

Energidagene 2009

Sesjon 12 - Overføringsnettet – tilstand og vedlikehold

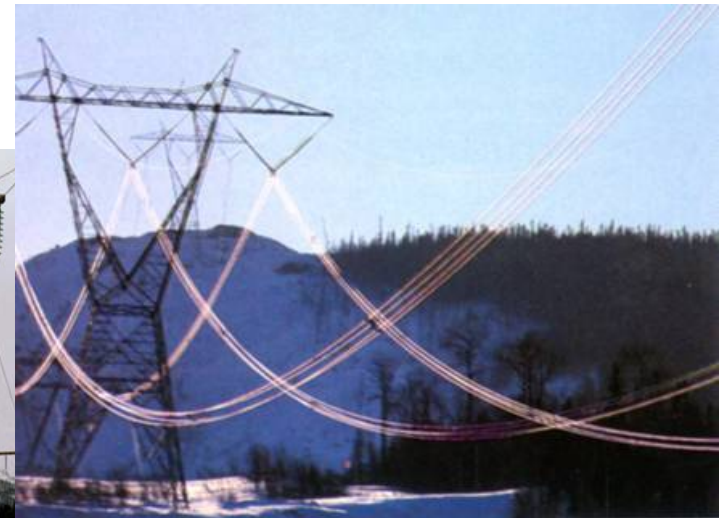
Tilstandskontroll av kraftledninger – styrt av bekymring eller fakta?

Steinar Refsnæs

SINTEF Energiforskning AS

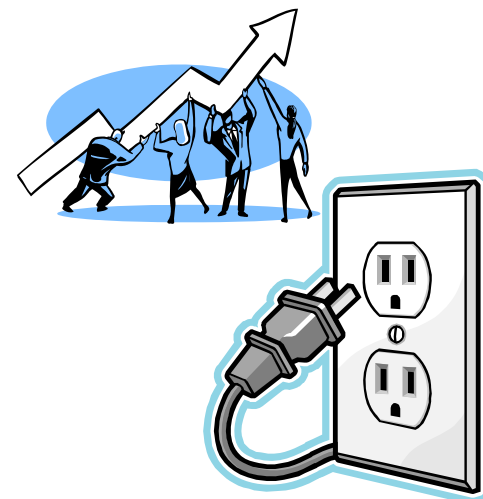
Prioritering

- I aldrende nett vil / bør netteiene gjennomføre tilstandskontroll, vedlikehold, fornyelse og oppgradering av kraftledninger, master og komponenter for å opprettholde driftssikkerheten.
- Man står da ovenfor linjer med forskjellige krav til:
 - Leveringskvalitet
 - Mekanisk og elektrisk kapasitet
 - Sikkerhet og miljø



Hva er det i så fall, som styrer prioriteringen og beslutningen om gjennomføring av tilstandskontroll på disse linjene?

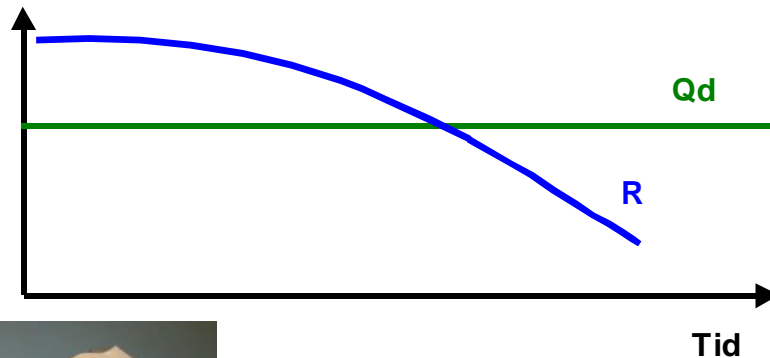
- Er det en klar økonomisk og kvalitativ **målsetting**?
 - Den kundeopplevde kvaliteten gjenspeiler kraftledningens driftssikkerhet
- Er det **behov** for økt utnyttelse i form av strøm- og spenningsoppgradering eller økt pålitelighet gjennom mekanisk oppgradering og fornyelse ?
- Er det myndighetene, som tvinger dette fram gjennom **krav, regler og forskrifter**, eller er det bekymringer for **økonomiske straffetiltak**?



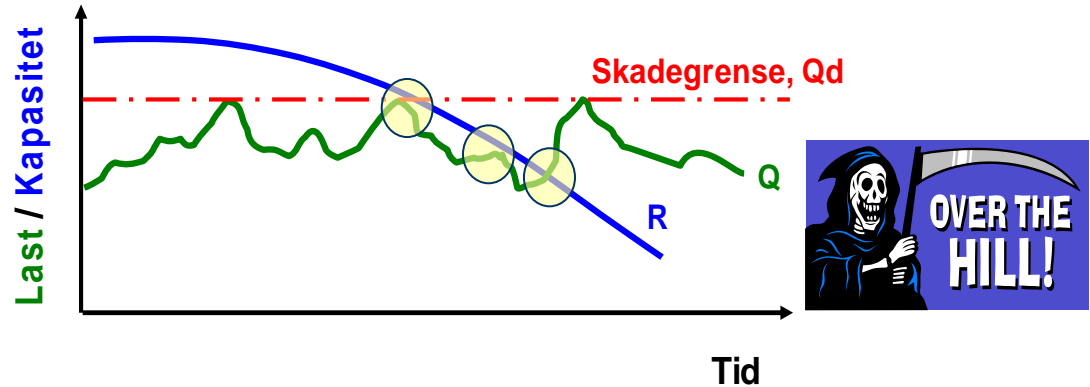
- Er utgangspunktet bekymring for at komponentenes egenskaper har endret seg?

- Utmatting i oppheng
- Korrosjon
- Råte
- Slitasje

Last /
Kapasitet



- Er det spesielle **hendelser** / feil / sviktyper / avbrudd / driftsforstyrrelser som initierer tilstandskontroll?



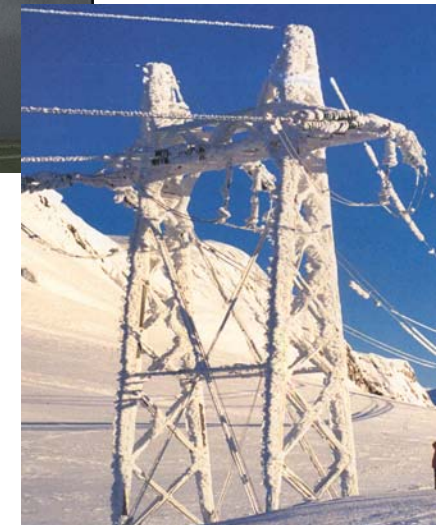
■ Vil linjetraseen og grunnforholdene tilsi at det kan oppstå problemer?

- Råte på stolper
- Dårlig jording
- Korrosjon på stag
- Trefall

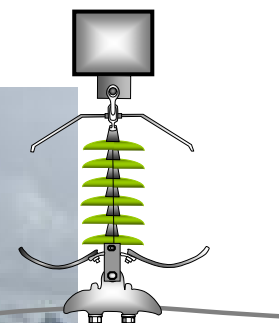
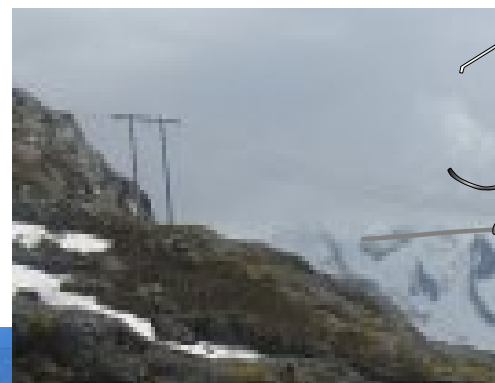
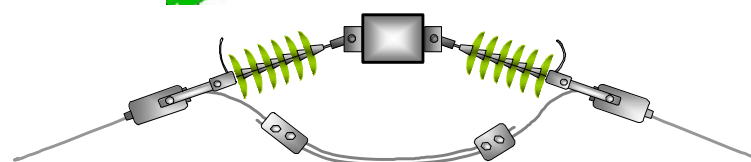
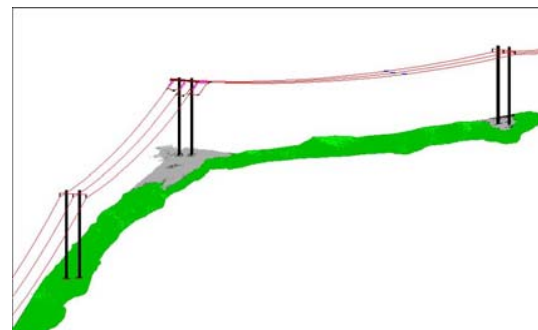


■ Er det spesielle områder i nettet som utsettes for ekstraordinære drifts- og miljøpåkjenninger?

- Korrosjon
- Lyn
 - Kortslutninger
 - Bryterutfall
 - Trafohavarier
- Strømbelastning
- Is
- Vind
 - Galoppering av liner
 - Vibrasjon
- Temperatur



- Har man et godt **erfaringsgrunnlag** lagret i databaser eller er det i hodet til personell, som sluttet i fjor?
 - Kritiske linjer
 - Kritiske systemarrangement
 - Kritiske mastepunkt
 - Hvilke komponenter som er kritiske, og mest sårbare med hensyn til montasje, miljø- og driftspåkjenninger?
- Med fakta kan man blinke ut sannsynlige skadesteder og steder med stor risiko

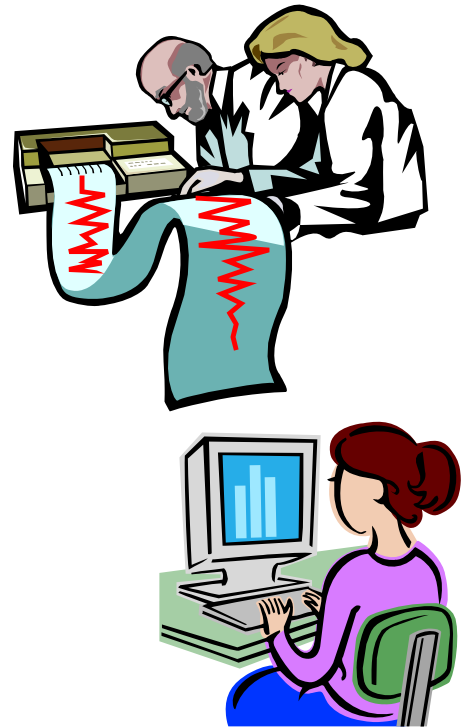


Forts.

- Utsettes beslutningen pga.:
 - Manglende eller lite pålitelige kontrollmetoder og mulighet for å gjøre kontrollen som AUS?
 - Ukvalifisert personell?
 - Dårlig økonomi



- Har nettselskapet et egnet **opplegg** for innsamling og lagring av data?
 - Nødvendige **faktaopplysninger** for å kunne gjøre en ingeniørmessig vurdering og fatte en god beslutning?



■ Tidspunktet for tilstandskontroll :

- Ferdigbefaring etter bygging /montasje
- REN anbefaler:
 - Toppbefaring hvert 10år.
 - Tilstandsbefaring fra bakken hvert 5. år
 - Linjebefaring årlig med helikopter eller fra bakken.

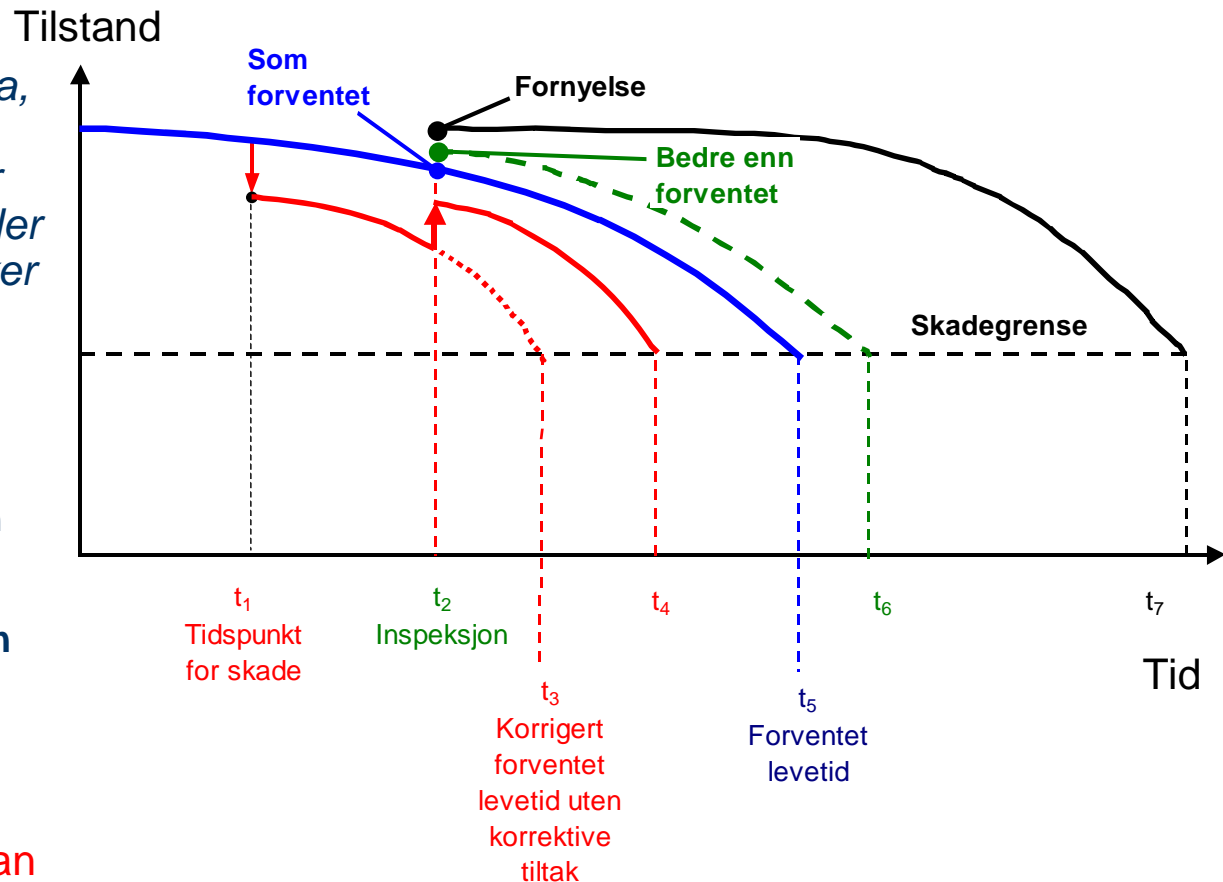
■ DSB

- **Forskrifter for elektriske forsyningsanlegg, §6-8**
Linjebefaring: *Luftlinjer skal befares i nødvendig utstrekning for å kontrollere at de er i forskriftsmessig stand.*
- Publikasjon "Elsikkerhet"
 - *Luftledninger skal befares minst årlig,må gjennomføres når det kan forventes at linjen har vært utsatt for unormale påkjenninger (vinter, uvær)*
 - *Toppbefaring skal gjennomføres minst hvert 10. år og eventuelt med kortere intervaller dersom øvrig befariingsrapporter eller ekstreme påkjenninger gjør det nødvendig på grunn av risikovurdering*



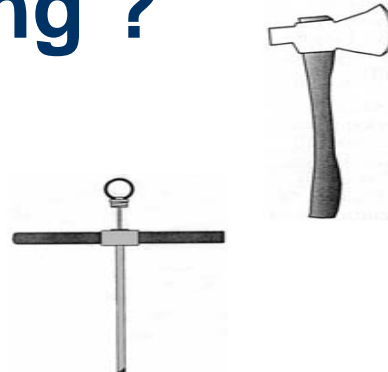
Tidspunkt for tilstandskontroll forts.

- Dersom det foretas en risikovurdering ut i fra befaringsrapporter (teknisk tilstand), beliggenhet (kystnært, tørt innlandsklima, høyt til fjells etc.) eller ekstreme påkjenninger, bør det kunne velges **kortere** eller **lengre** intervaller som avviker fra forventet nedbrytning.
- Kritiske komponenters forventede nedbrytningshastighet
 - Kontrollhyppigheten kan være lav i de første leveårene og hyppigere når nedbrytningen er i en akselererende fase med stor sannsynlighet for svikt.
- Etter spesielle hendelser (uvær, og lignende), som kan ha gitt skader



Hvordan få mer faktainformasjon om råte ved tilstandsmåling ?

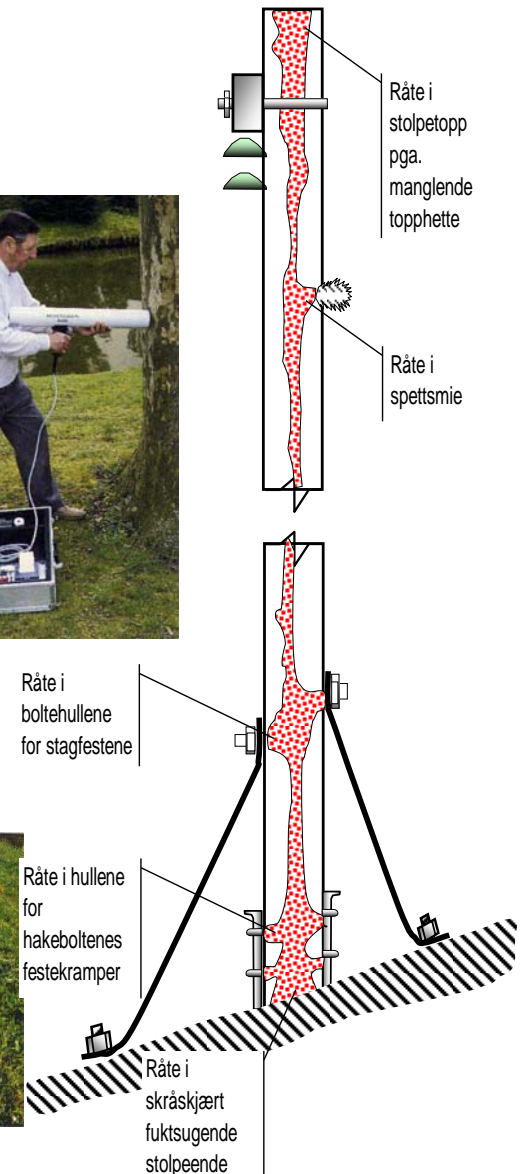
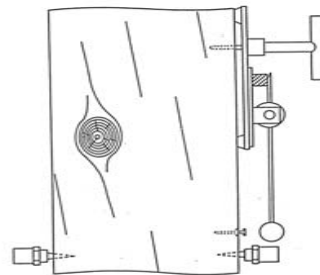
- **Lokalisering** av råte med hund, hammer eller ultralyd



- Registrering av **råteareal** med manuelt bor, momentbor eller ultralyd



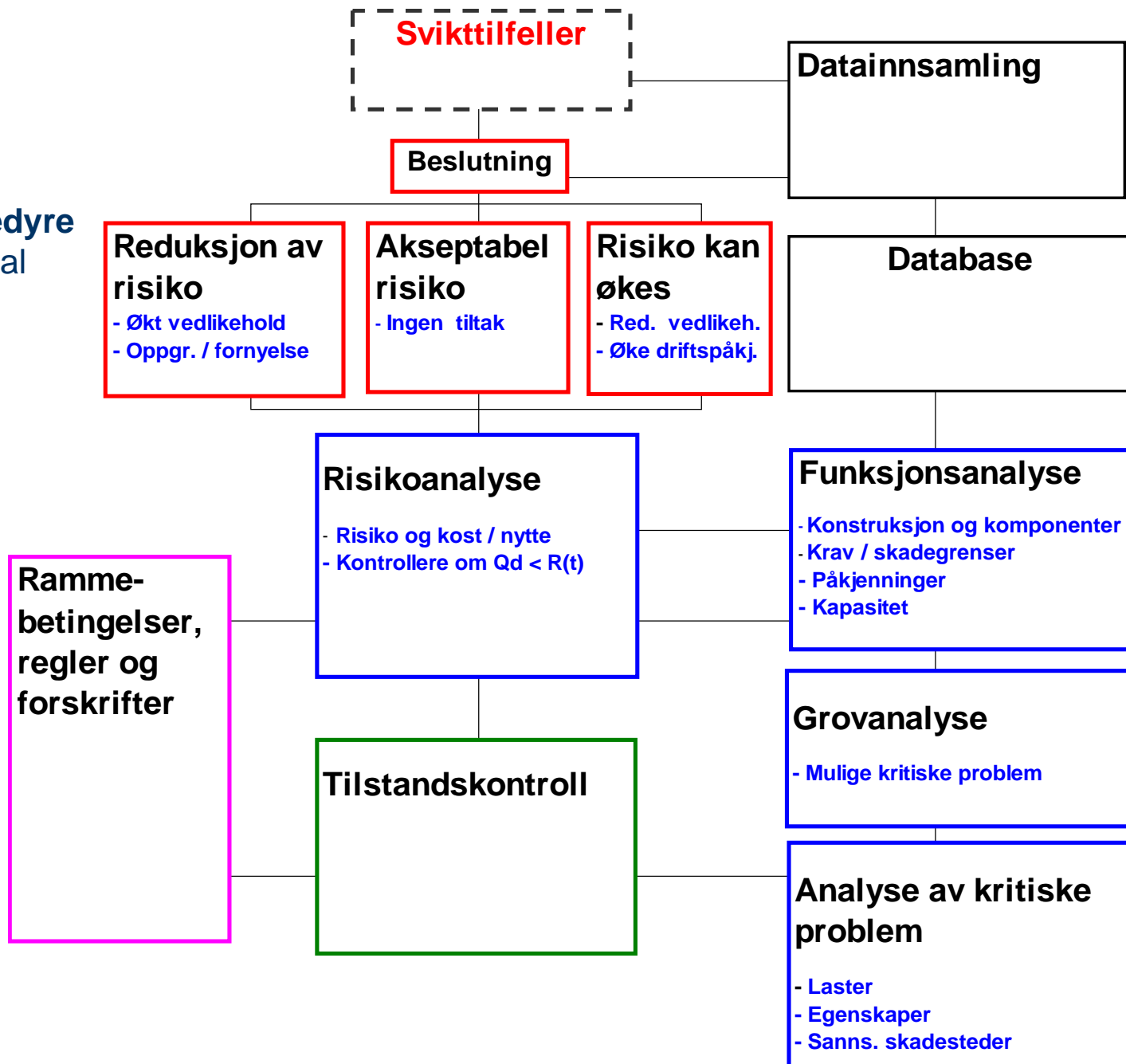
- Registrering av **materialfasthet** med tetthetsmåler, eller ultralyd.



- Styres kvaliteten av tilstandskontrollen av entreprenørene alene, eller er nettselskapene dyktige bestillere?
- Har nettselskap og entreprenør en omforent forståelse av hva som bør kreves av kontrollen mht. faktaopplysninger for å kunne fatte en beslutning?
 - Entydige tilstandskriterier
 - Klare skadegrenser
 - **Lokalisering** av skader (hvor skal man lete?)
 - Registrere og dokumentere **tilstandsparametere** (skadenivå)
 - Tilstandsvurdering
 - Reststyrke / kapasitetskontroll
 - Restlevetid
- Kan de innsamlede dataene benyttes i en risikoanalyse?
- Hvem anbefaler / fatter beslutningen om gjennomføring av **tiltak**?
 - Kontrollør?
 - Netteier?

- Har selskapet en **forvaltningsprosedyre / strategi** for optimal gjennomføring der utgangspunktet er enten:

- Bekymring?
- Fakta?



- Målet med **tilstandskontrollen** er å gi de vedlikeholdsansvarlige ved elverket sikrest mulig faktainformasjon om de faktorene (råte, slitasje, korrosjon etc.), som påvirker kraftledningens kapasitet.
- Dette gir mulighet til å vurdere **påliteligheten** / **sannsynligheten** for svikt, og påvirke konsekvensene ved å gjennomføre **prioriterte tiltak** etter bestemte retningslinjer:
 - ved høy personrisiko
 - eller når tap og vedlikeholdskostnader ved ikke planlagte avbrudd overstiger kostnadene ved tilstandskontroll og feilretting/utskifting

Hva bør ambisjonen være mht. tilstandskontroll?

- I en ideell verden skal en kunne kontrollere om **lastvirkningen** ved dimensjonerende last er større eller mindre enn **restkapasiteten**.
- Bekymring bør omsettes til fakta om kraftledningens **pålitelighet** og restlevetid

