

Nett- og bransjeutvikling under skiftende rammevilkår, Energi Norge 26. april 2012, Gardermoen

# Fra 1992 – 2011 – har konsekvensene av ekstremvær endret seg?

Gerd Kjolle, Seniorforsker, SINTEF Energi  
gerd.kjolle@sintef.no

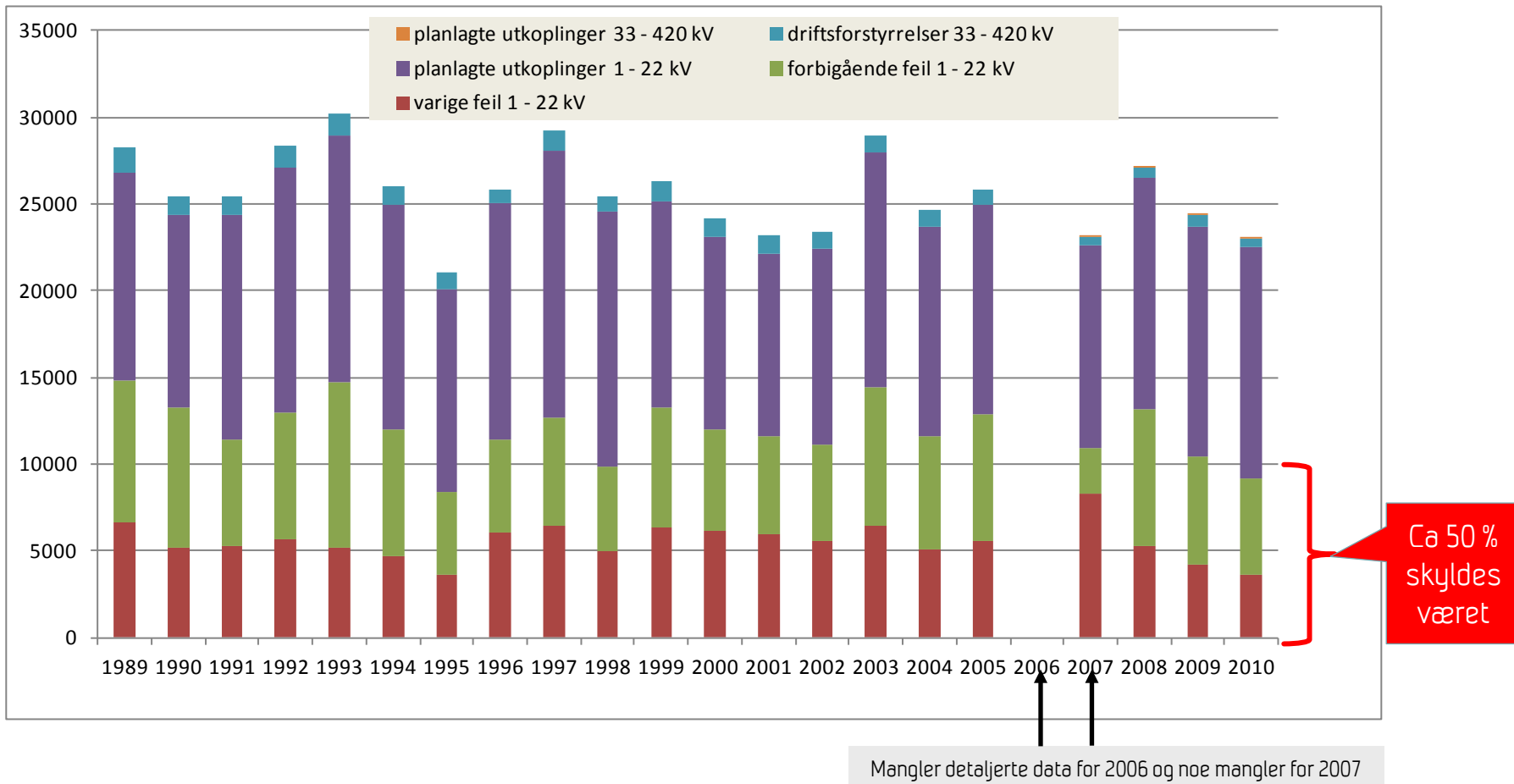
**Dagmar blåser oss av nettet**

**En uke uten strøm og telefon**

# Innhold

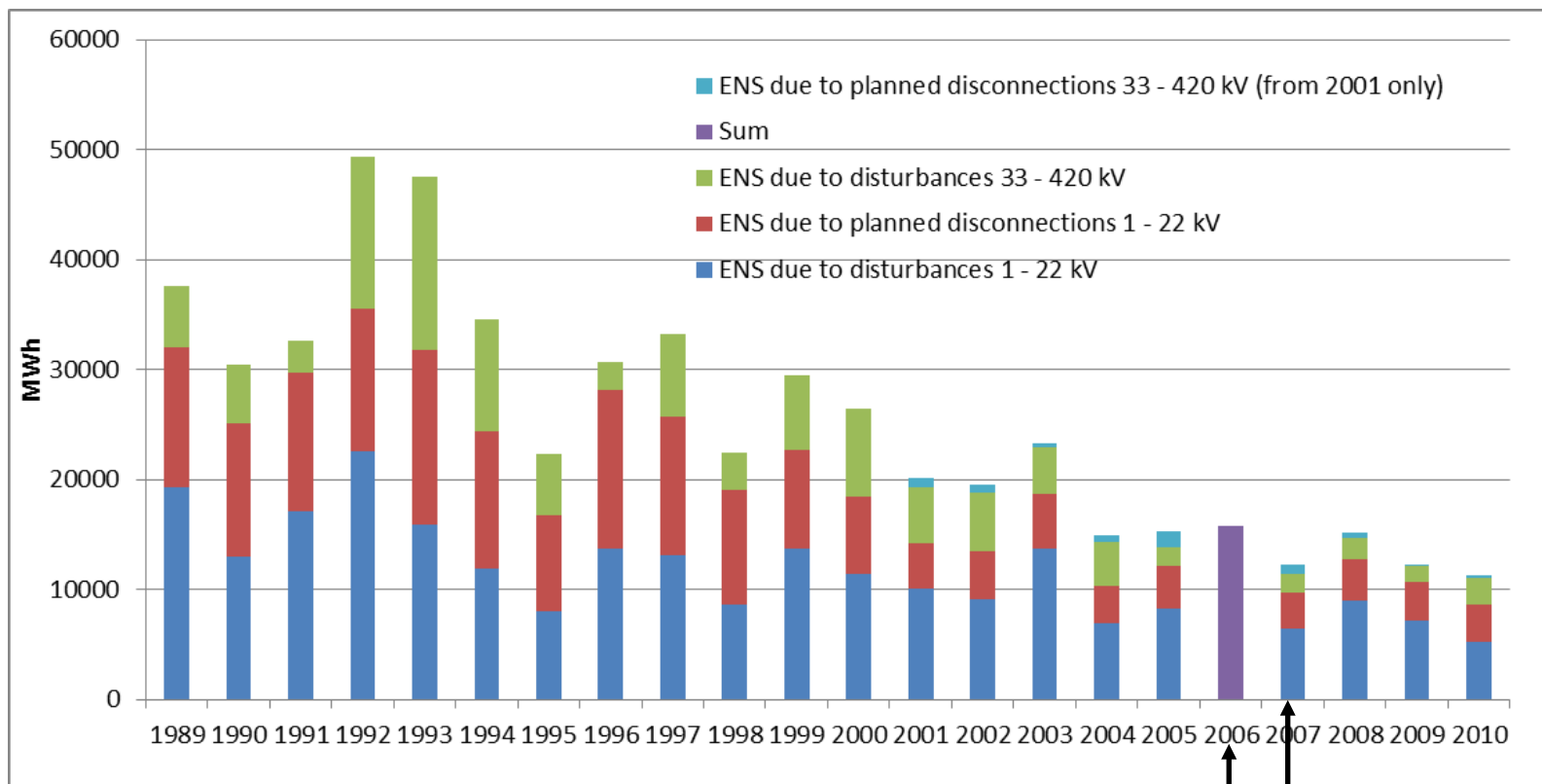
- Feil og avbrudd 1 – 420 kV 1989 – 2010
- Avbruddsdata for større værrelaterte hendelser i perioden 1992 – 2011
- Juleorkanen Dagmar 2011 vs Nyttårsorkanen 1992
- Har konsekvensene endret seg?

# ca 25000 feil og planlagte utkoplinger i kraftsystemet hvert år (1 - 420 kV)



> 95 % i distribusjonsnett, ca 50 % av hendelsene skyldes feil

~ 14000 MWh pr år siste 5 år, ~ 16200 MWh pr år siste 10 år



Sum 2007 skal være 14800 MWh

Mangler detaljerte data for 2006

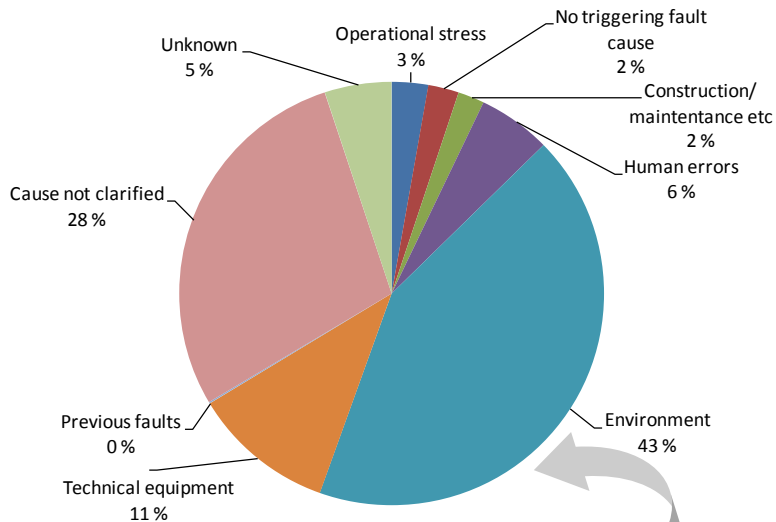
~ 80 % skyldes distribusjonsnett

# Utløsende feilårsaker 1 – 22 kV 2007 - 2010

Vær og ukjent/ ikke klarlagt årsak dominerer

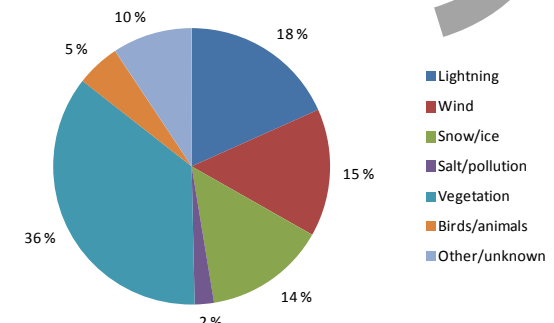
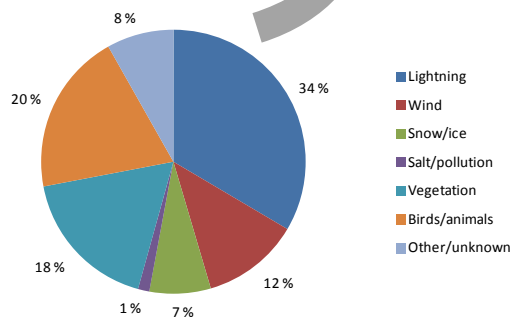
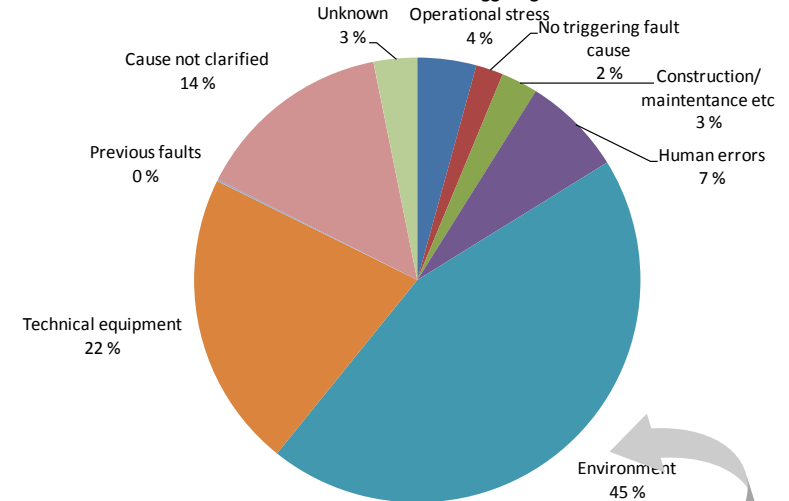
## Antall feil:

Disturbances 1-22 kV divided in triggering fault cause 2007-2010



## Ikke levert energi:

ENS due to disturbances 1-22 kV divided in triggering fault cause 2007-2010

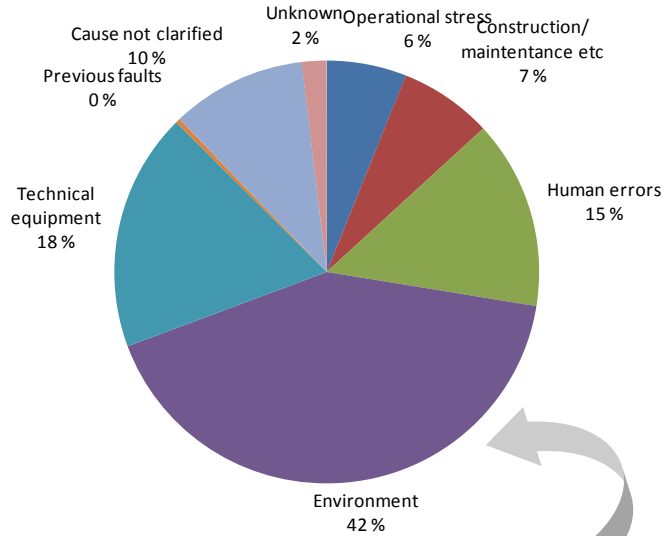


# Utløsende feilårsak 33 – 420 kV 2007 – 2010

Vær, teknisk utstyr og menneskelige feil dominerer

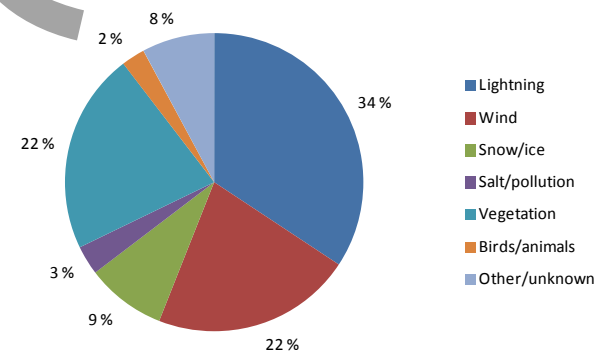
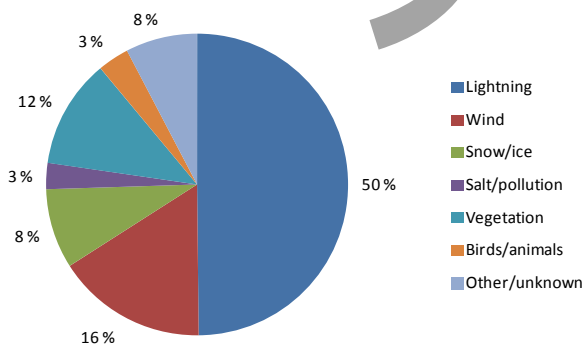
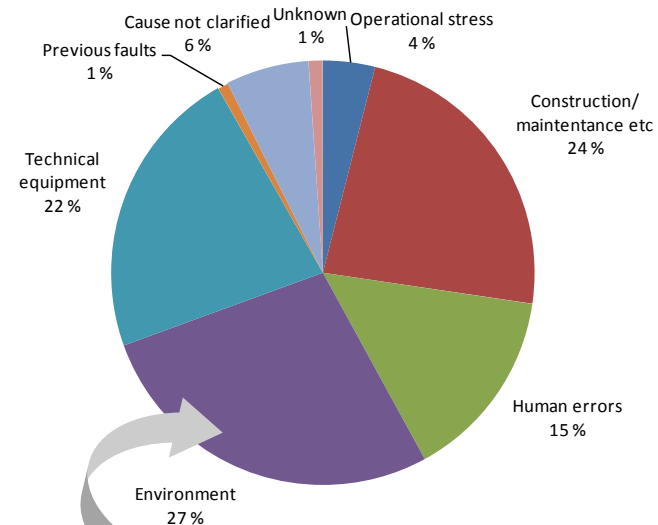
## Antall driftsforstyrrelser:

Disturbances 33-420 kV divided in triggering fault cause 2007-2010



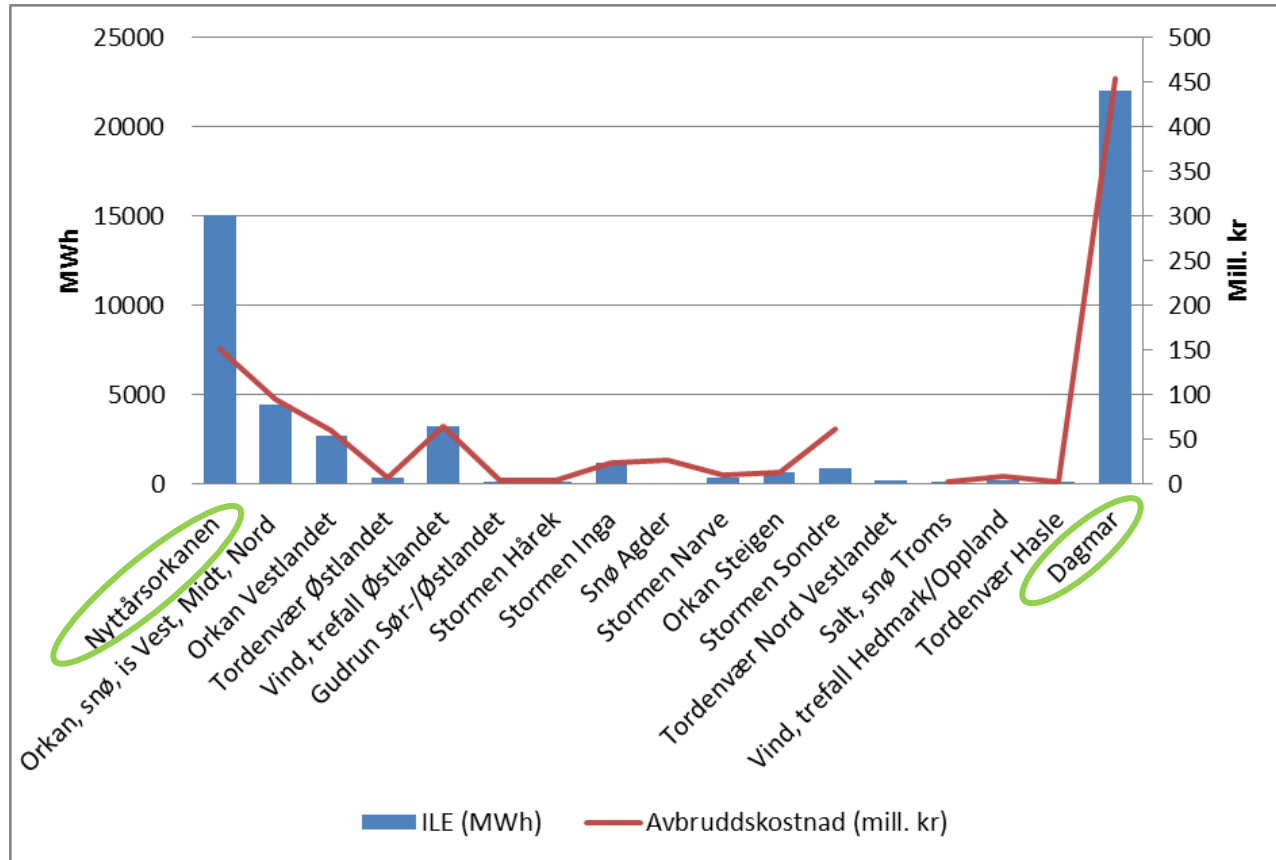
## Ikke levert energi:

ENS due to disturbances 33-420 kV divided in triggering fault cause 2007-2010



# (Store) værhendelser 1992 – 2011 - ILE og avbruddskostn.

17 hendelser i kronologisk rekkefølge



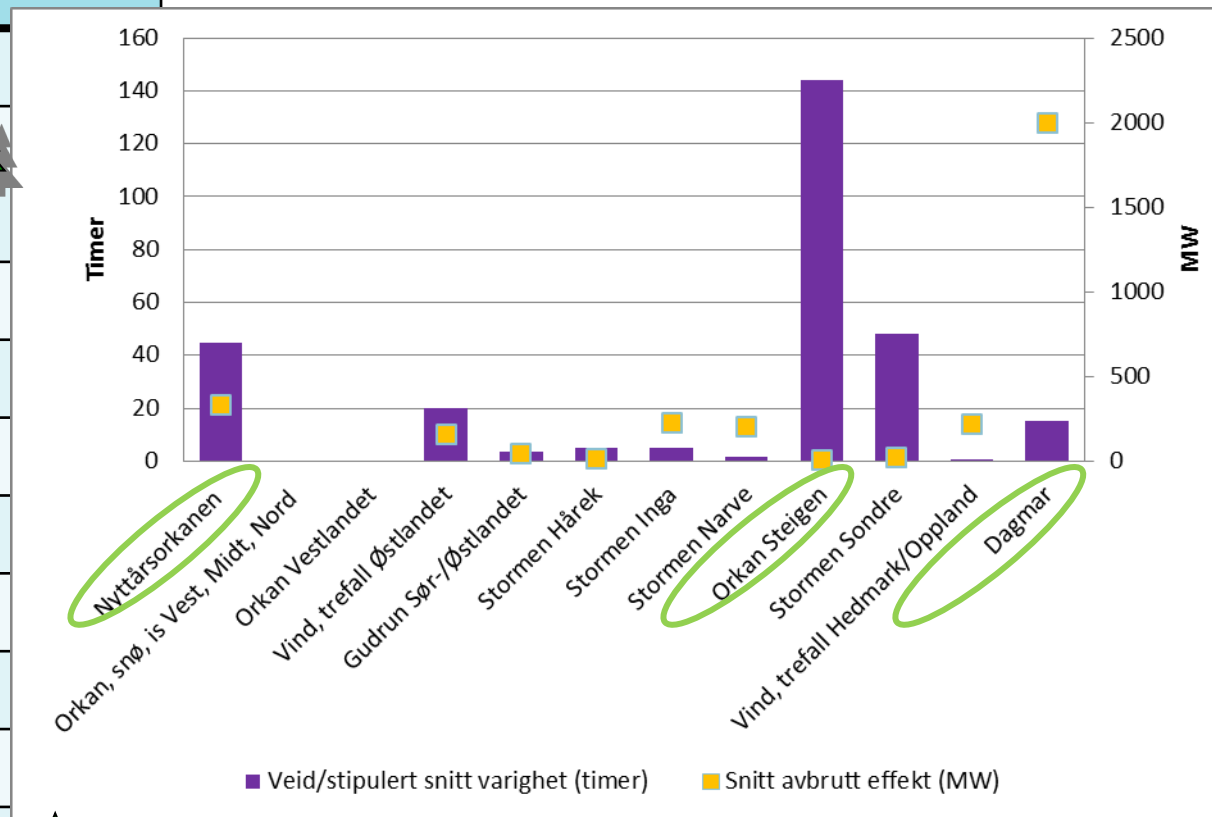
Foreløpige/stipulerte verdier for Dagmar

Avbruddskostnad i nominelle verdier



# Vinterstormer 1992 – 2011: Varighet og avbrutt effekt

Årstall	Hendelse
1992	Nyttårsorkanen
1993	Orkan, snø, is Vest, Midt, Nord
1994	Orkan Vestlandet
2003	Vind, trefall Østlandet
2005	Gudrun Sør-/Østlandet
2005	Stormen Hårek
2005	Stormen Inga
2006	Stormen Narve
2007	Orkan Steigen
2008	Stormen Sondre
2010	Vind, trefall Hedmark/Oppland (juni)
2011	Dagmar

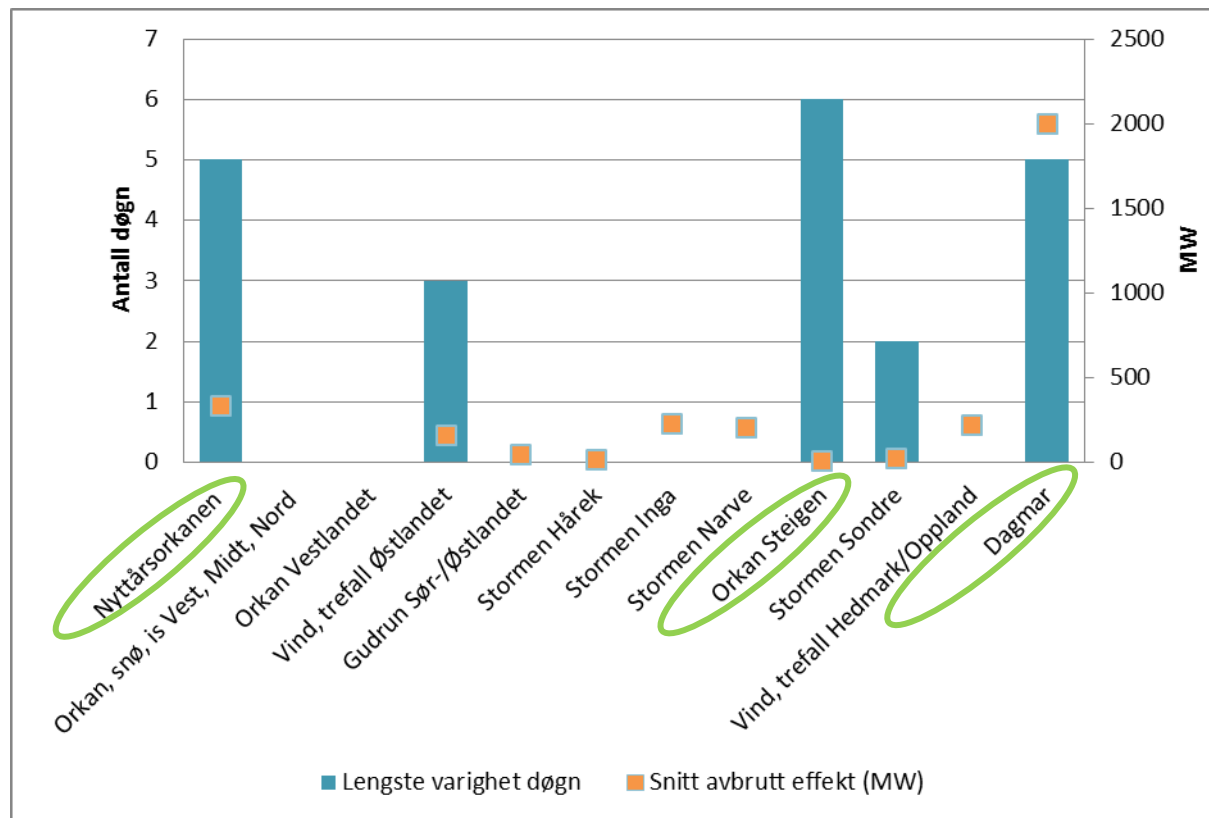


Veid snitt varighet basert på berørte sluttbrukere eller ILE/avbrutt effekt

Foreløpige/stipulerte verdier for Dagmar



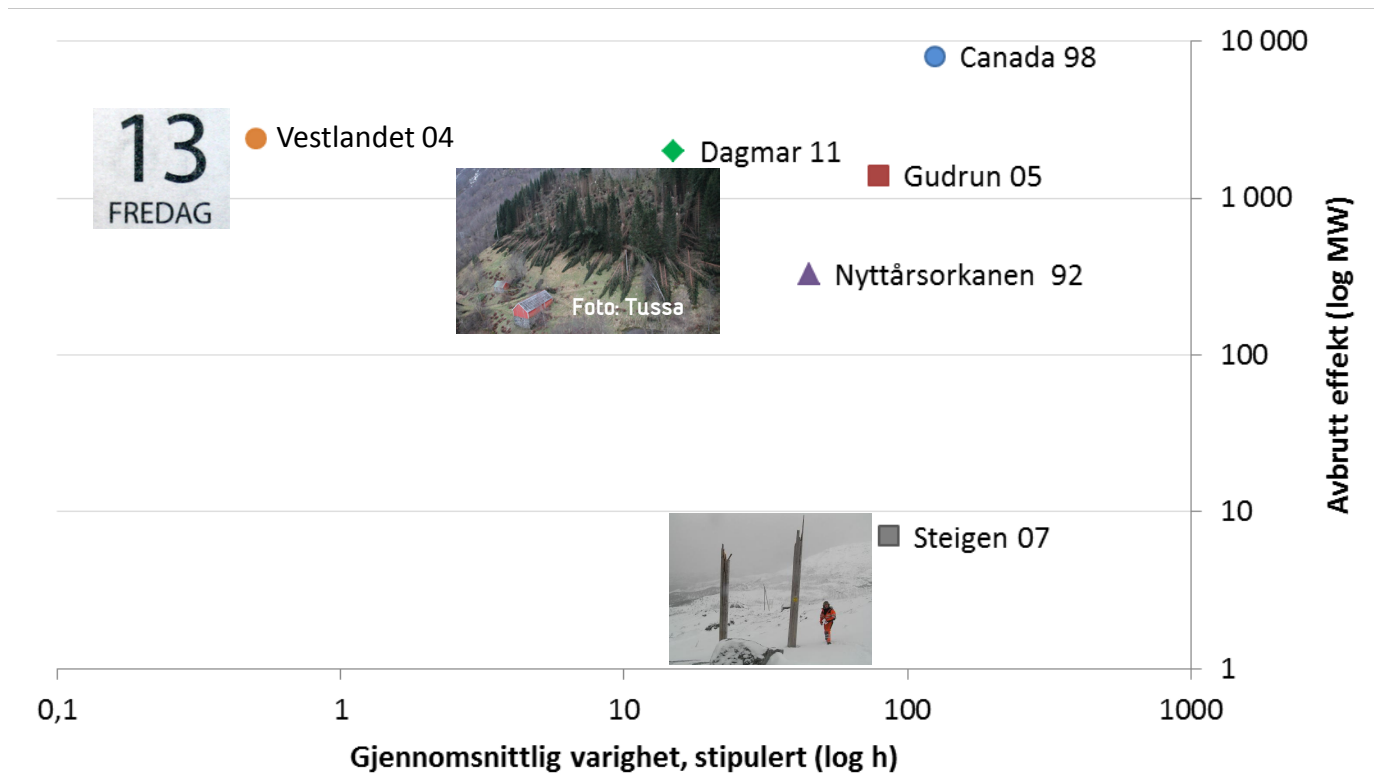
# Vinterstormer 1992 – 2011: **Lengste** varighet og avbrutt effekt



Føreløpige/stipulerte verdier for Dagmar

Lengste varighet (i størrelsesorden)

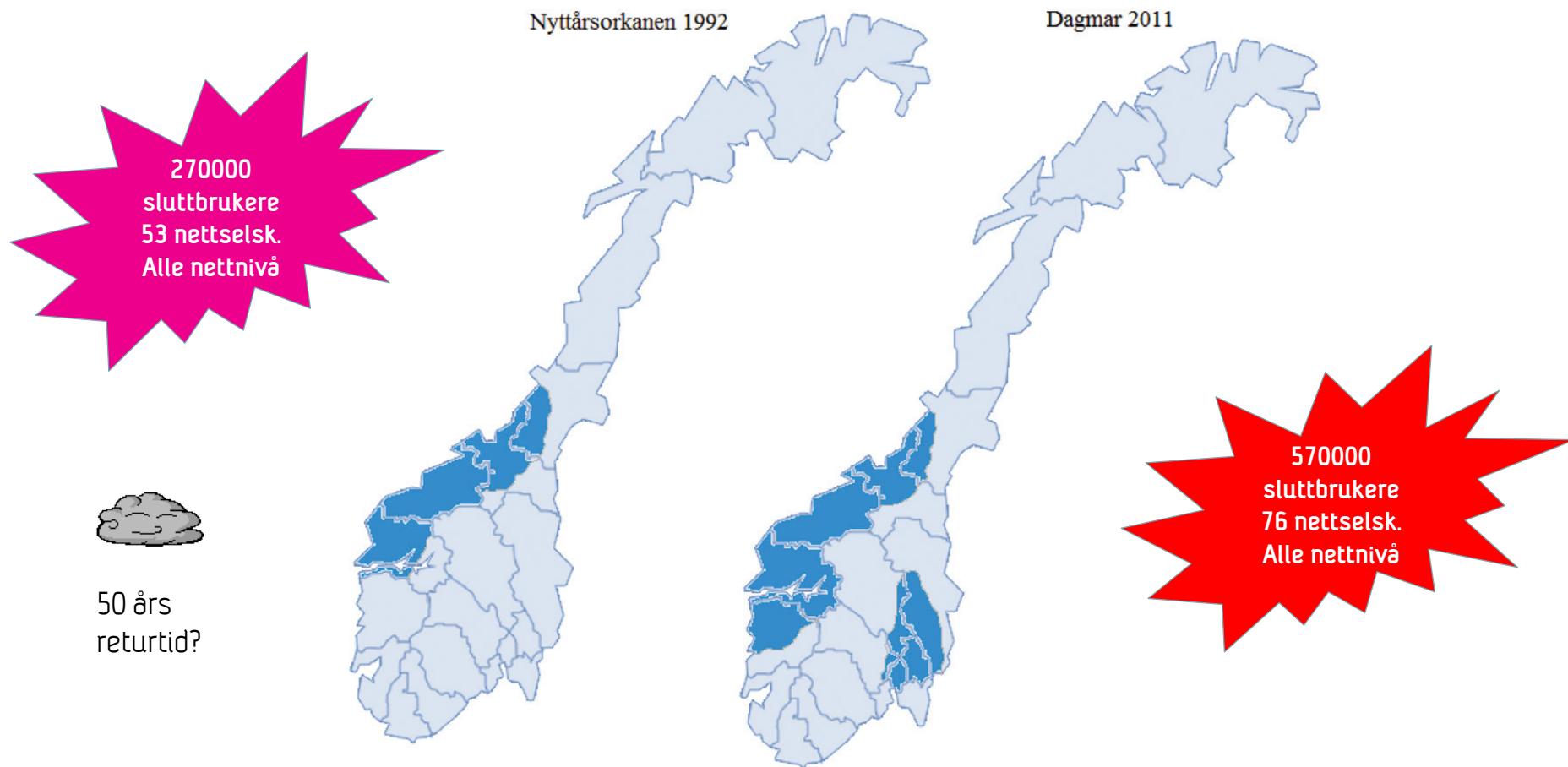
# Ekstraordinære (vær)hendelser – konsekvenser i to dimensjoner



Foreløpige/stipulerte verdier for Dagmar

Gudrun 05 – i Sør-Sverige

# Juleorkanen Dagmar 2011 vs Nyttårsorkanen 1992



Hovedårsaker: Vind, trefall

# Juleorkanen Dagmar 2011 vs Nyttårsorkanen 1992

	Nyttårsorkanen*	Dagmar
Antall nettselskaper berørt	53	76
Antall sluttbrukere berørt	270 000	570 329
Antall med varighet > 1 timer	52 000	35 639
Antall uten fasttelefon	-	31 500
Antall uten internett	-	12 000
KILE/Avbruddskostnader	225 mill. kr**	454 mill. kr
USLA		110 mill. kr
Reparasjonskostnader	140 mill. kr	142 mill. kr
Totale samfunnsmessige kostnader (inkl. skader på veier, bygninger mm.)	<b>~ 1,7 mrd. kr</b>	<b>0,7 mrd. kr ++??</b>

\*2012-kroner

\*\* Stipulert

USLA – Utbetaling ved svært langvarige avbrudd (> 12 timer)

# Hva har endret seg fra 1992 – 2011?

- Energiloven → forskrifter: FoS, FoL, KILE
- Dimensjoneringskriterier endret (2006) til 150 års returtid i D-nettet (tidl. 50 år)
- Flere seksjoneringsbrytere, mer fjernstyring og automatisering
- Større andel kabel i nettet
- Ekstremværvarsel → iverksette tiltak før hendelse/aktivere beredskap
- Beredskapsforskriften endret, skjerping av krav, inkl ROS-analyse
- Økt tilsyn NVE, DSB
- Investeringsplaner for flere titalls mrd kr i kraftnettet fram mot 2020 (også reinvest.)
- ...
- ...

# Konklusjon

- Antallet hendelser i kraftsystemet er relativt stabilt over perioden 1989 – 2010
- Været er årsak til ca 50 % av alle feil/driftsforstyrrelser (~ 6000 feil pr år)
- Det har vært nesten 1 større værhendelse pr år i perioden 1992 – 2011
- ILE betydelig redusert 1989 – 2010, vind og vegetasjon største årsaksgruppe
- Ekstremvær/ekstraordinære hendelser 1992 – 2011:
  - Nyttårsorkanen 1992, Steigen 2007 og Dagmar 2011
  - Orkan styrke, varigheter opptil 5 – 6 døgn, været hemmet gjenoppretting
  - Dagmar størst i omfang, men indikasjon om raskere gjenoppretting (relativt)
- Indikerer:

Kraftnettet og beredskapen mer robust, men sårbarheten i samfunnet øker

... mens kraftforsyningen har blitt mer sårbar overfor tilgjengelighet av kommunikasjonssystemer



Teknologi for et bedre samfunn