

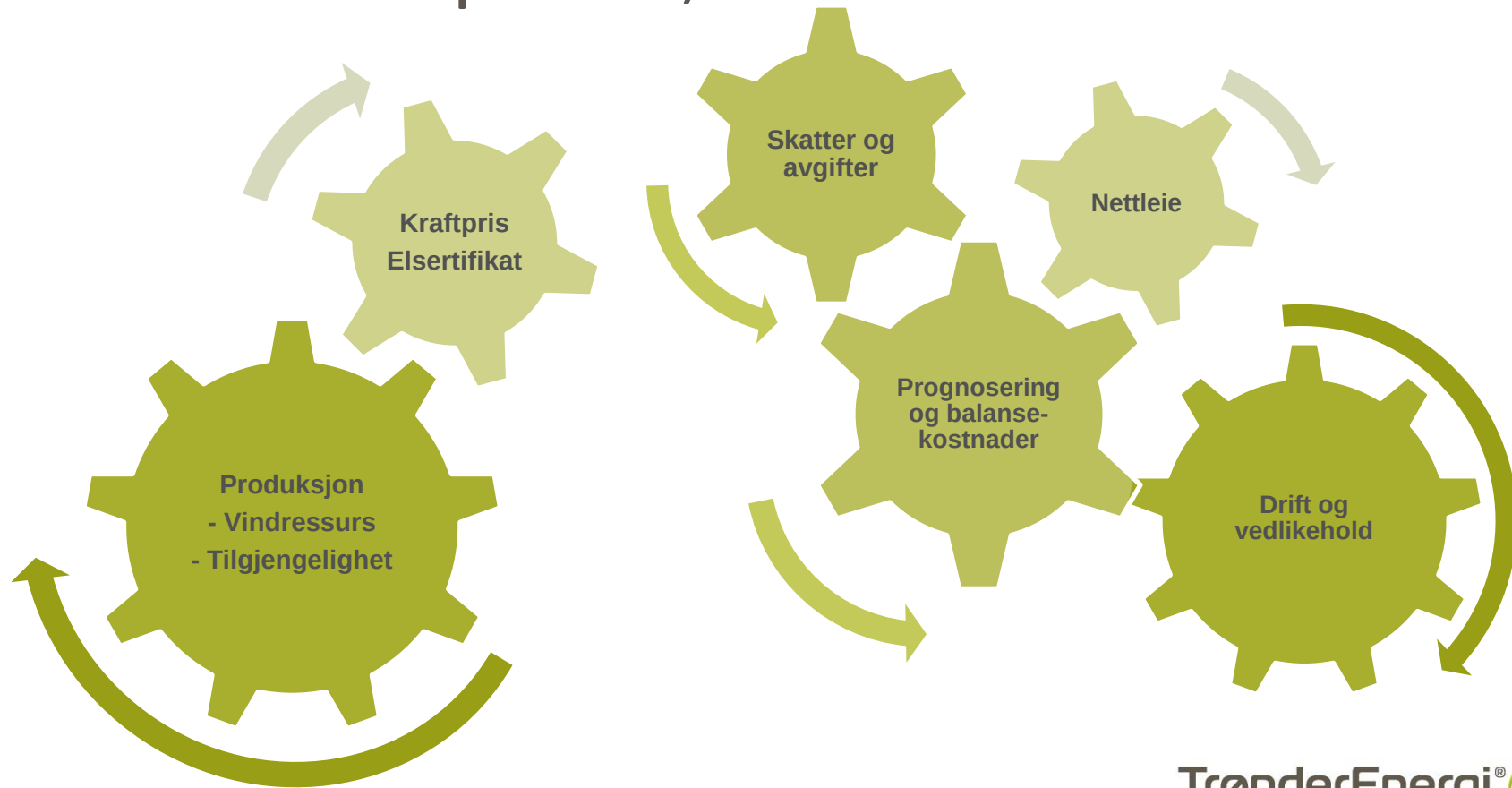
Drift, vedlikehold og reguleringskostnader

Ragnhild Remmen Bull, 14. juni 2016

Avdelingsleder Operatør Vind

**Når investeringsbeslutningen er tatt
og utbyggingen er gjennomført
– hva påvirker lønnsomheten til vindkraft?**

Hva påvirker lønnsomheten i driftsfase?



Vi har spurt et utvalg operatører om hvilke faktorer man kan påvirke



Operatørskap i TrønderEnergi

Operatørskap

- ▶ Lang erfaring med drift av vann og vindkraft – 3 TWh i dag
- ▶ Operatørtjenester:
 - Asset Management
 - Drift og vedlikehold av turbiner, fundament, vei og elektriske anlegg
 - Prognosering og analyser
 - Driftsentraltjenester
 - Kraftomsetning og balansehåndtering
 - Prosjektutvikling
 - Prosjekt-, kontrakts- og byggeledelse

Operatørskap på Vind

Valsneset i Bjugn

- ▶ 5 WTG à 2,3 MW og produksjon 32 GWh
- ▶ Overtatt D&V fra Enercon
- ▶ Idriftssatt 2006

Bessakerfjellet i Roan

- ▶ 25 WTG à 2,3 MW og produksjon 157 GWh
- ▶ Overtatt D&V fra Enercon
- ▶ Idriftssatt 2007-2008

Ytre Vikna i Vikna (Sarepta) – 50% eierskap

- ▶ 17 WTG à 2,3 MW og produksjon 103 GWh
- ▶ D&V utføres av Enercon
- ▶ Idriftssatt 2012

Skomakerfjellet i Roan

- ▶ 4 WTG à 3,3 MW og produksjon 36 GWh
- ▶ D&V utføres av Vestas
- ▶ Idriftssatt 2016



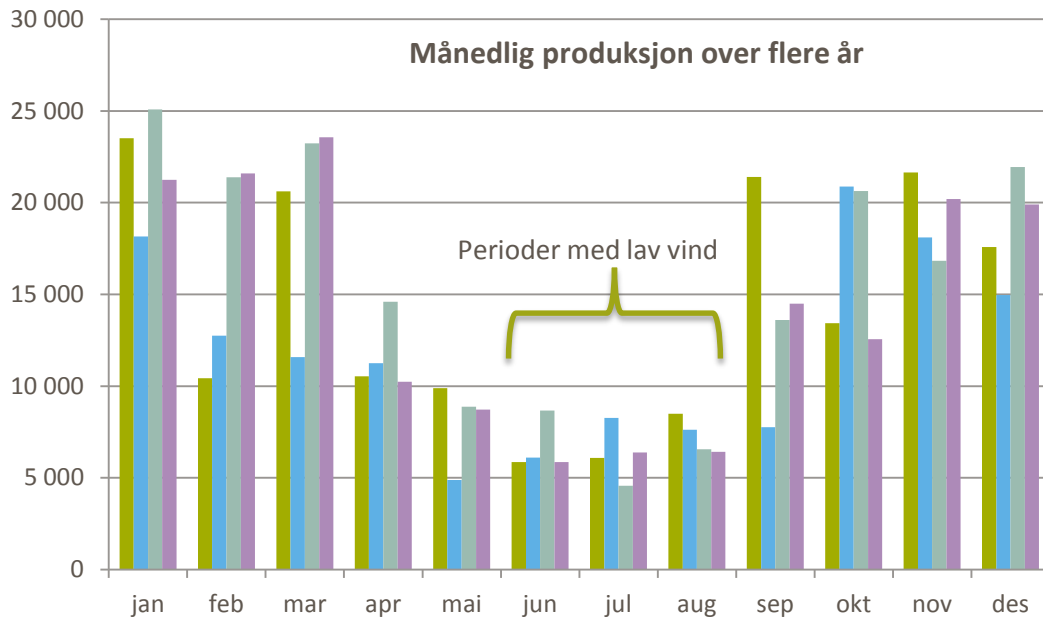
Ambisjon om å øke med ytterligere 2 TWh til 2020

A large white wind turbine blade is being lifted by a crane on a barge. The blade is curved and has a blue and red tip. The crane is a yellow Liebherr model. The barge is blue and has a yellow safety railing. Two workers in orange safety gear are standing on the barge. The background shows a body of water and a rocky shore under a clear sky.

Drift og vedlikehold

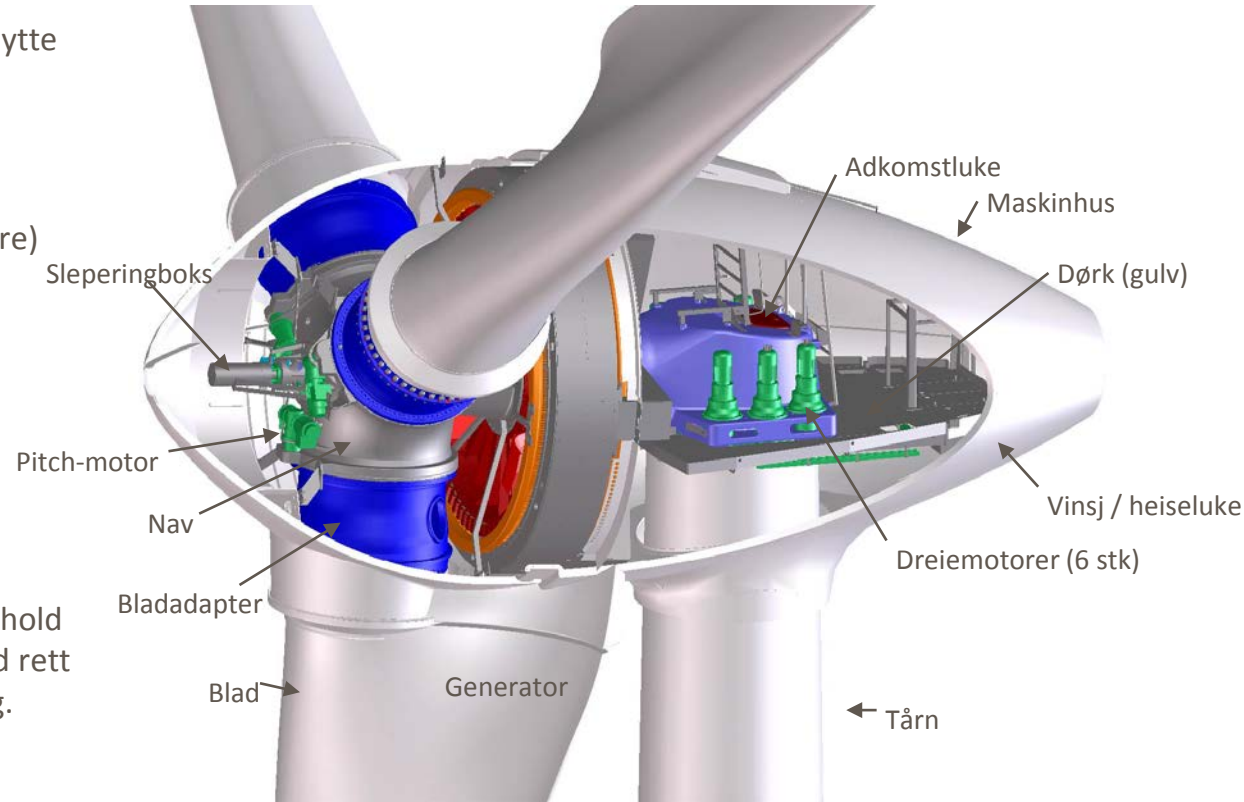
Timebasert vs produksjonsbasert tilgjengelighet

- **Tilgjengelighet** - anleggets tekniske tilgjengelighet for å utføre påvendig funksjon
- **Timebasert tilgjengelighet** = Antall timer teknisk tilgjengelig anlegg per år / Antall timer hvert år
- **Produksjonsbasert tilgjengelighet** = Faktisk produksjon / (Faktisk produksjon + tapt produksjon)



Planlagt vedlikehold

- **Vedlikeholdskostnad** – fokus på kost/nytte
- **Analyser av tilstand på komponenter**
 - MTTR (Mean Time To Repair)
 - MTBF (Mean Time Between Failure)
 - Kvalitet på utført arbeid
 - RCA – Root Cause
- **Produksjonskostnad** knyttet til vedlikeholdet
- For gjennomføring av vedlikeholdsaktiviteten skal vi ha et forhold til at vi gjør rett oppgave til rett tid med rett kompetanse og med rett ressurspådrag.



Korrektivt vedlikehold



Korrektivt vedlikehold / Feilretting

► Analysere årsak til feil

- MTTR (Mean Time To Repair)
- RCA – Root Cause
- Kostnad ved utbedring
- Tilgjengelighet på ny komponent
- Kostnad på tapt produksjon
- Tilkalle personell?

► Logistikk

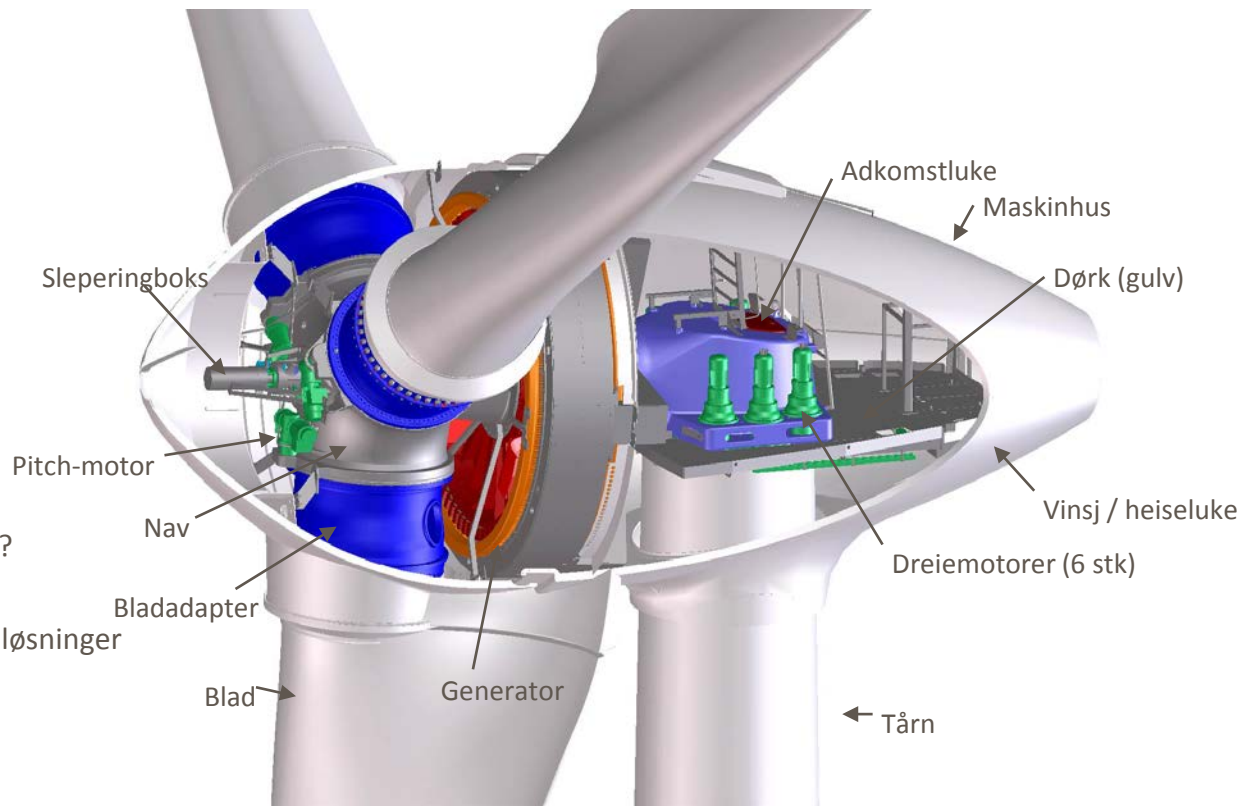
- Reservedeler
- Lagerstatus

► HMS

- Er det forsvarlig å utføre feilretting?

► Kost/nytte

- Operatør optimaliserer alternative løsninger for utbedring



Reguleringskostnader



Anmelding av vindkraft i Elspot-markedet

Daglig anmelding av vindkraft for neste døgn i Elspot.

F - Beregner en teoretisk vindkraftproduksjon basert på teoretisk effektkurve og prognosert vindhastighet

K - Korrigerer den teoretiske vindkraftproduksjonen med historiske verdier

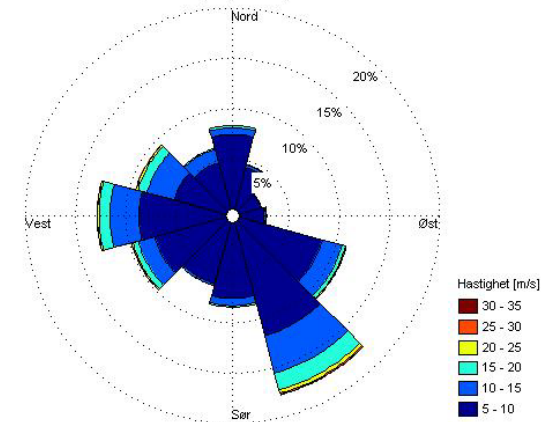
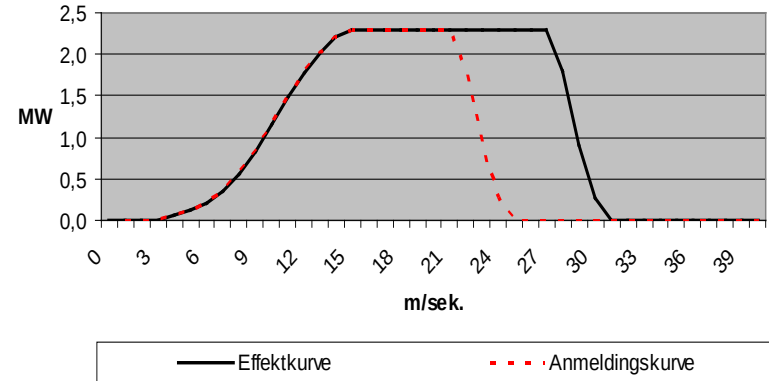
Elspotanmelding

= $F(\text{prog vindhastighet}) - \underline{K(\text{historiske verdier})}$

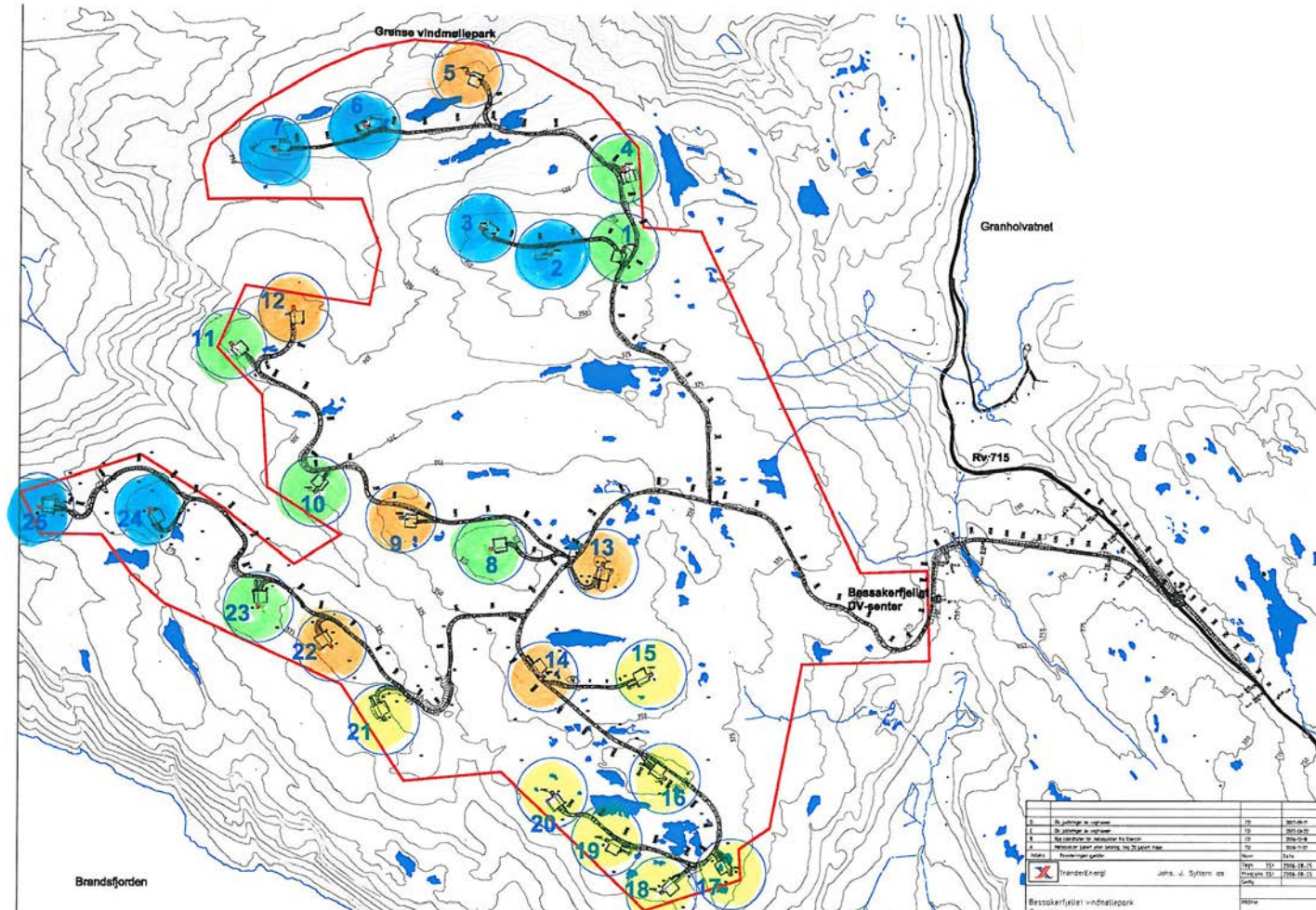
F – teoretisk effektkurve pr. vindpark

K – korreksjonsmatrise pr. vindpark

Effektdiagram vindturbin

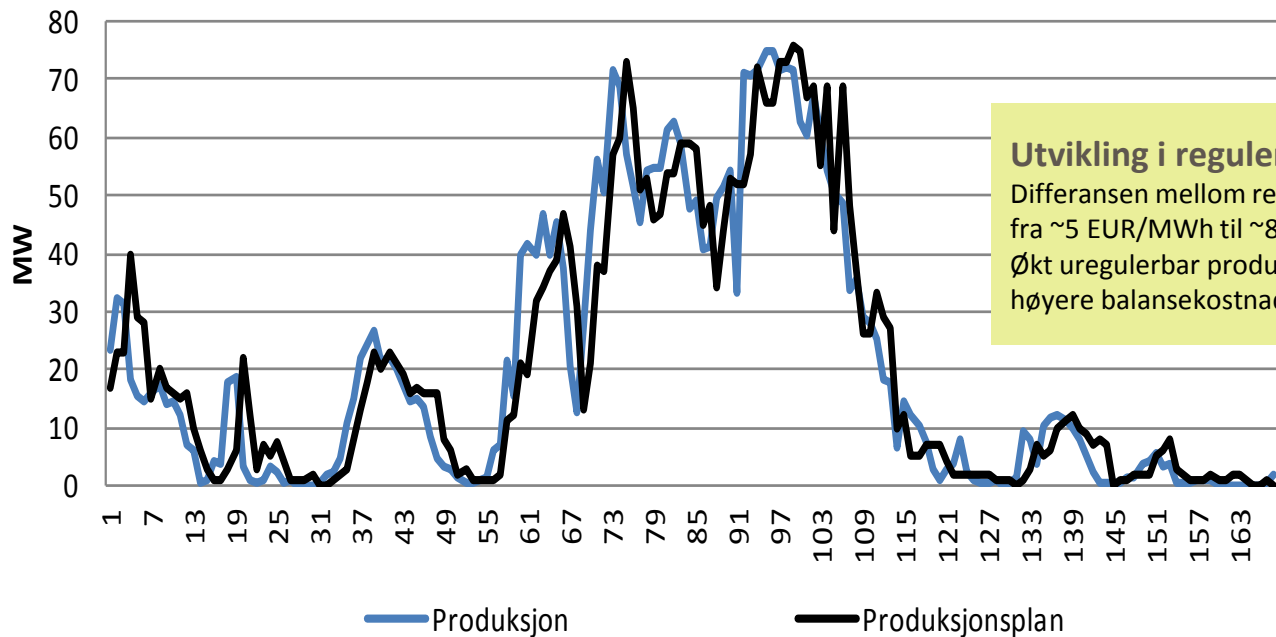


Utvikle prognosemodeller



Ubalanse

Produksjonsubalanse



Hvordan lykkes med lønnsom drift av vindkraft ?



Takk

Ragnhild Remmen Bull, ragnhild.bull@tronderenergi.no