

SINTEF seminar 19. april 2012: Uten strøm også etter neste storm?

Sårbarhet i kraftforsyningen og forbedringsmuligheter

Gerd Kjolle, Seniorforsker, SINTEF Energi

gerd.kjolle@sintef.no

**Dagmar blåser oss av nettet
En uke uten strøm og telefon**

- De er mer opptatt av bunnlinja enn telelinja

- Avhengig av strøm for å få telefoni

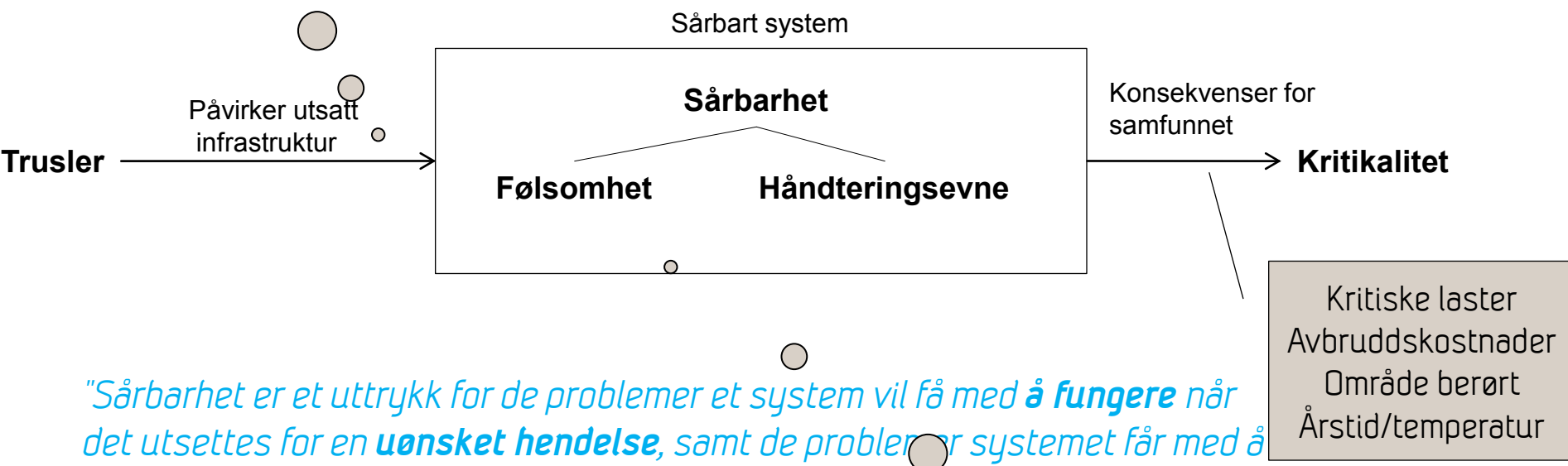
Oversikt – temaer

- Sårbarhet i kraftforsyningen
 - Hva menes med sårbarhet?
 - I fokus: Ekstraordinære hendelser/omfattende avbrudd
 - Identifisere sårbarhet:
 - Hva er kritisk for forsyningssikkerheten? Hvor er de svake punktene (sårbarhetene)?
- Eksempler på ekstraordinære (vær)hendelser
 - Juleorkanen Dagmar 2011 vs. Nyttårsorkanen 1992
- Forbedringsmuligheter
 - Eksempler og sammenlikning Dagmar og Nyttårsorkanen 1992
 - Avhengigheter mellom kritiske infrastrukturer
 - Hva er akseptabelt mht forsyningssikkerhet?



Vær-
påkjenninger

Sårbarhet – en definisjon

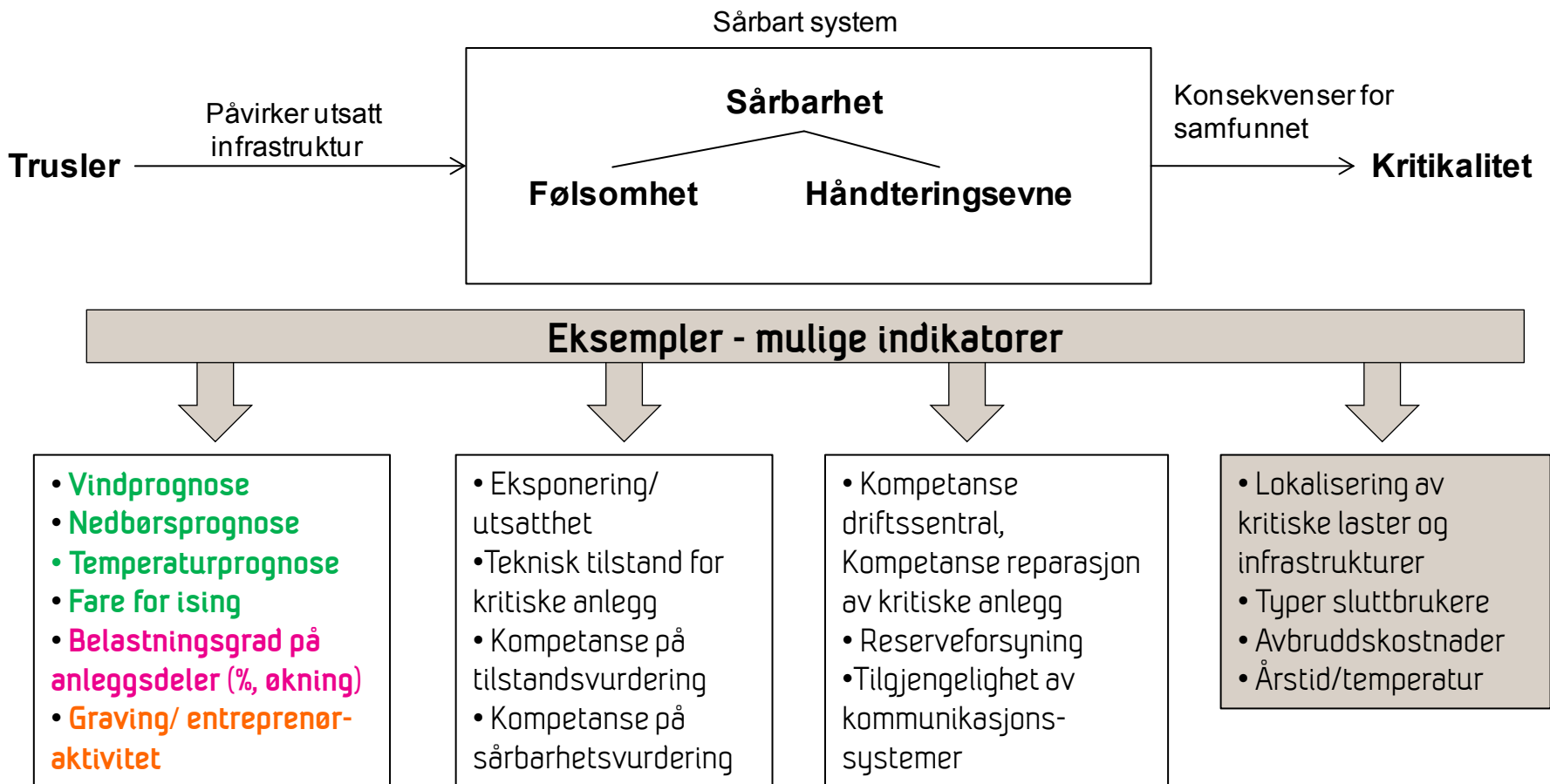


*"Sårbarhet er et uttrykk for de problemer et system vil få med å **fungere** når det utsettes for en **uønsket hendelse**, samt de problemer systemet får med å gjenoppta sin virksomhet etter at hendelsen har inntruffet."*
(Sårbarhetsutvalget, 2000)

"Liten tue velter stort lass"

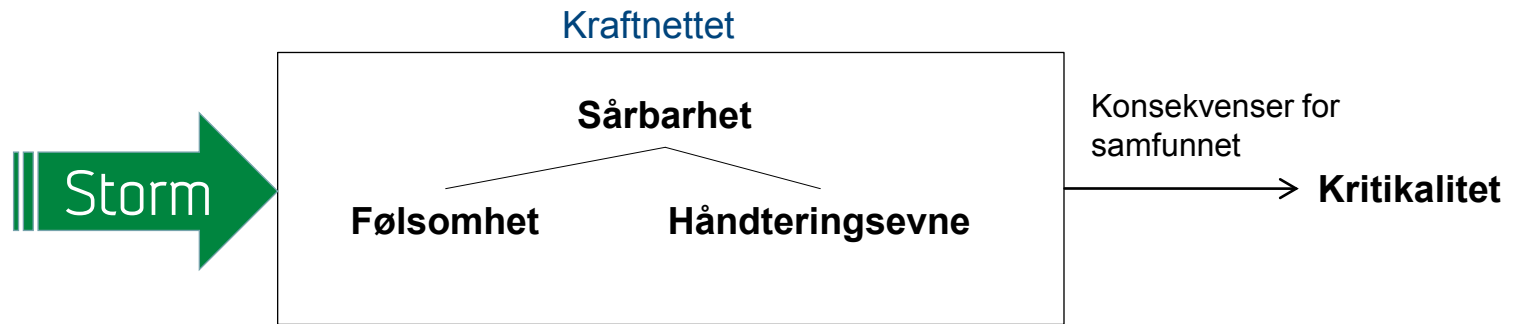
Sårbarhet er en intern egenskap til selve systemet

Sårbarhet i flere dimensjoner



Mennesker – Teknologi – Organisasjon

Sårbarhet overfor storm – eksempel



Skogsutsatt område



- Flere linjer i samme trasé
- Teknisk tilstand for kritiske kraftledninger
- Mangelfull skogrydding

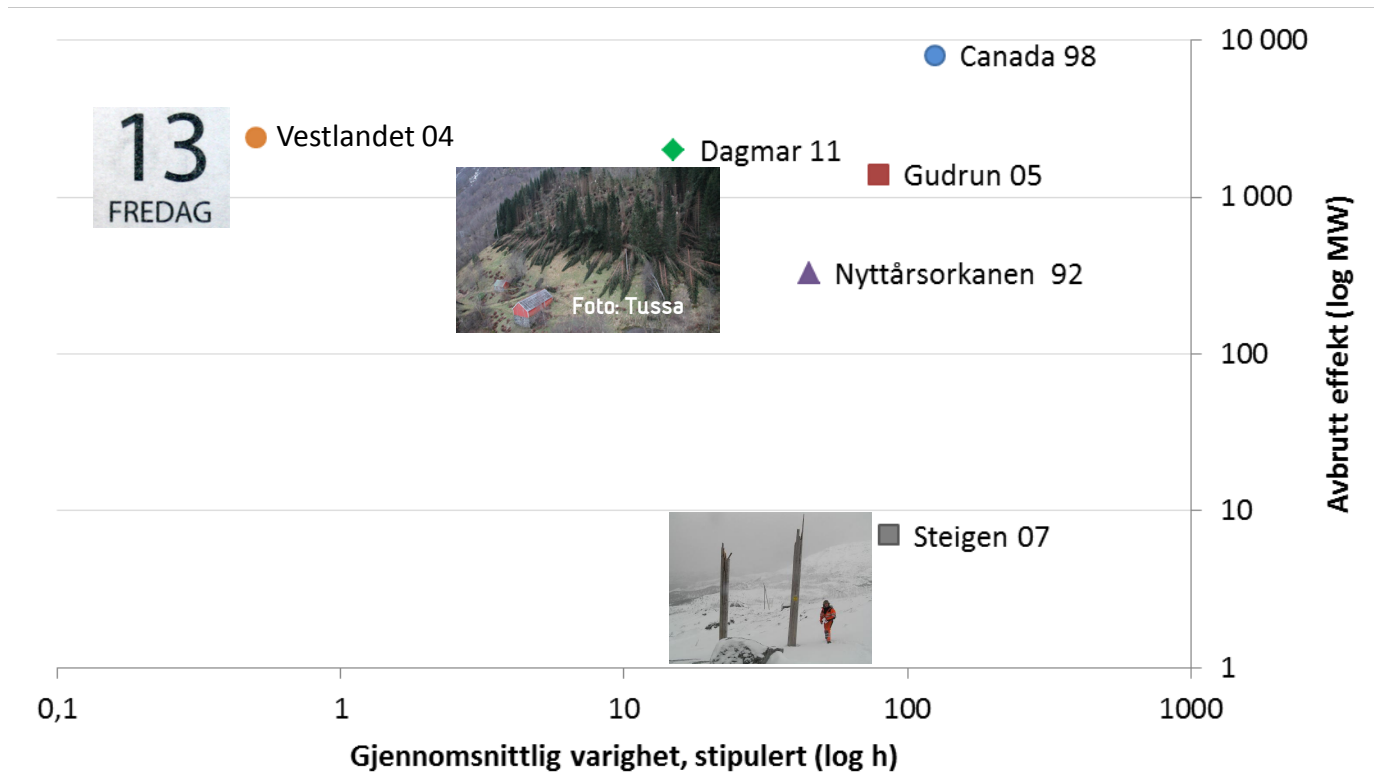
Gjenopprettingstid

- Mannskaper
- Reparasjonskompetanse og -utstyr
- Reservedeler
- Reserveforsyning
- Koordinering/oversikt

Hemmende faktorer/trusler:

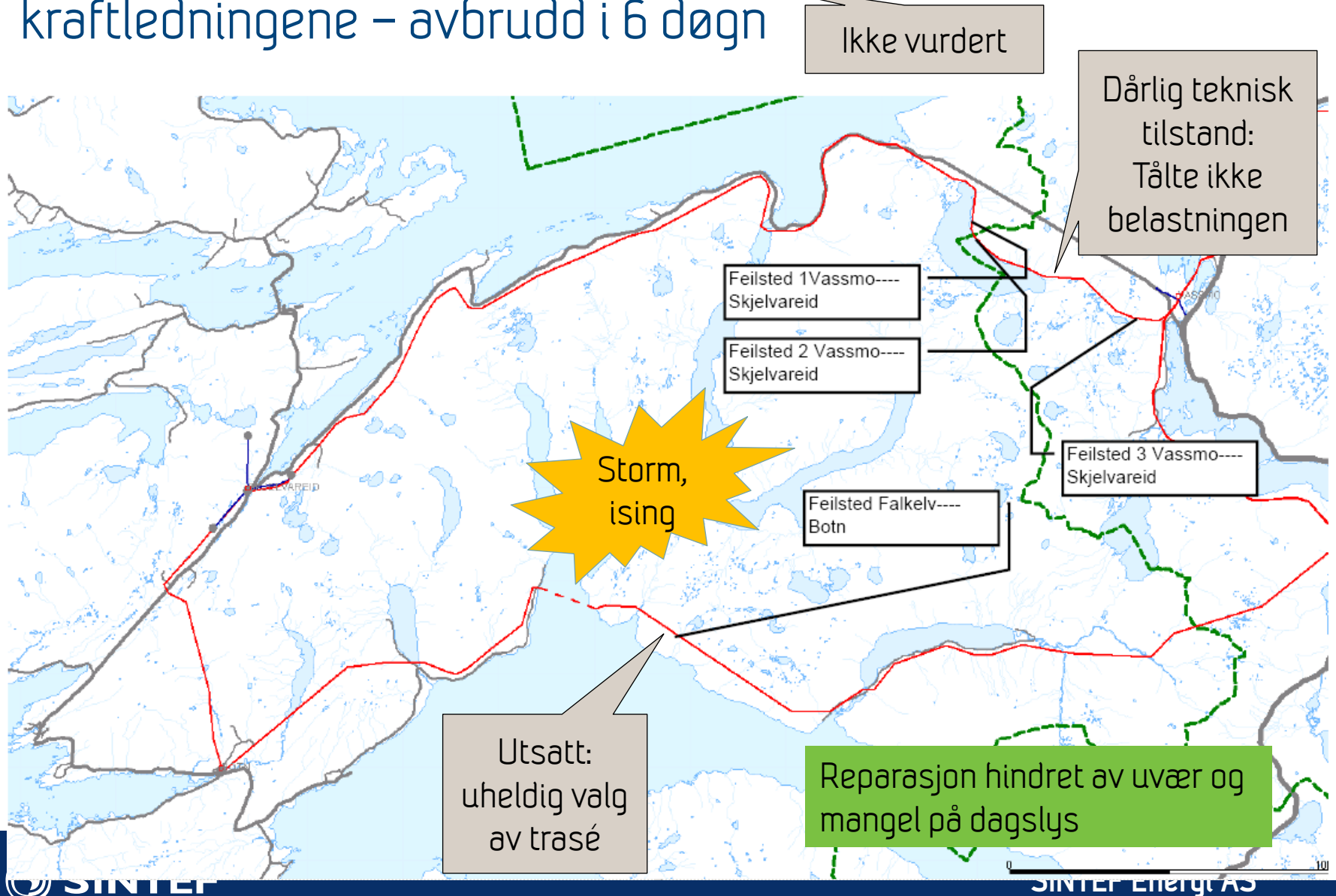
Været (storm, mørke)
Transportsystem
utilgjengelig
Kommunikasjonsnett
utilgjengelig

Ekstraordinære (vær)hendelser – eksempler

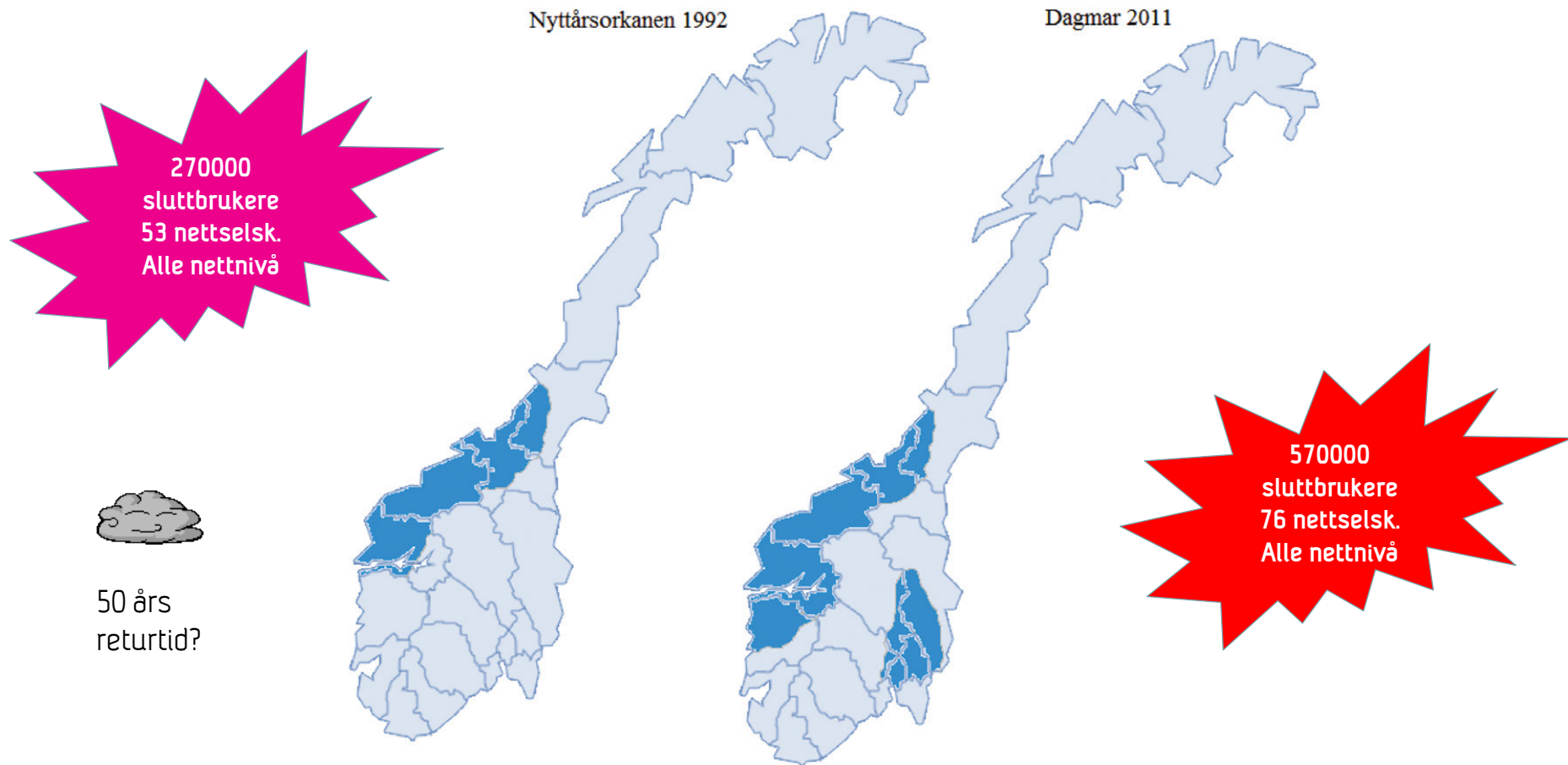


Foreløpige/stipulerte verdier for Dagmar

Steigen januar 2007 – samtidig feil på begge 66 kV kraftledningene – avbrudd i 6 døgn



Juleorkanen Dagmar 2011 vs Nyttårsorkanen 1992



Juleorkanen Dagmar 2011 vs Nyttårsorkanen 1992

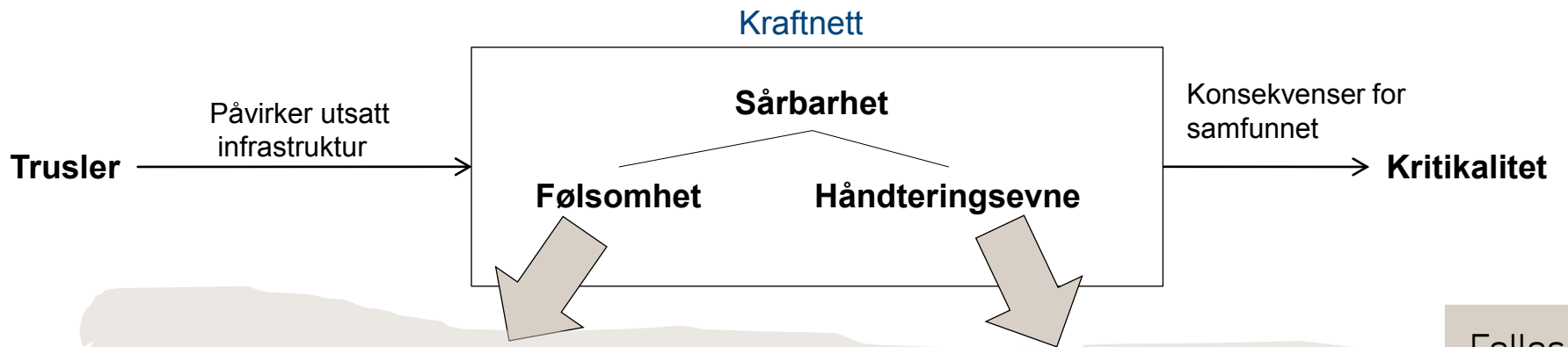
| | Nyttårsorkanen* | Dagmar |
|-------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------|
| Antall nettselskaper berørt | 53 | 76 |
| Antall sluttbrukere berørt | 270 000 | 570 329 |
| Antall med varighet > 1 timer | 52 000 | 35 639 |
| 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.) | ~ 1,7 mrd. kr | 0,7 mrd. kr ++?? |

*2012-kroner

** Stipulert

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

Forbedringspotensialer og Dagmar vs Nyttårsorkanen

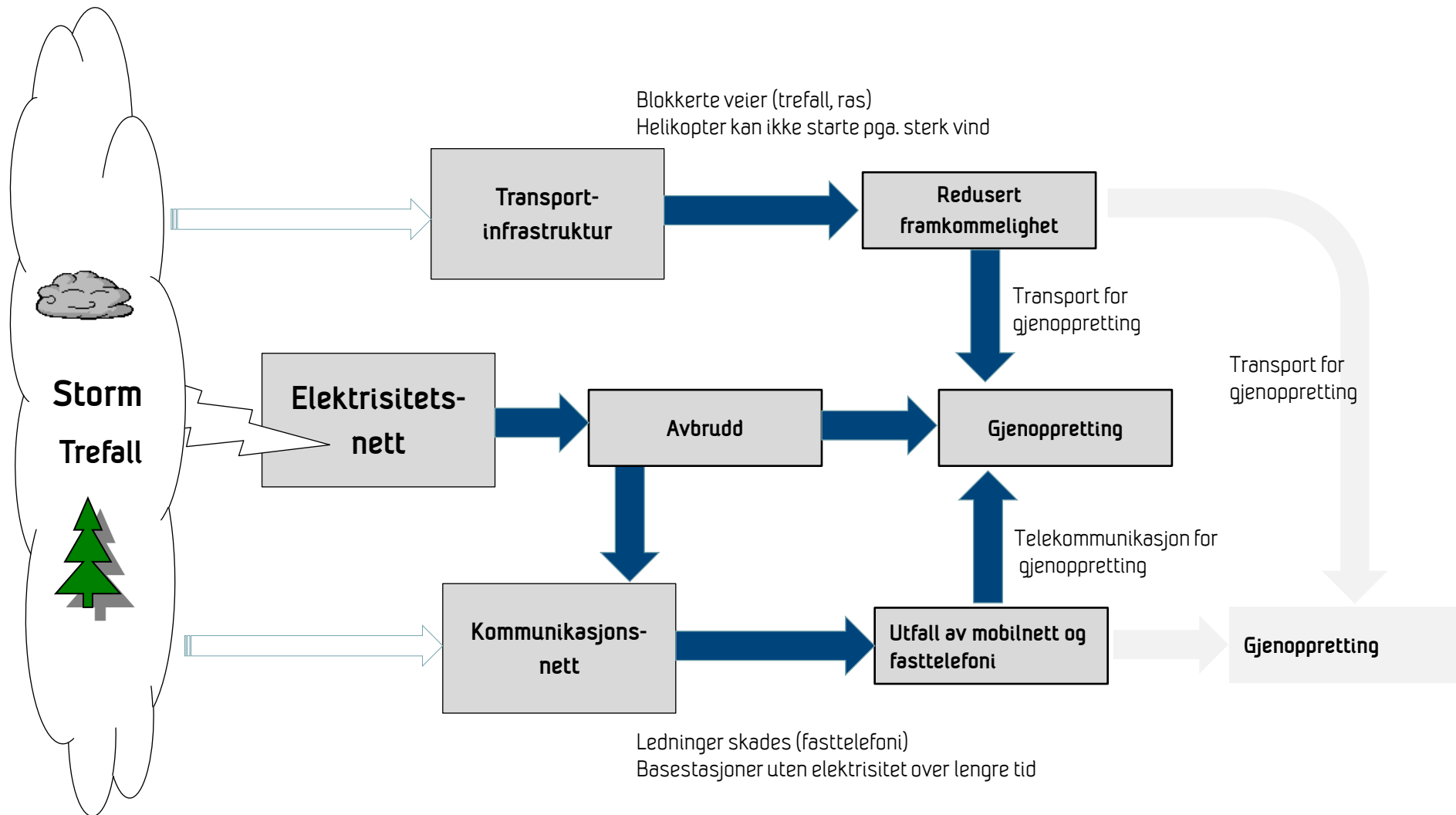


- Oppgradering av nett
- Mer kabling
- Bedre tilstandskontroll
- Forbedre skogrydding
- Redundans, N-1
- Iverksette tiltak før stormen slår til
- Samarbeid nettselskap og tele-/mobilselskap
- ...

- Beredskapsplaner
- Oversikt/koordinering av tilgjengelig materiell/mannskap
- Mer stabile samband
- Kommunikasjon og samarbeid mellom etater/selskaper
- Seksjoneringsmuligheter, fjernstyring
- Muligheter for øydrifter
- ...

Felles

Kritiske infrastrukturer – fellesfeil og avhengigheter – illustrasjon



Hvor sårbare er vi? Hva er akseptabelt mht forsyningssikkerhet?

...

endeleg status, men i Møre og Romsdal ser det ut til at dei direkte materielle øydeleggingane etter Dagmar er meir moderate enn etter nyttårsorkanen for 20 år sidan. Eg tenkjer då på bygningsskade og skade på skog. Det finst lokale variasjonar, men dette er det generelle bildet. Samstundes ser vi at følgjekonsekvensane i form av svikt i kraftforsyning og telekommunikasjon var mykje større no enn den gongen. Dette seier noko om samfunnet si sårbarheit? som kanskje har utvikla seg i feil retning. Dette burde ikkje overraske nokon, men

Ketil M Foldal, Fylkesberedskapssjefen MR, smp.no

...



Avslutning

- Sårbarhet består av følsomhet og håndteringsevne, og er en intern egenskap
 - Kan påvirke risiko (sannsynlighet og konsekvens) for store hendelser
- Analysere sårbarhet og identifisere forbedringsmuligheter
 - Hva er kritisk for sluttbrukerne og for forsyningssikkerheten (anleggsdeler, plasseringer, osv.)
- Hva kan gjøres bedre? Temaområder
 - Mer kabling, mer automatisering/ fjernstyring, mer øydrift, mer mobil kraft?
 - Bedre kompetanse på sårbarhetsvurdering og tilstandsvurdering
 - Bedre kunnskap om og oversikt over avhengigheter mellom infrastrukturer (kraftforsyning, telekommunikasjon, transport)
 - Bedre overordnet oversikt og koordinering når store områder er berørt
- Behov for diskusjon/avklaring:
 - Hva er akseptabelt mht forsyningssikkerhet? Hvor langt skal vi gå i å forbedre kraftforsyningen? (redusere følsomhet og forbedre håndteringsevnen i kraftnettet)



Teknologi for et bedre samfunn

Analysere og identifisere sårbarhet

- knyttet til ekstraordinære hendelser

