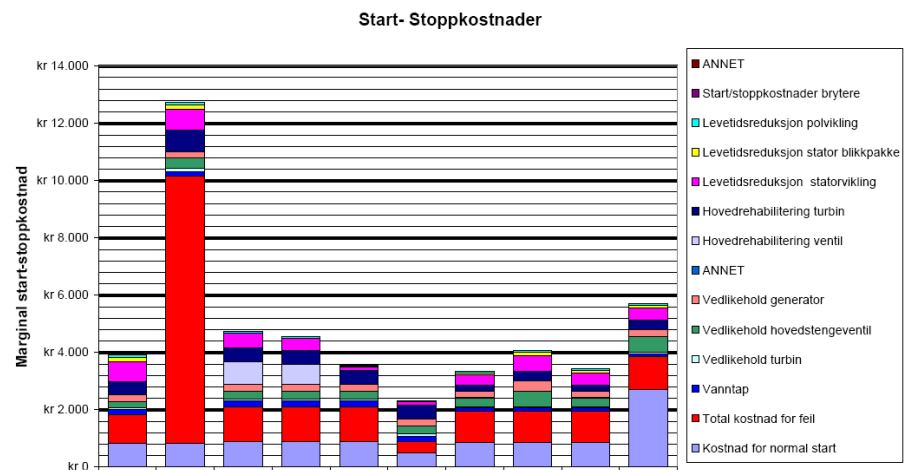




Start/stop-kostnader for vannkraftverk

Opprinnelig ble vannkraftsystemet planlagt og dimensjonert for en kontinuerlig og sesongpreget drift. Driftsmønstret for kraftverkene har forandret seg og ble tilpasset et avregulert og internasjonalt marked for kraft der kraftverkene regulerer produksjonen hyppigere og mer enn tidligere. Endringen av driftsmønster endrer kraftverkernes driftskostnader som følge av blant annet øket slitasje og dermed økede vedlikeholdskostnader. Det er derfor naturlig at kraftprodusentene ønsker å vite hvor mye det koster å stoppe og starte et aggregat i et kraftverk, og hvor mye anleggene slites når det kjøres hyppige og store lastendringer.

I et tidligere EBL-prosjekt ble det laget en modell for å beregne kostnader i forbindelse med en start/stopp. I tillegg ble det laget et EXCEL regneark hvor denne beregningsmodellen er implementert. I prosjektet *Verdiskapende vedlikehold innen kraftproduksjon* er dette verktøyet oppdatert med bl.a. nye komponentkostnader. Både [verktøyet](#) og et arbeidsnotat [AN 08.12.73](#) som beskriver modellen finnes i prosjektets erom. Grafen til høyre viser beregnede start/stop-kostnader for noen aggregater fordelt på kostnadselementene i modellen. Det er *marginale* start/stop-kostnader som beregnes i eksisterende modell, dvs. kostnaden av en ekstra start/stop.



Videreutvikling av start/stop-modellen

Nevnte oppdatering av start/stop-modellen inngår i et nytt delprosjekt (DP7) i *Verdiskapende vedlikehold innen kraftproduksjon* som har tittelen *Kjøremønsterrelaterte kostnader*. Delprosjektet har separat finansiering. Målet er å vurdere den eksisterende beregningsmodellen med tanke på behov for videreutvikling, samt foreta videreutvikling basert på en prioritering av nytteverdi i regi av Brukergruppen. Hvordan virkningen av kjøring utenfor aggregatenes bestpunkt skal håndteres er bl.a. diskutert. Resultatet av behovskartleggingen er beskrevet til slutt i samme arbeidsnotat som foran nevnte beskrivelse av start/stop-modellen ([AN 08.12.73](#)). Behovene kan oppsummeres i følgende 6 punkter på neste side:

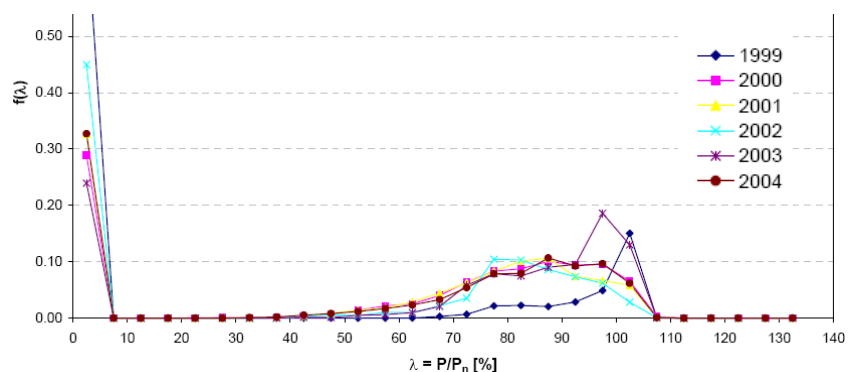
1. Utvidelse av start/stopp-modellen: Gjelder primært beregning av gjennomsnittskostnader pr start/stopp og inkludering av følgekostnader av svikt/feil (levetidsreduksjon) i modellen. I tillegg er det aktuelt å ta med flere komponenter enn turbin og generator, f.eks. vannvei.
2. Utvikling av forenklet brukergrensesnitt: Dagens brukergrensesnitt skiller ikke på hvilke inputdata som modellen trenger for et gitt case. Dette kan forenkles gjennom forhåndsinnstillinger.
3. Kurs i bruk av eksisterende verktøy: Ved å lage oppgaveorienterte brukerkurs kan selskapene få økt nytteverdi av verktøyet. Økt bruk vil samtidig gi verdifull erfaring med tanke på videreutvikling.
4. Utvikling av kostnadsmodell for kjøring med dellast/overlast: Kjøring utenfor aggregatenes bestpunkt kan resultere i vel så stor slitasje som start/stopp. Aktiviteten går ut på å utvide dagens beregningsmodell til å kunne estimere virkningen av kjøremønster på levetid og kostnader.
5. Dynamiske grenser for start/stopp og kjøring utenfor bestpunkt: Går ut på å spesifisere hvilke påkjenninger som start/stopp og kjøring utenfor bestpunkt medfører på kritisk utstyr. Deretter skal det lages en modell for fastsettelse av dynamiske grenser knyttet til aktuell teknisk tilstand.
6. Generering av driftsprofiler: Gjelder utvikling av datamodell og verktøy for dokumentasjon av årlig start/stopp-frekvens og andel kjøring i ulike lastområder over tid. Verktøyet skal brukes til å analysere driftsdata for de siste 10 årene for å se hvordan kjøremønsteret har endret seg. Dokumentasjon av kjøremønster er også viktig for framtidig oppdatering av levetidskurver basert på historikk vedrørende teknisk tilstand, svikt/feil og utført vedlikehold.

Brukergruppen fikk presentert disse forslagene på møtet 25. november og et foreløpig forslag fra prosjektet om å prioritere pkt. 2, 3, 5 og 6 i denne omgang. Forslaget var i tråd med synspunktene i Brukergruppen, men dette skal diskuteres med AG2 før det lages en anbefaling til Brukergruppen.

Endring av kjøremønstre i vannkraftverk - Datainnsamling

Aktivitet 6 i foregående avsnitt er allerede startet opp. Det er utviklet en datamodell og et verktøy for dokumentasjon av årlig start/stopp-frekvens og andel kjøring i ulike lastområder over tid. Dette er beskrevet i arbeidsnotat [AN 08.12.81](#).

For å dokumentere eventuelt endret kjøremønster de siste årene er det satt i gang en innsamling av aggregat- og produksjonsdata (timesverdier) for de siste 10 årene hos selskapene i AG2. I første omgang samles det inn data for 5 ulike aggregater pr selskap. For hvert aggregat genereres det forskjellige diagrammer som kan brukes for å identifisere endringer i start/stopp-frekvens, produksjon og driftstimer, samt driftstid og driftsandel i ulike lastområder (se figur). Dessuten er det mulig å analysere trender for grupper av aggregater (i Norge, i et selskap, Francisturbiner > 100 MW, etc). I denne datainnsamlingsrunden skal verktøyet primært testes ut. Senere er det aktuelt med en mer omfattende datainnsamling (flere aggregater/kraftselskaper).



Planlagte møter/arrangementer

Møte	Dato	Sted
Møte i Brukergruppen	2009-02-05	Ikke bestemt
Møte i Brukergruppen	2009-05-07	Ikke bestemt