

Trafotiltak

Nyhetsbrev 2-2016

Teknisk-økonomisk beslutningsverktøy for vedlikehold av krafttransformatorer

Dette nyhetsbrevet presenterer sommerstudenten 2016 i Trafotiltak, Frode Fagerli, og gir en oppsummering av masteroppgaven til Bjørn Tore Furnes skrevet våren 2016.

Sommerstudent 2016

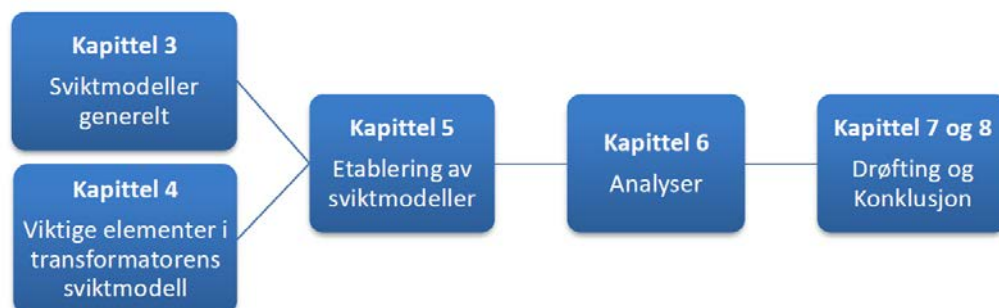
Frode Fagerli, 3.årsstudent ved Nanoteknologi på NTNU, har sommerjobb i Trafotiltak fra juni til august 2016. Han jobber med å lage en modul for papiraldringsmodellen som skal inn i verktøyet til prosjektet. I tillegg har han gjort en sammenligning av resultater fra to ulike helseindeksmodeller/feilratemodeller for transformatorer; modellen til Georg Brandtzæg (masteroppgave 2015) og metodikk fra licentiateksamen til Jan Henning Jürgensen, KTH. Resultatene fra sommerjobben vil bli presentert i et senere nyhetsbrev og på neste Brukergruppemøte.



Figur 1: Frode på omvisning i Strinda Transformatorstasjon (takk til Olve Mogstad og Sigurd Kleven hos Statnett).

Masteroppgave 2016

Bjørn Tore Furnes, NTNU, leverte masteroppgaven sin i juni 2016 med tittel "Analyse av fornyelsesbehov for krafttransformatorer – Utarbeidelse av sviktmodell". Masteroppgaven har følgende struktur:

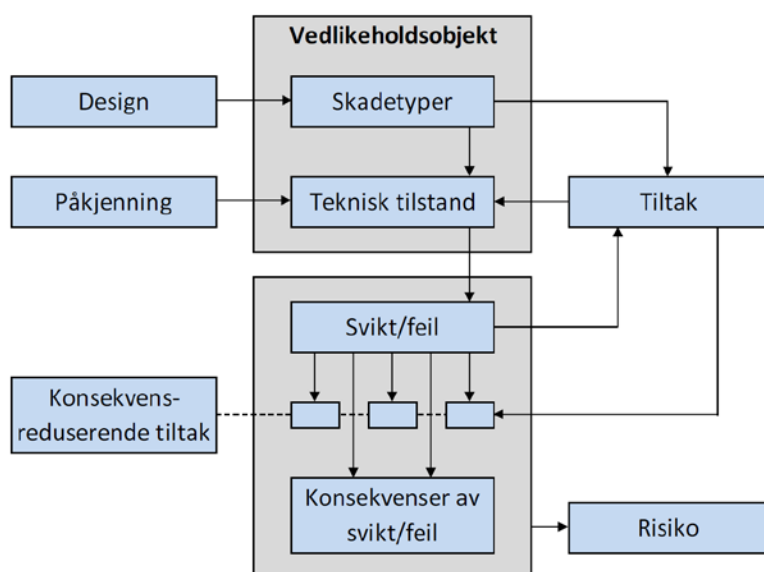


Figur 2: Oppbygning av masteroppgave

Kapittel 3 og 4 forklarer om sviktmodeller generelt og sviktmodeller for transformatorer spesielt. I kapittel 5 etableres det tre sviktmodeller for transformatorer og i kapittel 6 blir teknisk-økonomisk analyse av fornyelse gjennomført for to case ved hjelp av disse. Drøfting og konklusjoner finnes i henholdsvis kapittel 7 og 8.

En sviktmodell omhandler forhold knyttet til teknisk tilstand som har betydning for komponenters levetid. Modellen beskriver sammenhenger mellom skadetyper, teknisk tilstand, forventet tid til (eller sannsynlighet for) svikt, konsekvenser av svikt og tilhørende risiko for komponenter. Tilstandsutviklingen og tilhørende svikt/feil er knyttet til skadetyper (skademekanismer/feilårsaker) for komponenten. Design (type konstruksjon, materialer, ytelse, spenning, etc.) vil ofte være bestemmende for om en skadetype er relevant for en gitt komponent. To prinsipielt like komponenter kan ha ulike dominerende skadetyper som følge av ulikheter med hensyn til for eksempel materialvalg.

Den tekniske tilstanden svekkes normalt over tid som følge av naturlig endring av materialegenskaper (aldring), driftsbetingede påkjenninger (kjøremønstre) og ytre påkjenninger (f.eks. overspenninger). Sammenhenger mellom påkjenning og teknisk tilstand inngår derfor i sviktmodellen.



Figur 3: Generell sviktmodell (fra TR A23052 - Sviktmodell for vannkraftverk: Modellbeskrivelse og anvendelse)

Trafotiltak

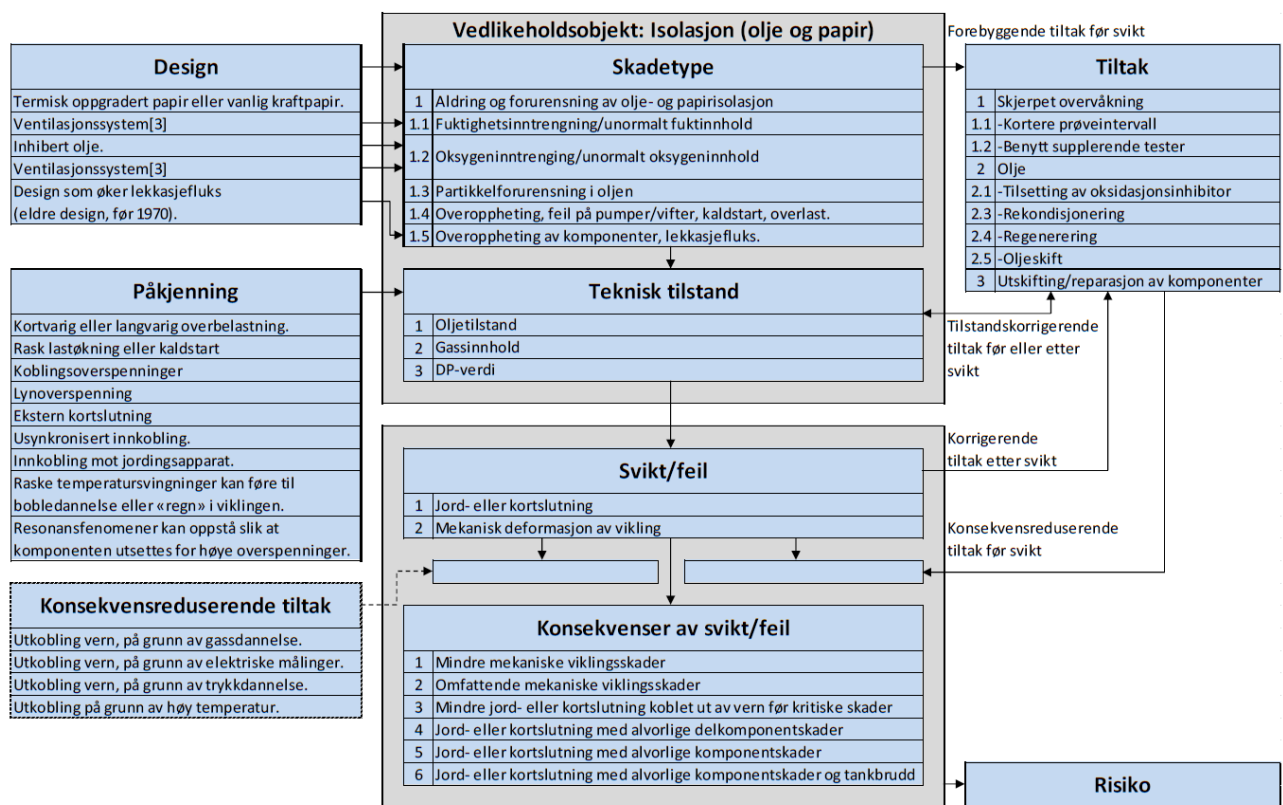
Nyhetsbrev 2-2016

Det ble laget tre sviktmodeller i masteroppgaven:

- Isolasjonsaldring og –forurensning
- Isolasjonsnedbrytning
- Sirkulerende strømmer i kjernen.

For disse tre sviktmodellene er det beskrevet aktuelle skadetyper og sviktårsaker, klassifisering av teknisk tilstand, oppholdstider i ulike tilstander, design, påkjenninger og tiltak.

Sviktmodell for isolasjonsaldring og –forurensning er vist under i Figur 4.



Figur 4 Sviktmodell for isolasjonsaldring og –forurensning

I masteroppgaven ble to case analysert. Sviktsannsynlighet ble beregnet i EFP (Estimation of failure probability), mens nettonåverdi beregningene ble gjort i NPV (Net present value), to verktøy fra SINTEF Energi (TR A6834). Case 1 ble basert på resultat fra oljeprøve og det ble vurdert tiltak basert på resultater fra oljeprøveanalysen. Sviktmodell for isolasjonsaldring og –forurensning ble brukt. Case 2 baserte seg på resultat fra gassanalyse og det ble vurdert tiltak knyttet til kjernen.

Masteroppgaven gir en god oversikt over hvordan sviktmodell kan benyttes i reinvesteringsanalyse og følsomheten for endringer i parametre er også kommentert – effekten av feiltolkninger kan være stor.