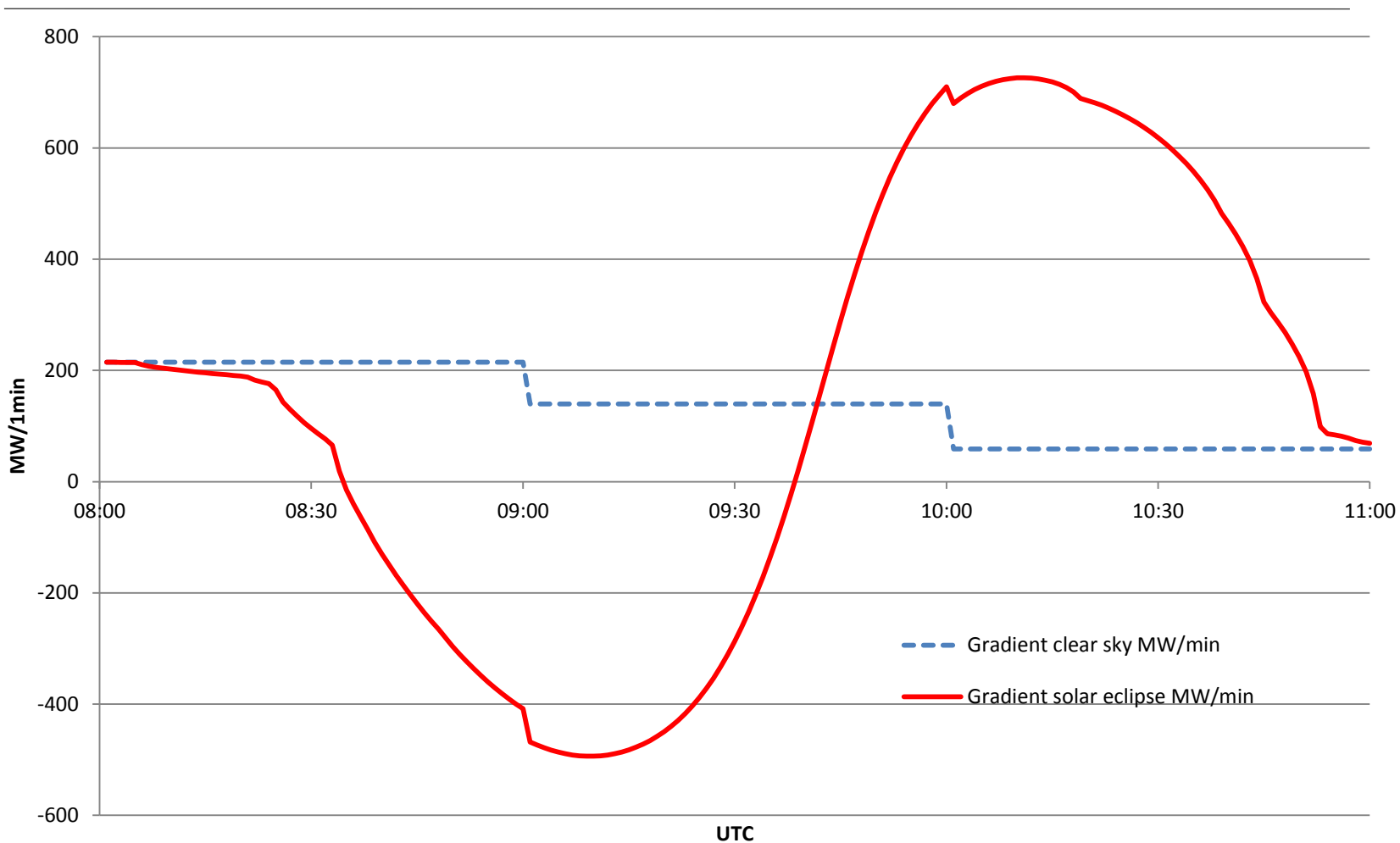


Installed PV capacity in central Europe is approximately 87 000 MW.

20 mars 2015, 08:40-12:50 CET a solar eclipse occur.

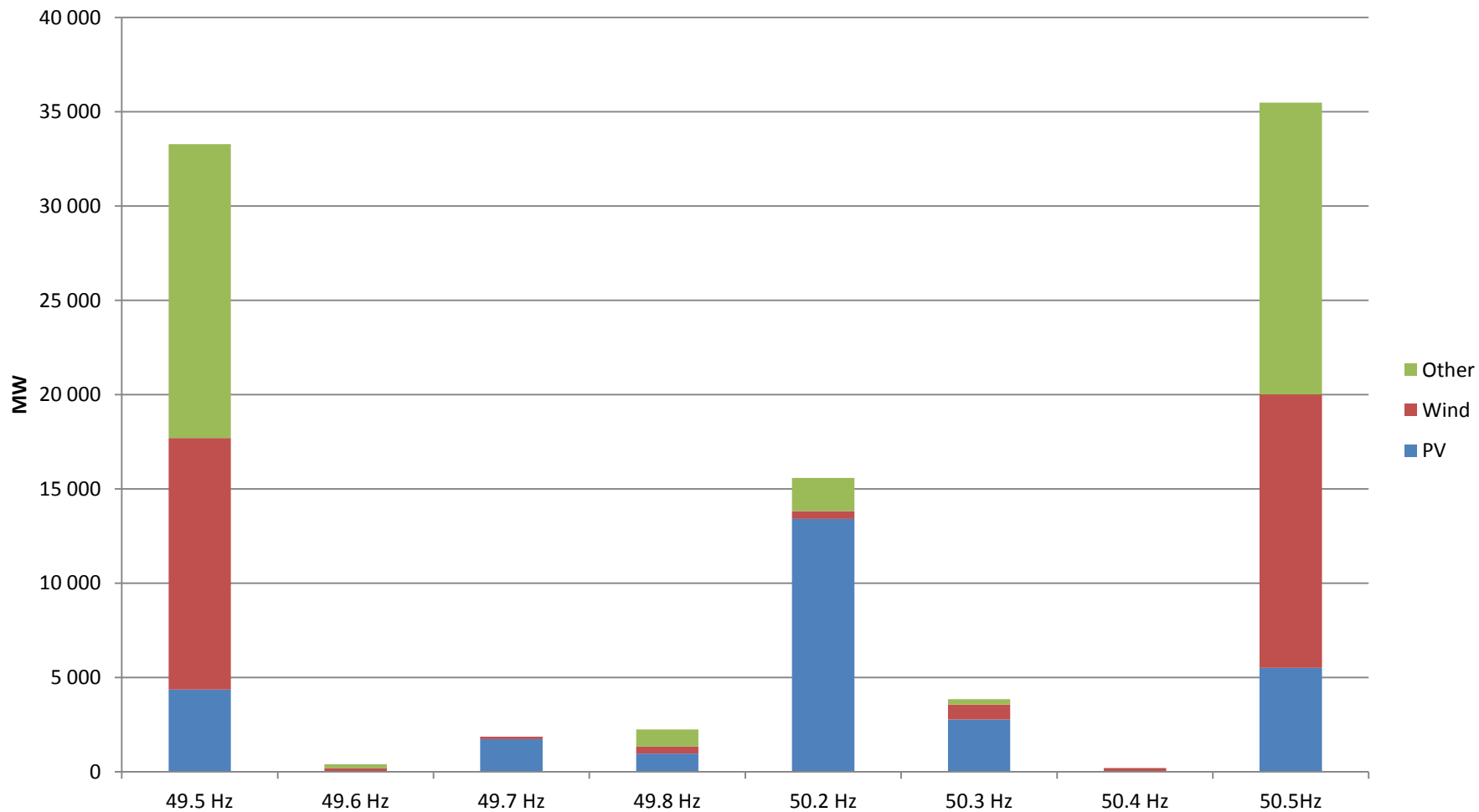
With a clear blue sky around 30 000 MW of PV production will rapidly be reduced, to four hour later rapidly come back.





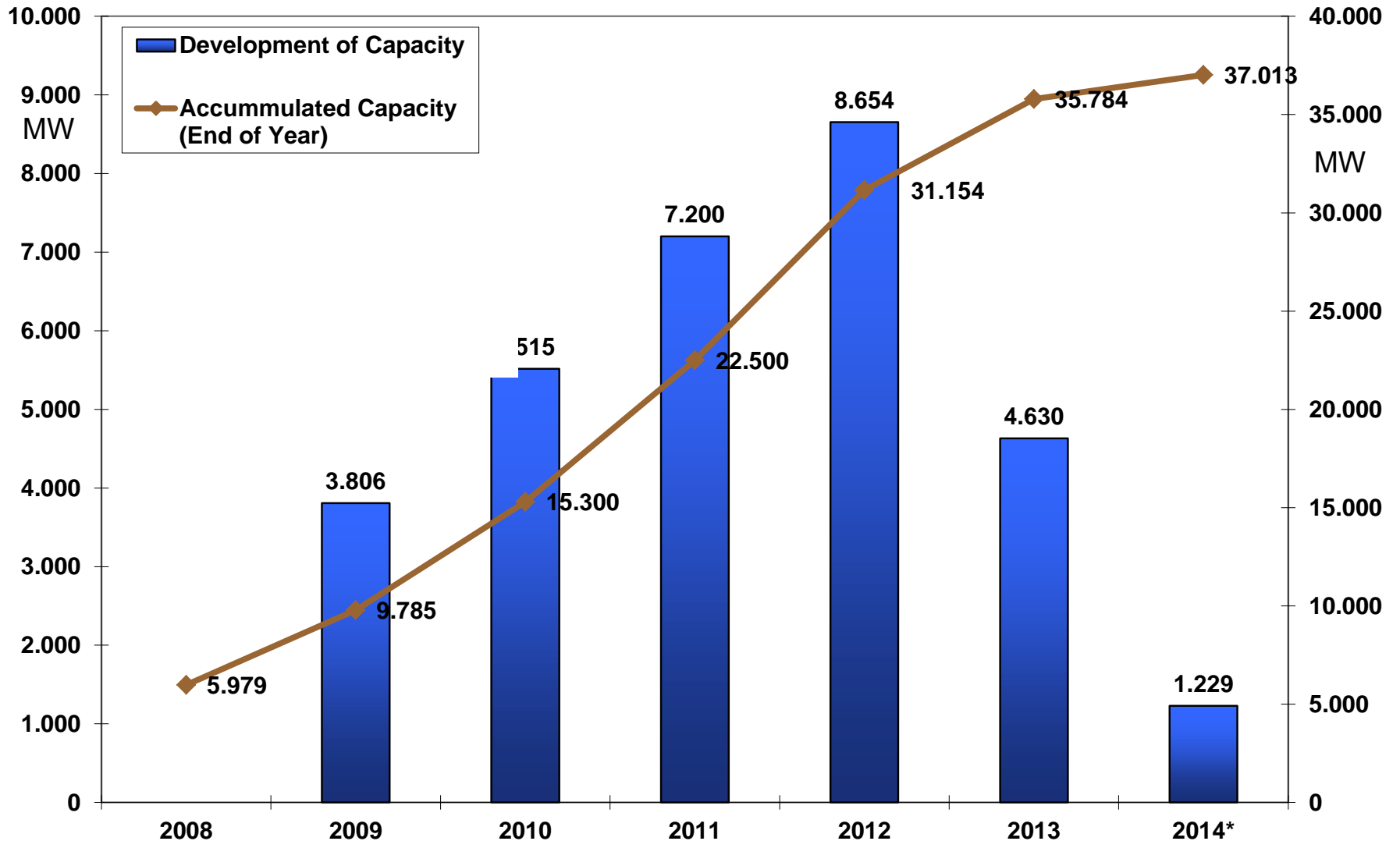
During 45 minutes 30 000 MW will ramp in. With a ramp speed of 665 MW/min

Capacity at risk per technology





Solar Power: Development in Germany

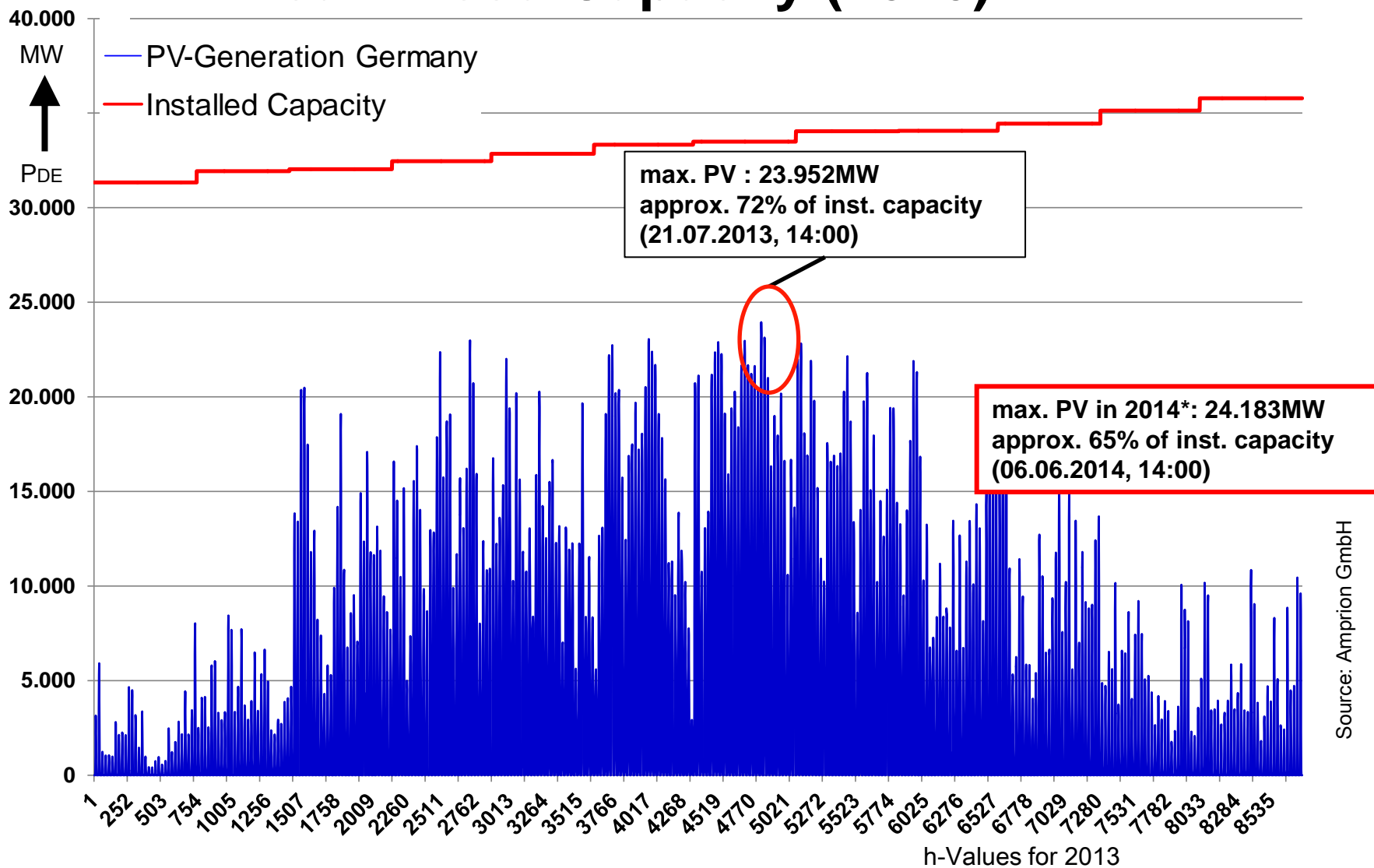


2014*: 1st half

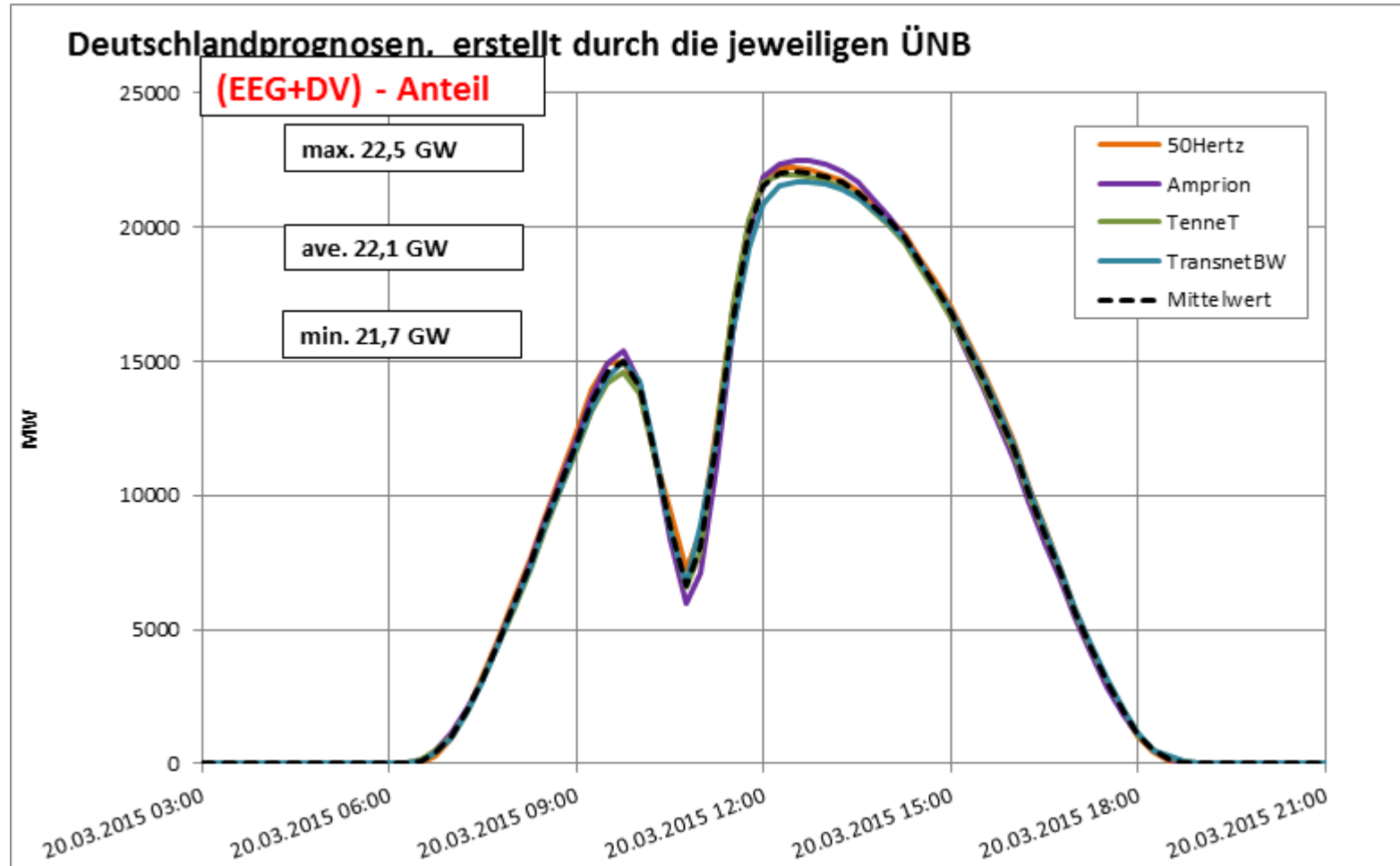
Source: BNetzA, TSOs



Solar Energy: Installed Capacity versus Real Infeed Capacity (2013)



+ 4,5 GW pro ¼-h von 11:15 – 11:30 Uhr
- 2,8 GW pro ¼-h von 10:15 – 10:30 Uhr



Estimated available production flexibility summary within Nordic area for CE support ,

Country	Down-regulation [MW]	Up-regulation [MW]	Change over 1 hour [MW]
Sweden	2750	2750	2750
Norway	1400 - 1800	600 - 1000	1200
Denmark	≥500-1000*	≥600**	≥600
Finland	200	200	_***
Total	4850 - 5750	4550 - 4950	4550

For the cables connecting the Nordic synchronous system to CE system, it is decided, as an overall principle, to keep the limit of 30 MW/min per cable. Also, it has been decided to disregard the rule for (Kontiskan + Skagerrak) < 30 MW/min. This means that the maximum ramp rate towards CE will be 180 MW/min. Obviously, this ramp rate cannot be sustained indefinitely, and must be seen in relation to the estimated production flexibility above.

Förberedelser för att förhindra att en system kollaps (SK) i central Europa (CE) skall sprida sig till Nord Europa (NE)

- > Sannorlikheten finns för en system kollaps I CE och därför måste vi ta höjd för vilken påverkan det kan få för NE
- > Alla HVDC förbindelser skall vara i drift för att kunna bidra med EPC mot CE
- > Totalt sju förbindelser med en total kapacitet på 5150 MW
- > EPC ingrepp mot CE 600/-470 MW (Kontek, Kontiskan och Skagerrak).
- > Därför måste NE begränsa överföringen mot CE till motsvarande NE N-1 kriterier för import över alla HVDC förbindelser reducerat med volymen för EPC ingrepp. 1400 MW – 600 MW. UMM skickades 13/3 kl 16.00 och uppdaterades 19/3 kl 16.00.
- > 800 MW skall fördelas på sju HVDC förbindelser för import
- > 3500 MW skall fördelas på sju HVDC förbindelser för export.
- > Enligt analys och erfarenhetsmässigt skulle vi klara ett export bortfall på ca 4000 MW och erhålla en frekvens på ca 51,6 Hz.
- > Ökad bemanning I NE kontrollrum
- > Telefonkonferens mellan TSOer under solförmörkelsen. En.dk kordinator.
- > I Tyskland ökades upphandling av automatiska reserver från normalt ca 2000 MW till 4300 MW, och manuella reserver ökades från normalt 2000 MW till 4000 MW

Utfall

- Elspot, expot från NE mot CE medel 2500 MW mellan 08.00 – 13.00. Ger ett utrymme att bistå med ca 1000 MW ytterligare uppreglering i NE reglermarknad (specialreglering) om så krävs. I motsatt riktning (nedregling i Norden) fanns en kapacitet på ca 3400 MW.
- Initialt fanns ett uttryckt behov från TenneT att sälja 500 MW till NE. Effektuerades inte och man klarade sig helt själva under hela solförmörkelsen.
- Stora obalanser i det Nordiska kraftsystemet vid solförmörkelsen.
 - Timme 08.00 – 10.00 nedreglerade ca 600 MW.
 - Timme 10.00 – 11.00 avställdes alla nedregleringar och uppreglering av ca 500 MW utfördes. Frekvens under 49,9 Hz i några minuter.
 - Timme 11.00 – 17.00 mer än 1000 MW uppreglerat.
 - Timme 17.00 – 18.00 avställdes uppregleringarna.