

# Autonom løsning for selvhelende nett

06.10.2017 | Per Erik Nordbø, BKK Nett



# Hva mener vi med Autonome Selvhelende Nett?

Automatic **Fault**

**Location** Identification

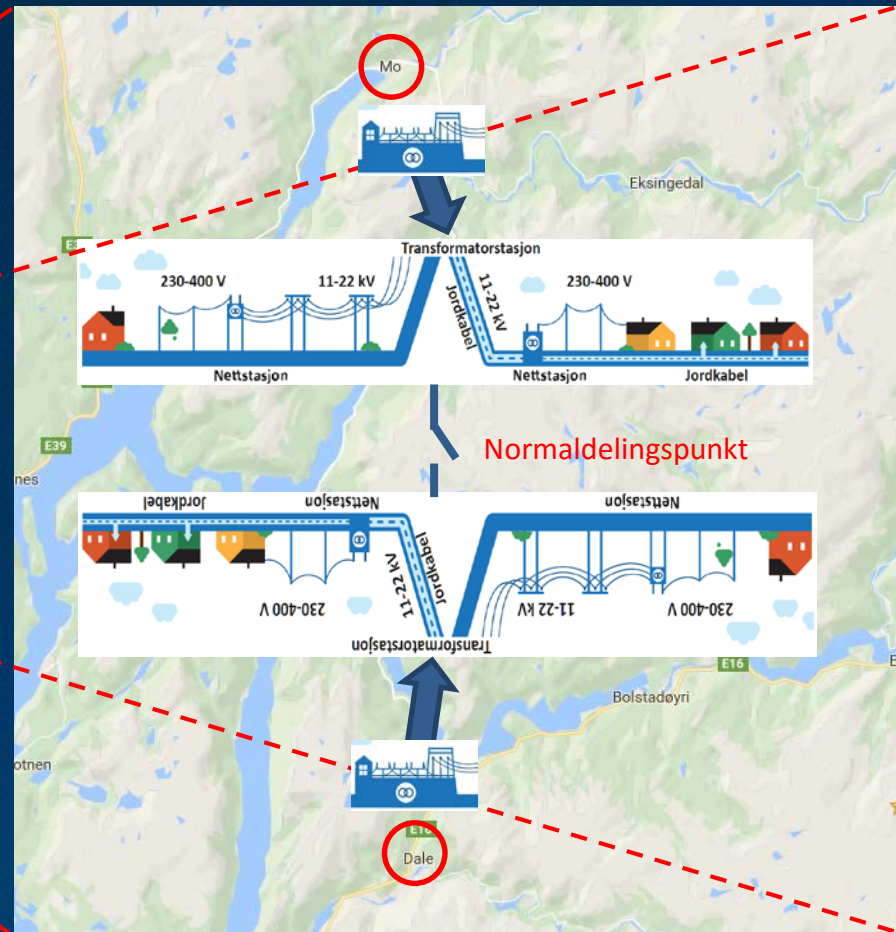
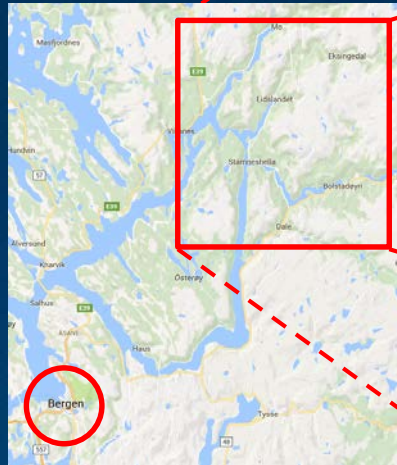
Automatic Section / Node **Isolation**

Automatic Functional Sections **Service**

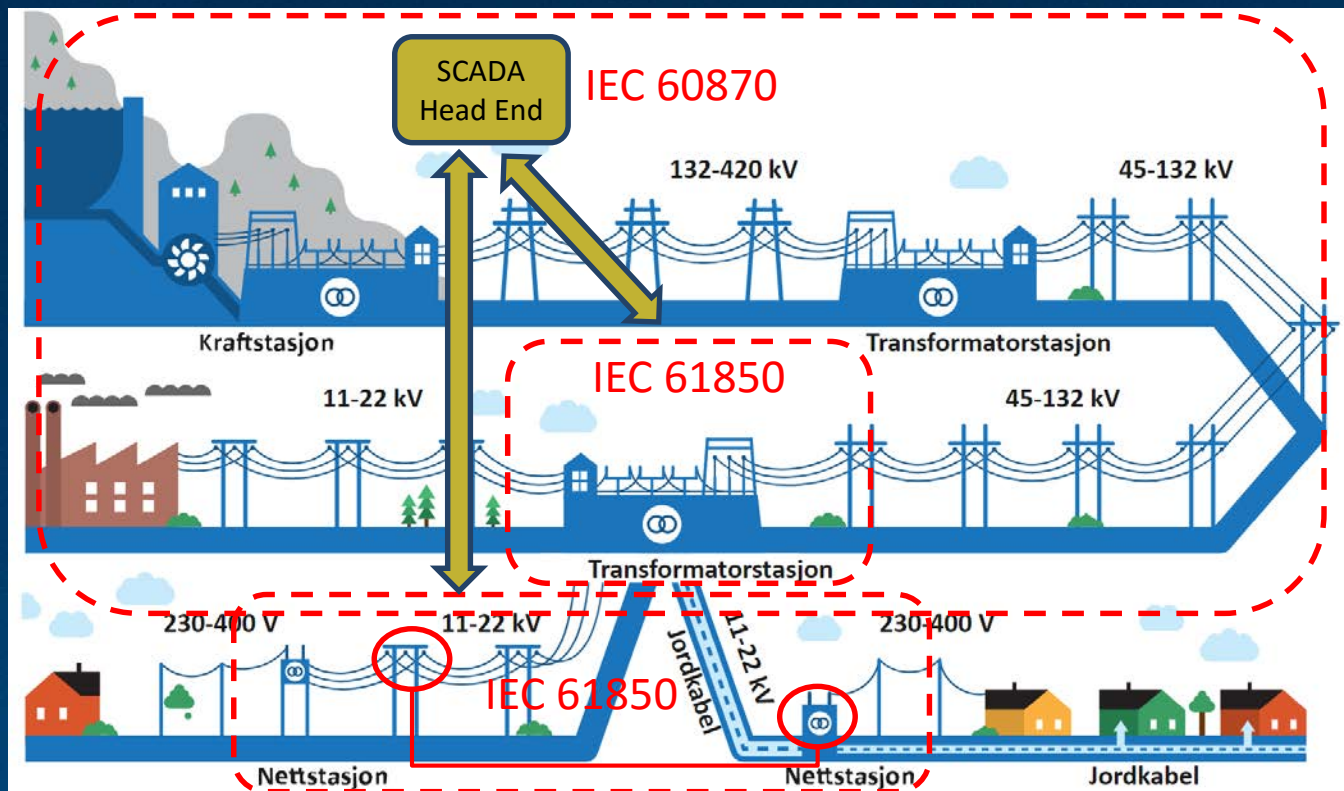
**Restoration**

# FlexNett Demo Bergen: Autonom FLISR løsning i Eksingedalen

Hvor  
er vi?



# SCADA: Fra langsomme RTU-løsninger til raske (hendelsesdrevne) sanntidsløsninger



# Hvordan løsningen virker sett fra SCADA (Nettsentral):

Normaldrift: FLISR rapporter «OK» etter feil

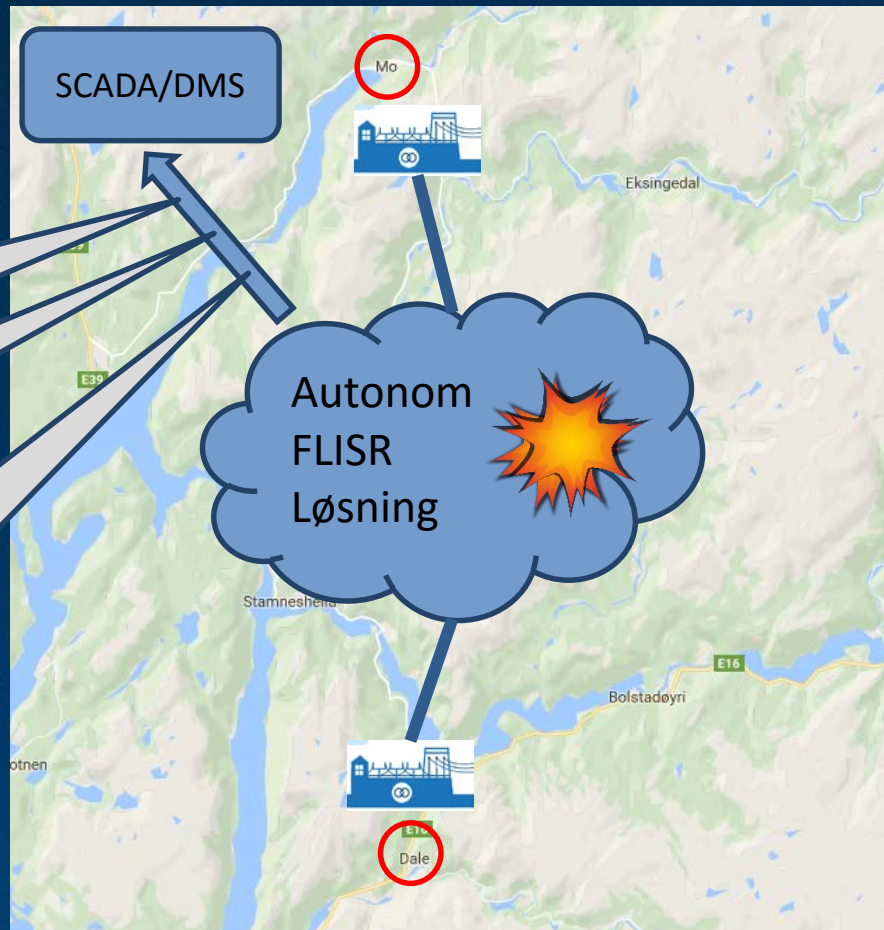
- Datanett har virket, og
- Responstiden har vært kort nok, dvs. vern i sekundærstasjoner har ikke løst ut

Unntakshåndtering: FLISR rapporter «Issues» etter feil

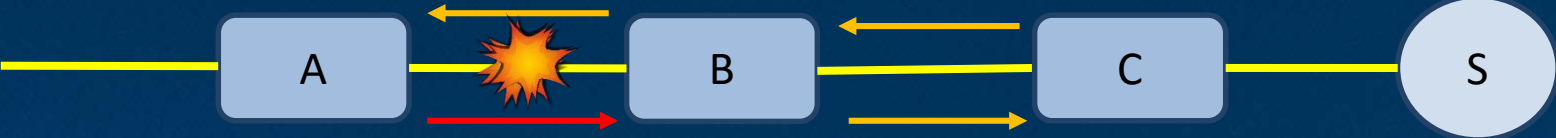
- Deler av datanett har vært nede
- Responstiden har vært for lang, vern i sekundærstasjoner har løst ut
- Konvensjonell fjernstyring av bryter SCADA

HMS:

- FLISR deaktiveres på seksjoner
- Utbedring av feilseksjoner blir manuelt innkoblet



Statusmelding sendes mellom naboroder begge veier



# Et «self healing» eksempel ...

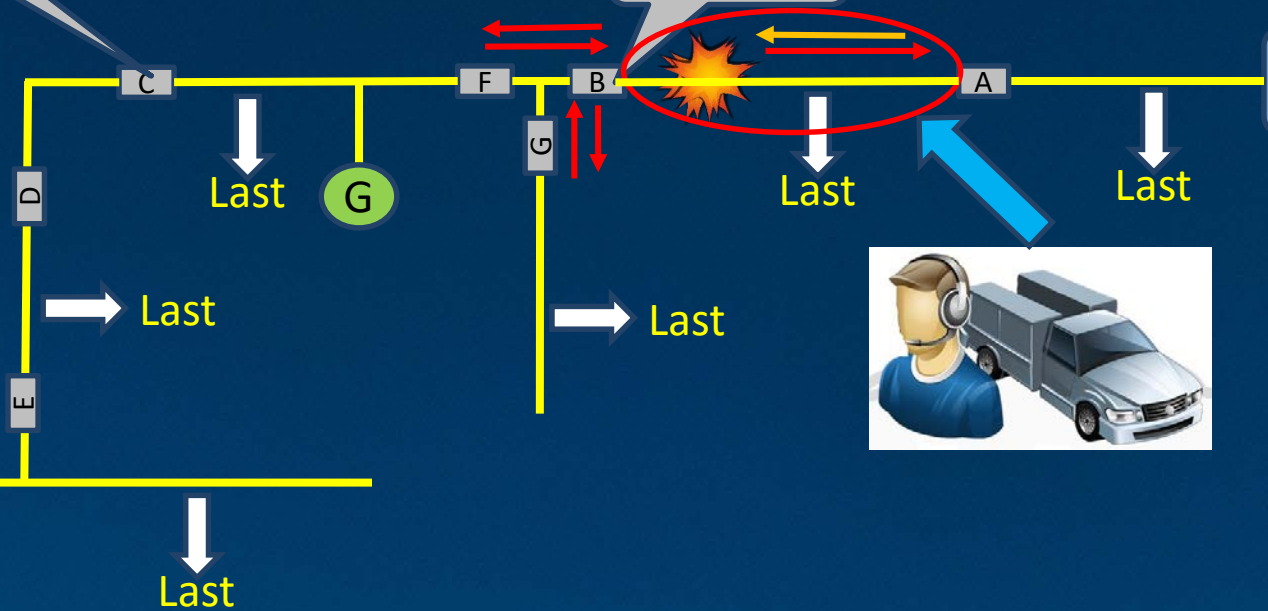
■ 7 noder á effektbrytere, IED-er, ruter/svitsj, ++

Normal-  
oppdeling

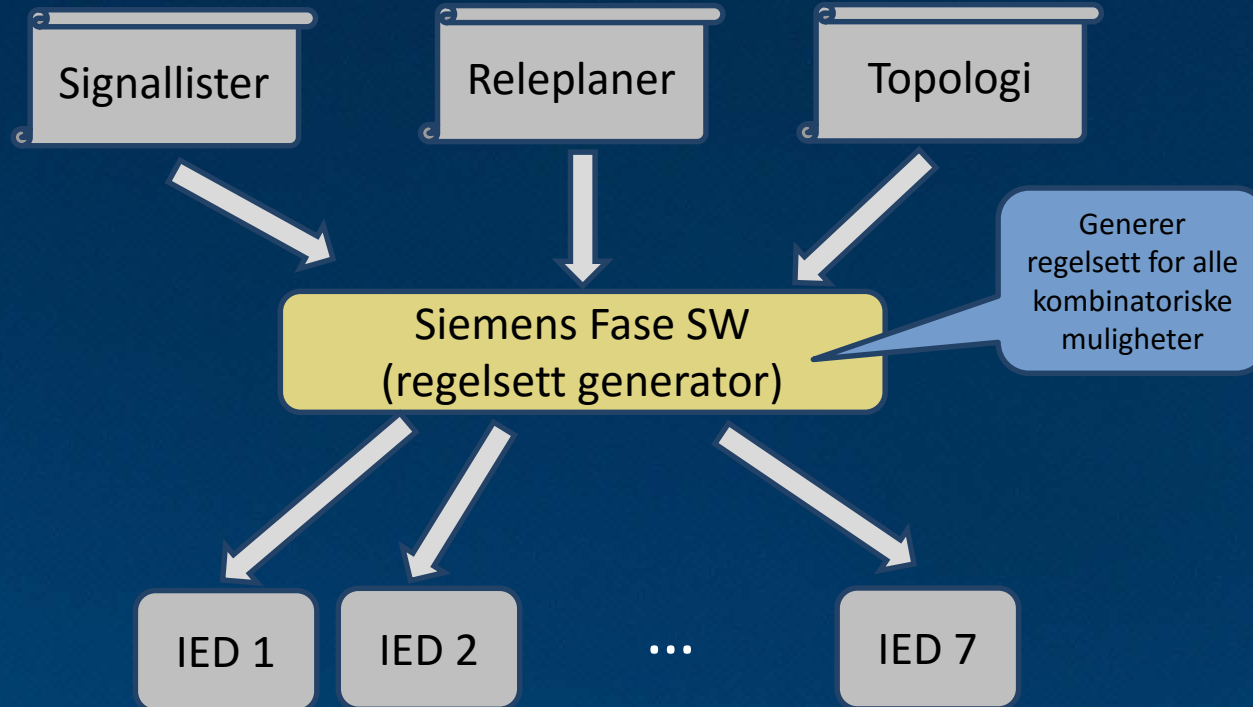
Ny Normal-  
oppdeling

Sek. st. Y  
• 330 ms

Sek. st. X  
• 420ms

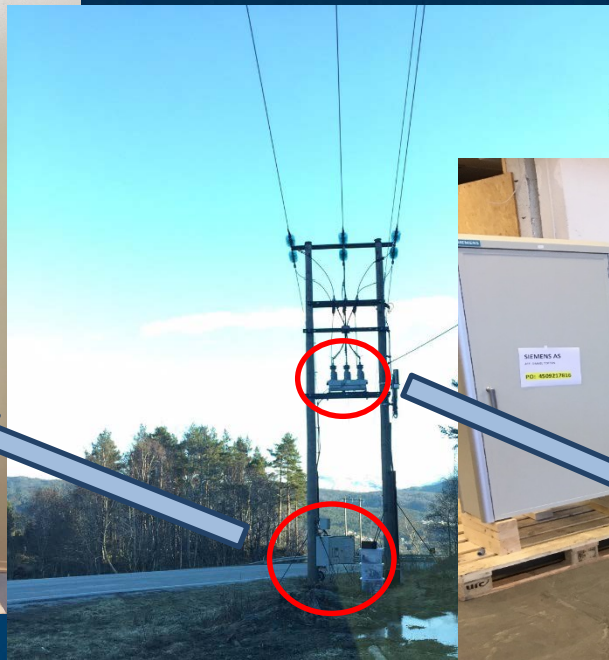


# Programmering av løsningen – «Or not!»



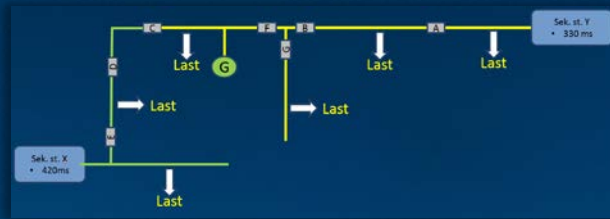


# Effektbryterne & Styringslogikk



# FAT & SAT ...

- Komplette FAT tester er kritiske for SYSTEM-løsninger
- Ikke rom for «testing» i felten
- Restrisiko fra FAT til SAT (Drift)
  - Montasjefeil
  - Større «round-trip-delay" i 4G nettet enn i FAT



# Pros & Cons med løsningen

- Kan feilisolere innen vern i sekundærstasjoner løser ut
  - Jordfeil (jordslutning)
  - Overstrøm (overbelastning)
  - Overstrøm Momentant (kortslutning)
- Kan gjenninnkoble velfungerende seksjoner hvis rerutingsalternativer er mulig
- Enkelt å teknisk integrere med SCADA siden da den er autonom (ikke integrert med styring i overordnet SCADA nett)
- Cyber Security messig tilsvarende fjernstyrte brytere fra SCADA Head End

## Pros & Cons med løsningen (forts.)

- Ikke KILE seksjoner som ligger før feilisolert område
- Redusert KILE for de får brudd (kortvarig og langvarig)
- Stort potensiale hvis 4G (40 ms) kan benyttes (unngår fibertrekking)
  - Må verifiseres i felten også over dekningsfrekvensen (800 MHz)
- Løsning er «Field Proven» over fibernet (∼1 ms)
  - Ofte tilgjengelig i sentrale strøk
- Større kommunikasjonskostnader en for fjernstyrte brytere
  - Må veies opp mot unngått KILE



All the proof of a pudding is in  
the eating.

~ William Camden

AZ QUOTES

Takk for oppmerksomheten!

