

Vedlikehold og rehabilitering av kraftverk har de siste årene endret seg fra å være et teknisk fagfelt til å bli et område med fokus på kostnadsreduksjoner og markedsfunksjonens behov for tilgjengelighet. I prosjektet «Verdiskapende vedlikehold innen kraftproduksjon» forsker vi på metoder, kriterier og løsninger som skal styrke vedlikeholdsfunksjonens evne til lønnsomhet og verdiskapning.

Tekst: Seniorforsker Eivind Solvang og Forsker Jørn Heggset SINTEF Energiforskning

VERDISKAPENDE VEDLIKEHOLD INNEN KRAFTPRODUKSJON

Resultatene fra prosjektet skal gjøre kraftselskaper i stand til å øke vedlikeholdsfunksjonens bidrag til lønnsomheten med minimum 20 prosent i løpet av en femårsperiode samtidig som mål for tilgjengelighet, personsikkerhet og miljø oppnås. Leverandører av tjenester og utstyr skal kunne styrke konkurranseevnen nasjonalt og internasjonalt gjennom økt kompetanse og nye/forbedrede produkter.

Denne artikkelen beskriver noen av aktivitetene i følgende tre delprosjekter:

- Beste praksis vedlikehold (DP1)
- Levetidskurver for vedlikeholdsstyring (DP2)
- Vedlikehold mot 2030 (DP3)

Beste praksis vedlikehold (DP1)

Dette delprosjektet omhandler utvikling av metoder, indikatorer, kriterier og styringsverktøy for beste praksis vedlikehold og rehabilitering. Samtlige aktiviteter har fokus på resultatrettet anvendelse.

Perspektivet for «beste praksis» retter seg langs fire akser som illustrert i figur 1:

- Resultatutvikling i eget selskap
 - lære av historikk og erfaringer
- Resultatutvikling i forhold til andre selskaper – lære gjennom benchmarking
- Resultatutvikling i forhold til selskapets mål – synliggjøre verdiskapning
- Resultatutvikling som møter framtidige utfordringer
 - handle langsiktig.

World Class Maintenance

Hvor ligger lista for et kraftselskap som ønsker å ha en vedlikeholdsfunksjon som er World Class? Dette skal besvares i DP1 gjennom utvikling av en metode med indikatorer og kriterier for World Class Maintenance (WCM) tilpasset kraftselskaper.

Det er ikke funnet noen klar definisjon av begrepet WCM i litteraturen. Anvendelsen av begrepet varierer fra bransje til bransje, men også innen den enkelte bransje. Begrepets dynamisk karakter er imidlertid felles. Lista som representerer WCM (figur 2) flyttes hele tiden oppover i takt med tilgangen til nye og bedre metoder og verktøy. For å være World Class må det drives kontinuerlig forbedring basert på beste praksis.

I WCM-modellen som utvikles i prosjektet skal forvedlikeholdsfunksjonen i kraftselskapene vurderes på grunnlag av følgende fire hovedkriterier:

- Mål og strategier
- Planleggingsevne
- Gjennomføringsevne
- Framtidig risiko

Selskapet må kunne etablere konkrete strategier for å nå definerte mål. Videre må man ha ressurser i form av verktøy, datagrunnlag og kompetanse for å drive konkret planlegging. Gjennomføringsevnen vurderes ut fra oppnådde resultater og evne til forbedring. Kriterier knyttet til framtidig risiko omfatter anleggenes tekniske tilstand og evnen til å møte framtidige

utfordringer (økonomi, kompetanse, etc.). Ressurser som er brukt til å bedre den tekniske tilstanden skal for eksempel vurderes som en «utgift til inntekts ervervelse» og ikke kun som en utgift.

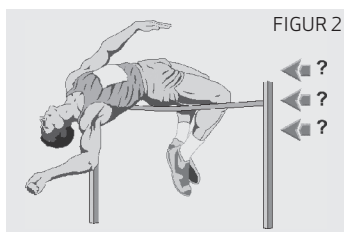
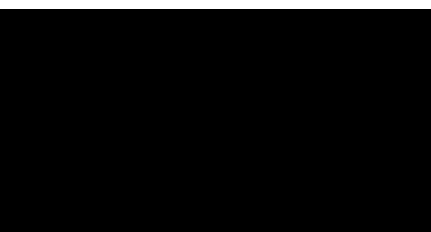
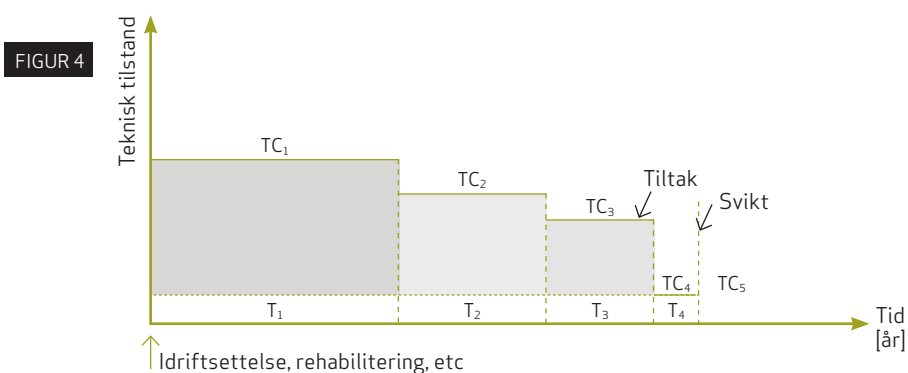
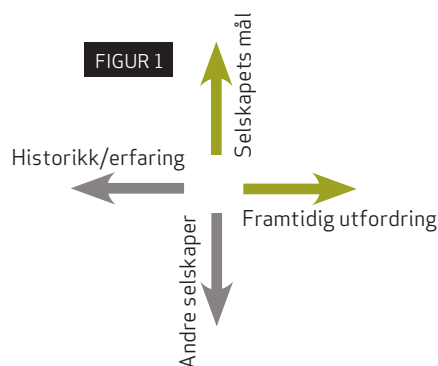
Lønnsomhetsmodell for vedlikehold

Lønnsomhetsmodellen som utvikles i DP1 er et fundament i WCM-modellen. Den skal sikre at inntekter og kostnader registreres på en entydig og sporbar måte. Det er viktig for å kunne analysere forventet virkning (inntekter) av vedlikeholdet i forhold til innsatsen (kostnader). Presentasjon av kostnadshistorikk/-statistikk for kraftverk sortert på type vedlikehold, type utstyr, kjøremønster, spesielle påkjenninger, etc. gir interessante muligheter med hensyn til å vurdere beste praksis.

Pit stop vedlikehold i kraftverk

Beste praksis vedlikehold omfatter også arbeidsmetoder. Med inspirasjon fra blant annet Formel 1 (figur 3) vurderer vi nå i DP1 hvordan pit stop vedlikehold kan anvendes i kraftverk. Målet med pit stop vedlikehold er å redusere tiden anlegget står på grunn av vedlikehold til et minimum. Kortere stanser kan redusere vanntap og virkningsgradstap i elvekraftverk, og øke tilgjengeligheten for magasinverk.

Kraftselskapene jobber mye med å effektivisere vedlikeholdsstanser, men ser fortsatt et stort forbedringspotensial gjennom å benytte pit stop prinsipper i planlegging og gjennomføring av vedlikeholdsstanser. Andre bransjer, bl.a. bilindustrien,



er kommet langt på dette området. Det blir derfor hentet inn kunnskap fra bedrifter som har erfaring med dette.

Levetidskurver for vedlikeholdsstyring (DP2)

Dette delprosjektet omfatter utvikling av (rest-)levetidskurver for kritiske komponenter i kraftverk, samt et programvareprodukt for oppdatering av levetidsdata basert på ekspertvurderinger, tilstandsdata og driftshistorikk. En levetidskurve (Figur 4) for en gitt sviktmekanisme deler inn tiden fra nytilstand til svikt i fire faser tilsvarende tilstandskarakterene 1-4 i EBLs tilstandstandskontrollhåndbøker.

Tilstand 1 er «ingen tegn til nedbrytning», tilstand 2 er «noe tegn til nedbrytning», tilstand 3 er «utbredt tegn til nedbrytning» og tilstand 4 er «kritisk tilstand». Svikt defineres som slutt på tilstand 4. Forventet varighet (år) i de ulike tilstandene 1-4 gjelder for en gitt påkjenning og fastlegges på grunnlag av ekspertvurderinger, tilstandsdata og driftshistorikk. Det er utviklet et verktøy som estimerer forventet sannsynlighet for svikt pr år på grunnlag av levetidskurver og aktuell teknisk tilstand for en komponent.

Vedlikehold mot 2030 (DP3)

Dette delprosjektet omfatter utvikling av scenarier for vedlikehold og rehabilitering mot 2030, samt ideer og løsninger for å møte framtidige tekniske, organisatoriske og forretningsmessige utfordringer. Scenariestudien er gjennomført og hadde

som formål for å løfte blikket fra daglige gjøremål og lage tenkelige beskrivelser av fremtiden for vannkraft mot 2030, med spesiell fokus på vedlikehold. Rapporten som dokumenterer scenariestudien har tittelen «Scenarier for vannkraft mot 2030» (TR A6501, EBL-K 239-2007).

Fem scenarier ble utarbeidet av deltakerne i prosjektet. I scenariet «**Look to Scandinavia**» initierer myndighetene tiltak for å gjøre vannkraftbransjen mer attraktiv og bærekraftig, og anleggene mer driftssikre. «**Fyll gasstanken**» fokuserer på bruk av ny teknologi og beskriver en utvikling innen mange ulike energiformer, også innenfor vedlikeholdsteknologi. «**Natur og vann, hand i hand**» vektlegger miljøforhold der man ser for seg en framtid hvor miljøhensyn er styrende, også for utførelse av vedlikehold. «**Grenseløs effekt**» har fokus på økonomi og marked. Scenariet beskriver en sterk økning i verdien av effekt, med Norge og Sverige som «effektpumper» for Europa, med de utfordringer dette medfører for vedlikehold. I «**Mørke skyer for vannkraft**» blir vannkraften marginalisert i forhold til andre energiformer, og det finnes få insentiver til vedlikehold.

Budsjett og organisering

Prosjektet gjennomføres i perioden 2006-2010 med et budsjett på 28 millioner kroner. EBL Kompetanse er prosjekteier og kontraktsansvarlig overfor Norges forskningsråd. Prosjektet utføres i hovedsak av SINTEF Energiforskning. Andre aktører trekkes inn etter behov.

Deltakere

Både norske og svenske kraftselskaper og norsk vannkraftindustri deltar i prosjektet med finansiering og egeninnsats. Finansieringen går gjennom EBL Kompetanse og ELFORSK.

De norske kraftselskapene er Agder Energi Produksjon, Akershus Kraft, BKK Produksjon, E-CO Vannkraft, EB Kraftproduksjon, Eidsiva Vannkraft, Hafslund, Helgelandskraft, Norsk Hydro, Lyse Produksjon, Nord-Trøndelag Elektrisitetsverk, Otra Kraft, Sira-Kvina kraftselskap, Skagerak Kraft, SN Power, Statkraft Energi, Sunnhordlandkraftlag, Tafjord Kraft, Trondheim Energi Kraft, TrønderEnergi Kraft og Østfold Energi Produksjon.

Fra svensk side deltar E.ON, Fortum og Vattenfall direkte i prosjektet, mens Skellefteå Kraft, Jämtkraft, Sollefteåforsens AB, Karlstads Energi og Öresundskraft er representert ved ELFORSK.

Fra industrien deltar Alstom Norway og Rainpower Norway (tidligere GE Energy Norway).

Informasjon om prosjektet finnes på www.energy.sintef.no/prosjekt/vvk/