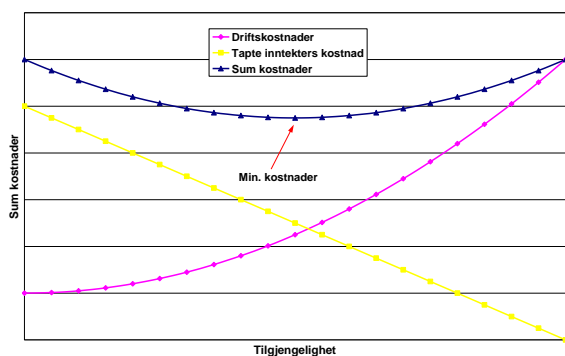


Vurdering av pålitelighet og tilgjengelighet

Tilgjengelighets-/pålitelighetsvurderinger kan bl.a. benyttes til å dimensjonere et system og optimalisere valg av reserveinstallasjoner mv.

Ved dimensjonering/design av tekniske anlegg er det viktig å sikre anlegget en optimal pålitelighet / tilgjengelighet. I mange tilfelle blir det imidlertid lagt inn for stor sikkerhet, noe som ofte er ulønnsomt. Dette dreier seg om bl.a. unødvendig stor reservekapasitet og/eller for mange parallelle hjelpesystemer. Ved å optimalisere et anlegg mht. pålitelighet/tilgjengelighet kan man unngå for store investeringer, noe som igjen kan medføre for høye kapital- og/eller driftskostnader.

Den besparelsen en oppnår ved økt driftssikkerhet vil i mange tilfelle ikke kunne forsvare de økte kostnadene. Et eksempel på dette er vist i figuren nedenfor, som viser et systems totale kostnader som funksjon av systemets tilgjengelighet. Vi ser her at tapte inntekter, pga. utfall eller at en ikke er leveringsdyktig, går mot 0 når tilgjengeligheten øker. På den annen side øker driftskostnadene med økt tilgjengelighet. Hvis det ikke av ulike grunner er gitt krav til et systems tilgjengelighet, betyr det som regel at det ikke er optimalt å dimensjonere et system for 100 % tilgjengelighet.



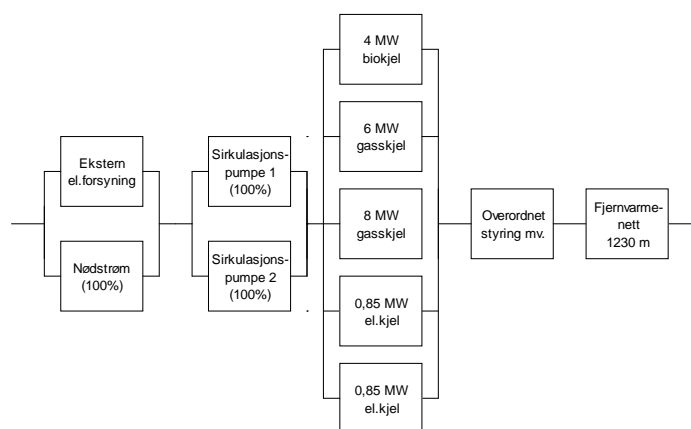
Sum kostnader som funksjon av tilgjengelighet

Ulike typer analyser

Tilgjengelighets-/pålitelighetsvurderinger av tekniske anlegg kan benyttes på mange måter, som f.eks.:

- Valg av teknologi
- Finne den optimale størrelsen på enheter
- Optimalisere oppdeling av produksjonskapasitet på flere enheter
- Valg av antall reserveenheter
- Valg av antall parallelle hjelpesystemer (SRO, pumper, trykkluft mv.)
- Vurdering av behov for nødstrøm.

Analysene tar utgangspunkt i blokk skjema, som vi har vist et forenklet eksempel på i figuren nedenfor. Ved å benytte statistiske pålitelighetsdata for de enkelte delsystemene som totalsystemet består av, vil en kunne beregne totalsystemets tilgjengelighet, eller f.eks. hvor mange timer pr. år et system ikke er i stand til å opprettholde tilsiktet funksjon.

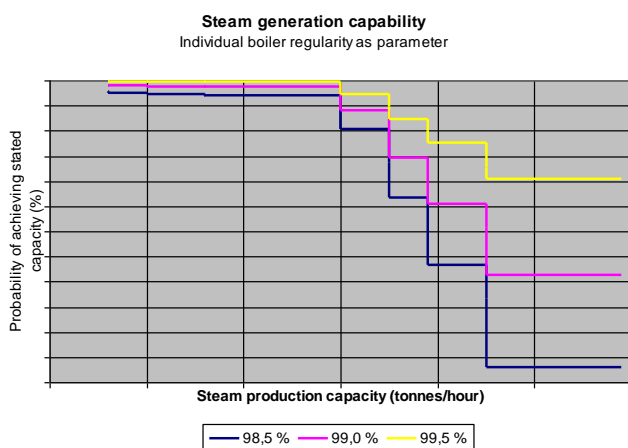


Forenklet blokk skjema - eksempel



Effektiv, miljøvennlig og sikker utnyttelse av energi

I figuren nedenfor er det vist et eksempel på beregning av sannsynlighet for å oppnå ulike nivåer av dampproduksjon ved tre forskjellige tilgjengelighetsnivåer for de enhetene som produserer damp i en varmesentral. Ved hjelp av slike beregninger er det mulig å vurdere størrelse på og antall enheter for å oppnå en viss produksjonskapasitet for damp, varmtvann mv. samt fremskaffe forslag til tiltak for å bedre regulariteten til de enkelte enhetene i varmesentralen.



Sannsynlighet for å oppnå en viss dampproduksjon

I tabellen nedenfor er vist resultater fra tilgjengelighetsvurdering av et fjernvarmesystem. Tabellen viser hvor stor andel av tiden en ikke er i stand til å levere en ønsket effekt. Beregningene er gjennomført for ulike effektnivåer. Når en summerer tid med effektmangel på de enkelte nivåene, kommer en frem til antall timer pr. år en ikke er i stand til å levere ønsket effekt. I dette tilfelle ser vi at dette skjer gjennomsnittlig 1,8 timer år, noe som kan sammenlignes med utfall i el-nettet i det samme område (i dette tilfelle ca 4 timer pr. år).

Tid med effektmangel ved ulike effektbehov

| Effektbehov | Varighet (timer) | Ikke tilgjengelig (timer/år) |
|-------------|------------------|------------------------------|
| 7,5 MW | 3 | 0,0018 |
| 7 MW | 10 | 0,0061 |
| 6 MW | 30 | 0,0185 |
| 5 MW | 300 | 0,0648 |

| Effektbehov | Varighet (timer) | Ikke tilgjengelig (timer/år) |
|-------------|------------------|------------------------------|
| 4 MW | 1.400 | 0,2913 |
| 3 MW | 1.600 | 0,3329 |
| 2 MW | 1.400 | 0,2913 |
| 1 MW | 1.400 | 0,2801 |
| < 1 MW | 2.600 | 0,5200 |
| SUM | Ett år | ≈ 1,8 |

Hva kan Norsk Energi bidra med

Norsk Energi kan bl.a. bidra med følgende:

- Design/dimensjonering av tekniske anlegg
- Statistiske analyser/ Statistisk prosesskontroll
- Detaljert gjennomgang av feilforhold
- Detaljert gjennomgang av underliggende årsaksforhold
- Fastlegging av økonomiske tap og muligheter
- Optimalisering av leveringssikkerhet
- Tiltak for forbedring av tilgjengelighet/pålitelighet
- Risiko og sårbarhetsanalyser
- Matematisk modellering (simulering) av prosessanlegg for optimalisering, systemforståelse og opplæring

Erfaring

Norsk Energis personell har erfaring fra bl.a.:

- Pålitelighets-/tilgjengelighetsvurderinger av kjelanlegg i industri, fjernvarme og varmesentraler
- Simulering av industriprosesser inklusive kjelanlegg og fjernvarmesystemer

For nærmere informasjon:

Morten H. Soma, tlf 22 06 18 36 – 950 35 757
morten.soma@energi.no

Torvald Stemsrud, tlf 22 06 18 79 – 977 41 406
torvald.stemsrud@energi.no

Effektiv, miljøvennlig og sikker utnyttelse av energi