

**Statnett**  
Nydalens allé 33  
0484 Oslo

**Date:**  
February 16, 2024

## Innspill til forslaget om oppdaterte retningslinjer

Viser til høring om oppdaterte retningslinjer for utøvelsen av systemansvaret (23-4) publisert 01.12.2023 med referanse 2023/3883. Vedlagt følger Aker Solutions Hydropower AS sine innspill til høringen.

### Generelle kommentarer

Aker ønsker å påpeke nytt forslag til kapittel 13 i *Høringsutkast NVF2024* fremstår som langt mer oversiktlig og ryddig enn tidligere versjoner.

Videre noterer Aker at testomfanget på en rekke av testene øker. Vi mener det er viktig at systemansvarlig tar en nøye vurdering av hvilket testomfang som er nødvendig for å vise at systemkravene er tilfredsstillt. Det er viktig at testomfanget ikke gjøres større enn nødvendig da dette fører til mer nedetid på aggregatene, større kostnad ved hver endring og beslaglegger flere persontimer på anlegg, som allerede er en begrenset ressurs.

Se tabell fra neste side for resterende kommentarer.

Yours sincerely  
for and on behalf of Aker Solutions Hydropower AS

**Mathias Gallefoss**  
Product Manager  
**Aker Solutions**

 | [www.akersolutions.com](http://www.akersolutions.com)

Id.	Ref.	Referanse til paragraf eller original tekst	Kommentar
1	12.2.1.1	<p>Det betyr i praksis at turbinens pådrag skal kunne åpnes til fullt/maksimalt pådrag, dvs. til servomotor(ene) når endestilling ved maksimal åpning og forbli der.</p>	<p>Ønsker at denne setningen fjernes.</p> <p>Å kunne regulere opp til P_maks betyr ikke nødvendigvis å åpne til endestilling.</p> <p>Turbinen har ofte begrensere (elektriske i regulator) som er forskjellig fra mekanisk endestilling. Dette kan være for å unngå overlast på generator, for å unngå kavitasjon (skader på turbin), eller unngå skadelig rusing ved høye fallhøyder.</p>
2	12.2.3.1 13.2.1.6	<p>12.2.3.1, punkt 2 v.: "Turbinregulator skal senest 50 ms etter deteksjon av separatdrift, ha sendt signal om dette til kontrollanlegg og spenningsregulator."</p> <p>13.2.1.6, Under Testprosedyre, punkt 1 og 4: "Turbinregulator sender senest 50 ms etter deteksjon av FCR-I signal til spenningsregulator om at dempetilsats skal slås av, hvorefter dempetilsats slås av innen 100 ms."</p>	<p>Kommunikasjon mellom turbinregulator og spenningsregulator går via kontrollanlegg med buss.</p> <p>For at dempetilsats skal kunne deaktivere innen 100 ms burde spenningsregulator ha egen deteksjon. Etter dette kan signal fra turbinregulator hindre at den ikke aktiveres igjen før turbinregulator gir signal om det.</p>

Id.	Ref.	Referanse til paragraf eller original tekst	Kommentar
		13.2.1.6, Under dokumentasjon: “- Tidsserie som viser når dempetilsats (PSS) er aktivert/deaktivert.”	
3	13.2.1	Riktig reguleringsevne forutsetter riktig innstilling av parametere i turbinregulator. Det skal benyttes parametere som er optimale for separatdrift	Flyttes til kapitell 12.2.1 siden dette er et funksjonskrav?  Kan gjerne spesifisere at dette betyr at under normal drift skal parametere være de samme som for FCR-I (forskjellige statikk).
4	13.2.1.1	Under startbetingelser: “Den synkrone produksjonsenheten er i stillstand (tørrtest) og ikke synkronisert mot nettet.”	Denne testen gjør vi alltid som tørrtest for å kalibrere sløyfens Kp, men da vil gjerne mye av reguleringsmekanismen også frakobles servomotorene (ledeapparat kan bli ødelagt). Hvorfor ikke heller kreve at testen også gjøres når produksjonsenheten er synkronisert mot nettet? Slik blir alle krefter med, og målt tidskonstanten blir “reel”.
5	13.2.1.1	Under akseptkriterium: “Tidskonstanten baseres på 100 % ventilutslag og nødvendige operasjonskrefter i ugunstigste retning inkluderes. Metning på grunn av restriksjoner i	Forstår ikke dette. Har det noen hensikt?

Id.	Ref.	Referanse til paragraf eller original tekst	Kommentar
		blender osv. regnes ikke med.”	
6	13.2.1.6	-0,060,7 Hz/s	0,067?
7	13.2.1.7	<p>Under Testprosedyre:</p> <p>«3. Det påtrykkes et simulert lastsprang <math>P_{L,sim}</math> på +5% <math>P_{maks}</math></p> <p>4. Det påtrykkes et simulert lastsprang <math>P_{L,sim}</math> på -5 % <math>P_{maks}</math>»</p>	<p>Dette vil gi overgang til isolert nett, da bør vel dette dokumenteres i tidsserie, og PID-parametere (i tillegg til vanlige parametere). Er dette hensiktsmessig? Skulle heller statikken vært satt til 6/12% (normal)?</p>
8	13.2.1.7 13.2.1.8	Startbetingelser	<p>Spesifiser både statikk for normal drift og for FCR-I.</p> <p>Hvorfor skal statikk være 2 %, når det ved overgang til FCR-I vil være 4 % (antar FCR-I statikk skal være default 4 %)?</p>
9	13.2.2	<p>Ved tester må for eksempel følgende signaler logges og dokumenteres som tidsserier:</p> <p>Turbin:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>P_{set}</math> Settpunkt turbinregulator</li> </ul> <p>Generator:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>P</math> Målt aktiv effekt</li> <li>- <math>Q</math> Målt reaktiv effekt</li> <li>- <math>U_{g,set}</math> Settpunkt spenningsregulator</li> <li>- <math>U_g</math> Målt klemmespenning</li> <li>- <math>U_f</math> Målt feltspenning</li> </ul>	<p>For å få god kvalitet på loggedata må dette hentes direkte fra regulatormodulen under testen. For tester av spenningsregulatoren vil det da ikke være mulig å logge settpunkt turbinregulator i samme tidsserie. Om det er mulig å i det hele tatt logge settpunkt turbinregulator vil avhenge av leverandør og alder. Vi anser ikke dette som relevant for å vise at magnetiseringen tilfredstiller systemkrav, og foreslår derfor at</p>

Id.	Ref.	Referanse til paragraf eller original tekst	Kommentar
		- <i>If</i> Målt feltstrøm	kravet om logging av settpunkt turbinregulator fjernes.
10	13.2.2	Ved tester må for eksempel følgende signaler logges og dokumenteres som tidsserier:	<p>Bruken av «må» og «for eksempel» er litt uklar. Må dette logges eller er det et eksempel på hva som kan logges?</p> <p>Jeg ser heller ikke behov for denne oppsummeringen da det i alle testene videre kommer egne lister med hva som er ønske at en skal logge.</p>
11	13.2.2.1	Hele seksjonen.	<p>Dette er en test av det sammensatte systemet, og primært en varmeprøve av generator. Det er etter vårt syn misvisende at dette er plassert under kapittelet for «Magnetiseringssystemer».</p> <p>Burde flyttes ut av dette kapittelet.</p>
12	13.2.2.2	Tabell side 179	<p>Tabellen har ikke tabellnummer.</p> <p>Tabellen bruker “Aggregat med statisk magnetisering” og “Aggregat med børsteløs magnetisering”. Det er vel mer ryddig å bruke de samme benevnelsene som tabell 12-16 og 12-17.</p>

Id.	Ref.	Referanse til paragraf eller original tekst	Kommentar
			Vi mener at det må være tilstrekkelig at informasjonen i tabellen presenteres i en form, eksempelvis markert i grafen eller lignende.
13	13.2.2.4	Steg 1-7 og figur	Hva er hensikten med å laste opp og ned flere ganger? Testen virker unødvendig komplisert sammenlignet med hva som ønskes oppnådd.
14	13.2.2.4	<p>- Tidsserier for hele testforløpet som viser:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>P<sub>set</sub></i> Settpunkt turbinregulator</li> <li><i>P</i> Målt aktiv effekt</li> <li><i>Q</i> Målt reaktiv effekt</li> <li><i>U<sub>g,set</sub></i> Settpunkt spenningsregulator</li> <li><i>U<sub>f</sub></i> Feltspenning</li> <li><i>I<sub>f</sub></i> Feltstrøm</li> <li><i>U<sub>s</sub></i> Statorspenning</li> <li><i>I<sub>s</sub></i> Statorstrøm</li> </ul>	<p>For å få god kvalitet på loggedata må dette hentes direkte fra regulatormodulen under testen. For tester av spenningsregulatoren vil det da ikke være mulig å logge settpunkt turbinregulator i samme tidsserie. Om det er mulig å i det hele tatt logge settpunkt turbinregulator vil avhenge av leverandør og alder. Vi anser ikke dette som relevant for å vise at magnetiseringen tilfredsstiller systemkrav, og foreslår derfor at kravet om logging av settpunkt turbinregulator fjernes.</p> <p>Det brukes <i>U<sub>g,set</sub></i> for generatorsettpunkt og <i>U<sub>s</sub></i> for generatorspenning. <i>I<sub>s</sub></i> brukes for generatorstrøm. Foreslår mer konsekvent, eks. <i>U<sub>g,set</sub></i> <i>U<sub>g</sub></i> og <i>I<sub>g</sub></i>.</p>

Id.	Ref.	Referanse til paragraf eller original tekst	Kommentar
			For børsteløs magnetisering brukes utstyring heller enn feltspenning.
15	13.2.2.5 13.2.2.5	Tidsserier for hele testforløpet som viser: <i>P<sub>set</sub></i> Settpunkt turbinregulator <i>P</i> Målt aktiv effekt <i>Q</i> Målt reaktiv effekt <i>U<sub>g, set</sub></i> Settpunkt spenningsregulator <i>U<sub>g</sub></i> Målt klemmespenning <i>U<sub>f</sub></i> Målt feltspenning <i>I<sub>f</sub></i> Målt feltstrøm	For å få god kvalitet på loggedata må dette hentes direkte fra regulatormodulen under testen. For tester av spenningsregulatoren vil det da ikke være mulig å logge settpunkt turbinregulator i samme tidsserie. Om det er mulig å i det hele tatt logge settpunkt turbinregulator vil avhenge av leverandør og alder. Vi anser ikke dette som relevant for å vise at magnetiseringen tilfredsstiller systemkrav, og foreslår derfor at kravet om logging av settpunkt turbinregulator fjernes.  For børsteløs magnetisering brukes utstyring heller enn feltspenning.
16	13.2.2.7	Spenningen i nettet, som det fases inn mot, har stort nok avvik i forhold til spenningsregulatorens resetverdi, slik at resettingen av spenningsregulatorens referanse vises.	Normalt brukes reset-verdien også ved oppmagnetisering da en antar at denne er nærme nettspenningen for å gi rask innfasing. Dersom spenningen er nærme nok nettspenningen til at synkroniseringen legger inn effektbryter uten videre endring av spenningsreferanse vil det ikke være noen synlig endring i

Id.	Ref.	Referanse til paragraf eller original tekst	Kommentar
			spenningssettpunkt etter effektbryter lukket.