

Eon Eldistribution AB

Fastställande av tillämpliga bestämmelser för kraftproduktionsmodulerna G3, G4 och G5 i Hammarforsens vattenkraftverk efter ombyggnad enligt mottagen plan

Beslut

Energimarknadsinspektionen (Ei) beslutar att den planerade ombyggnaden av kraftproduktionsmodulerna G3, G4 och G5 i Hammarforsens vattenkraftverk (Hammarforsen G3, G4 och G5) innebär att

- ett nytt anslutningsavtal krävs och att
- samtliga krav i kommissionens förordning (EU) 2016/631 av den 14 april 2016 om fastställande av nätföreskrifter med krav för nätanslutning av generatorer (RfG) ska tillämpas förutom
 - kravet om längsta tillåtna inledande fördröjning (t_1) om 2 sekunder till följd av en stegformig ändring av frekvensen som fastslås i artikel 15.2 d iii i RfG och
 - kravet om felbortkopplingstid (t_{clear}) om 0,20 sekunder som följer av artikel 16.3 a i RfG och som anges i 3 kap. 35 och 40 §§ i Energimarknadsinspektionens föreskrifter (EIFS 2018:2) om fastställande av generellt tillämpliga krav för anslutning av generatorer.

Bakgrund

I RfG fastställs harmoniserade regler för nätanslutning av generatorer. RfG syftar till att säkerställa rättvisa konkurrensvillkor på den inre marknaden för el, säkerställa systemsäkerheten och integrationen av el från förnybara källor och främja en unionsomfattande elhandel. RfG syftar också till att säkerställa att förmågan hos kraftproduktionsanläggningar utnyttjas på ett lämpligt, öppet och icke-diskriminerande sätt för att skapa lika villkor i hela unionen. Ei har också föreskrivit generellt tillämpliga krav för nätanslutning av generatorer (EIFS

2020-11-27
2020-101930-0021

2018:2). EIFS 2018:2 kompletterar RfG och fastställer vissa krav som enligt RfG ska fastställas på nationell nivå.

RfG och EIFS 2018:2 gäller för nya kraftproduktionsmoduler. Befintliga kraftproduktionsmoduler av typ C och D¹ omfattas också av reglerna om de ändras i sådan omfattning att ett nytt anslutningsavtal krävs. Det är Ei som, efter att nätföretaget först gjort en egen bedömning och meddelat Ei, beslutar om omfattningen av ombyggnaden är sådan att ett nytt anslutningsavtal krävs och vilka bestämmelser i RfG som i så fall ska tillämpas efter ombyggnaden.

Beskrivning av ärendet

Eon Energidistribution AB (Eon) har meddelat Ei att de tagit emot en anmälan från Statkraft Sverige AB (Statkraft) om en planerad ombyggnad av de befintliga kraftproduktionsmodulerna Hammarforsen G3, G4 och G5. Eon och Statkraft har följt det förfarande som beskrivs i artikel 4.1 a i RfG och den instruktion² som finns på Ei:s webbplats.

Om vattenkraftverket Hammarforsen och anslutningen till elnätet

Vattenkraftverket Hammarforsen består av fem kraftproduktionsmoduler och är beläget i Indalsälven i Jämtland. Fallhöjden är cirka 20 meter och normalårsproduktionen är totalt cirka 575 GWh. Vattendomen medger ett flöde på totalt 520 m³/s som kan disponeras mellan kraftproduktionsmodulerna. De tre kraftproduktionsmoduler som berörs av den planerade ombyggnaden kategoriseras enligt svensk tillämpning av RfG som kraftproduktionsmoduler av typ D. Turbinerna är av typen kaplanturbiner.

Vattenkraftverket Hammarforsen är radiellt anslutet till Eons 130kV-skena i den befintliga fördelningsstationen Hammarstrand, vilken matats via två 130kV-ledningar. Eon uppger att de planerar att riva dessa ledningar och ersätta fördelningsstationen med en ny stamnätsstation (220/130 kV) i Hammarstrand. Vattenkraftverket kommer efter detta att matas radiellt från den nya stamnätsstationen. Driftsättning av den nya stamnätsstationen är planerad till 2023 men den gamla stationen kan användas parallellt i elnätet under ett par år. Eon uppger att eftersom kraftproduktionsmodulerna är radiellt matade leder samtliga

¹ En kraftproduktionsmodul av typ C har en maximal kontinuerlig effekt om minst 10 MW. En kraftproduktionsmodul av typ D har antingen en maximal kontinuerlig effekt om minst 30 MW eller är ansluten till en spänning om minst 110 kV.

² <https://www.ei.se/sv/for-energiforetag/el/Natforeskrifter-och-kommissionsriktlinjer-for-el/natkod-requirements-for-generators-rfg/>

fel i anslutningspunkten till att hela vattenkraftverket i Hammarforsen frånkopplas från stationen i Hammarstrand. Detta gäller oavsett om ombyggnaden i Eons nät genomförs eller inte.

Planerad ombyggnad av Hammarforsen G3, G4 och G5

Statkraft anger att den planerade ombyggnaden av Hammarforsen G3, G4 och G5 kommer att ske inom ramen för befintlig vattendom. Hammarforsen G2 kommer att fungera som en reserv under tiden G3, G4 och G5 renoveras, men G2 kommer i övrigt inte att användas och kraftproduktionsmodulen kommer inte heller tas i drift när G3, G4 och G5 är renoverade. Statkraft kommer att ta ställning till slutliga åtgärder för G2 efter att resultatet av ombyggnaderna av G3, G4 och G5 är verifierat (efter 2025). Hammarforsen G1 berörs inte av ombyggnaden eftersom Statkraft bedömer statusen som god efter en renovering 2006. Efter den planerade ombyggnaden kommer Hammarforsen G3, G4 och G5 att tillsammans ha en maximal drivvattenföring på 440 m³/s.

Nedan beskrivs de delar som ingår i den planerade ombyggnaden av Hammarforsen G3 och G4. Ombyggnaden av Hammarforsen G3 och G4 omfattar inte utbyte av generatorer eller transformatorer.

Turbin

- Nytt löphjul med ökad diameter.
- Ny sfärisk löphjulsammare och ny strypring.
- Nytt regleroljesystem med högtryck.
- Renovering av ledhjul.

Övrigt

- Ytbehandling av ståldetaljer i vattenväg.
- Manlucka installeras i betongspiral.
- Upprustning av intagsluckor, kedjespel ersätts av nya linspel.
- Elanpassning, anpassning av transformator, ny turbinregulator.

Hammarforsen G3 och G4:s grundläggande data före och efter planerad ombyggnad är följande:

Tabell 1 Hammarforsen G3 och G4 (respektive) före och efter planerad ombyggnad

	Före planerad ombyggnad	Efter planerad ombyggnad
Maximal kontinuerlig effekt (P_{max}), MW	18	21,2
Typ	D	D
Generator		
Märkeffekt (S), MVA	20	23,555
Effektfaktor ($\cos \varphi$)	0,9	0,9
Märkspänning (U_n), kV	8,5–9,0	8,75
Märkström (I_n), A	1 358–1 283	1 554
Drivvattenföring, m ³ /s	120	120

Nedan beskrivs de delar som ingår i den planerade ombyggnaden av Hammarforsen G5. Den planerade ombyggnaden av G5 är mer omfattande än ombyggnaden av G3 och G4 och omfattar även utbyte av generator. Ombyggnaden omfattar dock inte utbyte av transformator.

Turbin

- Nytt löphjul med ökad diameter.
- Ny turbinaxel.
- Nytt turbinlager.
- Ny sfärisk löphjuls-kammare och ny strypring.
- Nytt regleroljesystem med högtryck.
- Renovering av ledhjul.

Generator

- Ny generator, inklusive ny rotor.
- Ny generatoraxel.
- Nya generatorlager.
- Introduktion av övre styrlager.
- Elanpassning, ny magnetisering, eventuellt borstlös matare.

Övrigt

- Anpassning av transformator (T5), ny turbinregulator.

- Ytbehandling av ståldetaljer i vattenväg.
- Manlucka installeras i betongspiral.

Hammarforsen G5:s grundläggande data före och efter planerad ombyggnad är följande:

Tabell 2 Hammarforsen G5 före och efter planerad ombyggnad

	Före planerad ombyggnad	Efter planerad ombyggnad
Maximal kontinuerlig effekt (P_{max}), MW	24,5	34,2
Typ	D	D
Generator		
Märkeffekt (S), MVA	32	38
Effektfaktor ($\cos \varphi$)	0,9	0,9
Märkspänning (U_n), kV	11,5	11,5
Märkström (I_n), A	1 607	1 908
Drivvattenföring, m ³ /s	200	200

Bytena av regleroljesystem medför enligt Statkraft ett antal miljöfördelar. Naven på de nya löphjulen kommer att vara vattenfyllda istället för oljefyllda vilket innebär ytterligare en barriär mot ett potentiellt oljeläckage ut i vattenvägen. De nya löphjulen kommer att instrumenteras så att ett eventuellt oljeläckage upptäcks omgående. Trycket i regleroljesystemet höjs vilket minskar oljevolymer från cirka 9000 liter till cirka 1 800 liter per kraftproduktionsmodul. Dessutom kommer Statkraft att använda en syntetisk ester som hydrauliskt medium i regleroljesystemet. Totalt ersätts cirka 27 m³ mineralolja med 5,4 m³ syntetisk ester. En av de största fördelarna med syntetisk ester är att den bryts ned vid ett eventuellt utsläpp till omgivningen.

Krav som Hammarforsen G3, G4 och G5 inte kommer att uppfylla efter planerad ombyggnad

För att uppfylla kraven i RfG och EIFS 2018:2 planerar Statkraft att byta ut turbinregulatorerna för Hammarforsen G3, G4 och G5. Statkraft uppger att det trots detta inte är tekniskt och/eller ekonomiskt möjligt att möta samtliga krav. Statkraft uppger att Hammarforsen G3, G4 och G5 efter den planerade ombyggnaden kommer att uppfylla samtliga tillämpliga krav som ställs i RfG och EIFS 2018:2 förutom de två krav som framgår av tabellen nedan.

		Krav	Före planerad ombyggnad	Efter planerad ombyggnad
G3, G4 och G5	Artikel 15.2 d iii (Tabell 5) i RfG – Inledande fördröjning till följd av en stegformig ändring av frekvensen	2 s	~5 s	Fastställs vid verifierande prover. Ej sämre än innan.
G3 och G4	RfG artikel 16.3 a, se 3 kap. 35 och 40 §§ i EIFS 2018:2 – Felbortkopplingstid	0,20 s	0,216 s	0,179 s
G5	RfG artikel 16.3 a, se 3 kap. 35 och 40 §§ i EIFS 2018:2 – Felbortkopplingstid	0,20 s	0,202 s	0,179 s

Längsta tillåtna inledande fördröjning till följd av en stegformig ändring av frekvensen om två sekunder

Statkraft uppger att provning av reglerstyrkan på Hammarforsen G3, G4 och G5 visar att den inledande fördröjningen vid frekvenssvar i nuläget är ungefär fem sekunder. Detta beror på en kombination av faktorer där vattenvägarnas utformning, fysikaliska egenskaper för ett kaplanlöphjul och regleroljeutrustningens prestanda spelar in. Regleroljeutrustningarna kommer att förnyas och dess kapacitet och prestanda kommer efter de planerade ombyggnaderna inte att vara de begränsande faktorerna. Vattenvägens utformning och de fysikaliska egenskaperna för ett kaplanlöphjul kommer dock fortsatt att ha en påverkan och eventuellt kommer kravet på under två sekunder inte att mötas. Vilken inledande fördröjning vid frekvenssvar kraftproduktionsmodulerna kommer att få efter förnyelsen kommer att fastställas vid verifierande provning.

Eon noterar att den inledande fördröjningen till följd av en stegformig ändring av frekvensen efter den planerade ombyggnaden hamnar på ungefär samma som idag vilket inte medför en försämring för elsystemet jämfört med dagens läge. Eon konstaterar vidare att avvikelser från kraven på inledande fördröjning beror på vattenvägens utformning och de fysikaliska egenskaperna hos ett kaplanlöphjul vilket innebär att kravet kommer att bli mycket svårt att möta.

Svenska kraftnät har inte inkommit med några specifika synpunkter vad gäller kravet om inledande fördröjning till följd av en stegformig ändring av frekvensen för Hammarforsen G3, G4 och G5.

Felbortkopplingstid om 0,20 sekunder

Statkraft uppger att Hammarforsens vattenkraftverk i dagsläget är en flaskhals i Indalsälven.³ Potentialen för produktionsökning på årsbasis är cirka 35 GWh, fördelat på att vatten som idag spills förbi kraftverket istället används för produktion samt på förbättrad verkningsgrad för de kaplanturbiner som finns i Hammarforsen G3, G4 och G5. Beräknad produktionsökning i den nu planerade ombyggnaden är cirka 15 GWh årligen.

Statkraft uppger att de fattar beslut om Hammarforsen G2 efter 2025 eftersom lönsamheten av en sådan åtgärd kan beräknas först när resultatet av ombyggnaderna av G3, G4 och G5 har verifierats. För att rusta upp Hammarforsen G2 behöver vattendomen förnyas.

Den planerade ombyggnaden av de tre kraftproduktionsmodulerna av kaplantyp (Hammarforsen G3, G4 och G5) bygger på att produktionen från Hammarforsen G2 ersätts av ökningen från Hammarforsen G3, G4 och G5 och att antalet kraftproduktionsmoduler reduceras från fem till fyra.

Statkraft uppger att Hammarforsen G3 och G4 före ombyggnaden beräknas klara en maximal felbortkopplingstid om 0,216 sekunder vid ett trefasigt fel i anslutningspunkten utifrån vad som anges i EIFS 2018:2. Efter ombyggnaden beräknas G3 och G4 klara en maximal felbortkopplingstid om 0,179 sekunder. I den planerade ombyggnaden av Hammarforsen G3 och G4 byts inte respektive rotor ut och det går därför inte att öka tröghetsmomentet för respektive rotor, vilket leder till en lägre tröghetskonstant eftersom effekten ökas. Att åtgärda maximal felbortkopplingstid genom att byta generatorm blir enligt Statkraft inte lönsamt.

Statkraft uppger att Hammarforsen G5 före ombyggnaden beräknas klara en maximal felbortkopplingstid om 0,202 sekunder vid ett trefasigt fel i anslutningspunkten utifrån vad som anges i EIFS 2018:2. Efter ombyggnaden beräknas G5 klara en maximal felbortkopplingstid om 0,179 sekunder. För Hammarforsen G5 planerar Statkraft en ny rotor med bibehållet tröghetsmoment, vilket leder till lägre tröghetskonstant eftersom effekten ökas. Statkraft uppger att med begränsningen av befintlig bygnadsstruktur och under förutsättningen att ny rotor monteras utan poler, kan en lägre tröghetskonstant eventuellt åtgärdas genom en tyngre rotor (med ytterligare cirka 22 ton), en åtgärd som även kräver

³ Med flaskhals i älven avses här att kraftstationen ofta inte kan ta hand om tillrinning och vattenföring från ovanliggande kraftstation utan att spilla vatten förbi kraftstationen.

ytterligare ett styrlager. Statkraft uppger att denna tänkbara förbättring uppskattas öka felbortkopplingstiden till 0,185 sekunder. Ett sådant val av rotor skulle dock resultera i en sämre teknisk lösning med lägre verkningsgrad och sämre lönsamhet för ombyggnaden.

Statkraft uppger att robustheten i elsystemet är viktig då de har andra kraftproduktionsmoduler i samma nät. De anser att en maximal felbortkopplingstid på 0,179 sekunder inte har konsekvenser för robustheten i elsystemet. Statkraft har gjort känslighetsanalyser som visar att en förändring av arbetspunkten från $\cos \varphi = 0,99$ övermagnetiserad till $\cos \varphi = 0,99$ undermagnetiserad reducerar den maximala felbortkopplingstiden med 0,017 sekunder på G5 och med 0,010 sekunder på G3 och G4. Därmed anser de att även med reducerad felbortkopplingstid baserad på ändrad arbetspunkt ligger felbortkopplingstiden över grundkravet i RfG, det vill säga 0,14–0,15 sekunder.

Statkraft uppger att tröghetskonstanten och transient reaktans är två viktiga faktorer för felbortkopplingstiden. Transient reaktans kan till viss del bestämmas av beställaren och Statkraft uppger att de i sina beräkningar räknat på "värsta fall" (ett högt värde på transient reaktans), och de bedömer därför att den maximala felbortkopplingstiden blir bättre än 0,179 sekunder.

För att kunna uppfylla kravet på en felbortkopplingstid om 0,20 sekunder för Hammarforsen G3, G4 och G5 menar därför Statkraft att de skulle behöva begränsa den maximala effekten för kraftproduktionsmodulerna. För Hammarforsen G3 och G4 måste effekten begränsas från 21,2 MW till 19,4 MW, vilket tillsammans betyder 3,6 MW för dessa två. För G5 måste effekten begränsas från 34,2 MW till 31,3 MW, det vill säga med 2,9 MW. Den totala begränsningen i effekt blir därmed 6,5 MW, beräknat utifrån att befintliga Hammarforsen G2 inte är inkopplat. Med Hammarforsen G2 inkopplat skulle ytterligare begränsningar krävas på Hammarforsen G3, G4 och G5. Konsekvensen av en sådan effektbegränsning är en lägre årsproduktion, cirka 20 GWh lägre än för den föreslagna ombyggnaden och en totalt sett lägre årsproduktion än dagens kraftverk. Det skulle innebära att vattenkraftverket Hammarforsen skulle bli en ännu större flaskhals i Indalsälven än vad det är idag.

För att uppnå samma resultat som den av Statkraft planerade ombyggnaden, men med begränsning av effekten på Hammarforsen G3, G4 och G5, krävs enligt Statkraft ytterligare investeringar i Hammarforsen G2 och att G2 fortsätter vara i kommersiell drift samtidigt som de framtida möjligheterna att utöka

Hammarforsens drivvattenföring begränsas. Detta innebär att en framtida möjlighet att rusta upp G2 med avsikt att undvika produktionsförlust och spill samtidigt går förlorad. För att undvika att Hammarforsens vattenkraftverk även fortsättningsvis ska vara en flaskhals i Indalsälven behöver i så fall en sjätte kraftproduktionsmodul byggas utöver de åtgärder som planeras. Denna sjätte kraftproduktionsmodul skulle i så fall även ersätta dagens G2 och ha en drivvattenföring på 120–150 m³/s. Att bygga en sjätte kraftproduktionsmodul i Hammarforsen har Statkraft i ett tidigare skede avfärdat som en icke lönsam investering.

Statkraft uppger även att de oljefyllda kaplanlöphjulen som används i Hammarforsen G3, G4 och G5 är i akut behov av upprustning då statusen på det tekniska tillståndet på kaplanlöphjulen innebär stora miljörisiker och stora risker för haveri med produktionsbortfall.

Eon uppger att de inte har några invändningar mot Statkrafts ombyggnad av kraftproduktionsmodulerna i Hammarforsen, och konstaterar att den planerade ombyggnaden skulle medföra en viss försämring för elsystemet mot dagens läge när det gäller kravet om felbortkopplingstid.

Svenska kraftnät har inte lämnat några synpunkter som är specifika för den planerade ombyggnaden av Hammarforsen G3, G4 och G5 vad gäller kravet på felbortkopplingstid.

Svenska kraftnät påpekar att samhällets beroende av säkra elleveranser ökar och att allvarliga störningar i transmissionsnätet får konsekvenser inom vidsträckt geografiska områden och medför stora samhällsekonomiska kostnader. De betonar att resultatet av Ei:s prövning inte får riskera att äventyra driftsäkerheten i det nationella elsystemet.

Svenska kraftnät menar att en kraftproduktionsmoduls förmåga att möta kraven på felbortkopplingstid påverkas av ett antal olika parametrar som beror på kraftproduktionsmodulens tekniska utformning. Tröghetsmomentet påverkas av utformningen på turbiner och generatorer. Ändringar i reaktansen för transformator eller generatorn vid utbyte påverkar den totala reaktansen. Utformningen av magnetiseringssystemet påverkar spänningen. Höjning eller sänkning av den aktiva effektutmatningen påverkar den mekaniska uteffekten för turbinen. Var och en av dessa parametrar kan påverkas för att erhålla en bättre feltålighet för kraftproduktionsmodulen. Svenska kraftnät anser att ombyggnader

som omfattar generator, turbin, magnetiseringssystem eller andra parametrar som påverkar förmågan till feltålighet, bör medföra att kravet i RfG om felbortkopplingstid ska tillämpas.

Bestämmelser som ligger till grund för beslutet

EU-kommissionens förordning 2016/631 om fastställande av nätföreskrifter med krav för nätanslutning av generatorer (RfG)

Befintliga kraftproduktionsmoduler av typ D omfattas av kraven om de ändras i sådan omfattning att dess anslutningsavtal måste ses över grundligt i enlighet med följande förfarande:

- i. En ägare av en kraftproduktionsanläggning som avser att genomföra en modernisering av en huvudapparat eller utbyte av utrustning som påverkar kraftproduktionsmodulens tekniska förmåga ska i förväg meddela sina planer till den berörda systemansvarige.
- ii. Om den berörda systemansvarige anser att omfattningen av moderniseringen eller utbytet av utrustning är sådan att ett nytt anslutningsavtal krävs ska den systemansvarige meddela den berörda tillsynsmyndigheten, eller i tillämpliga fall medlemsstaten.
- iii. Den berörda tillsynsmyndigheten, eller i tillämpliga fall medlemsstaten, ska besluta om det befintliga anslutningsavtalet behöver ändras eller om ett nytt anslutningsavtal krävs, och vilka krav i denna förordning som ska tillämpas (artikel 4.1 a).

Anslutningsavtal definieras som "ett avtal mellan å ena sidan den berörda systemansvarige och å andra sidan ägaren av kraftproduktionsanläggningen, ..., som anger den aktuella placeringen och särskilda tekniska krav för kraftproduktionsanläggningen, ..." (artikel 2.14).

För kraftproduktionsmoduler med tröghet ska största tillåtna inledande fördröjning (t_1) till följd av en stegformig ändring av frekvensen vara 2 sekunder. Om fördröjningen är längre än 2 sekunder ska ägaren av kraftproduktionsanläggningen motivera fördröjningen genom att förse den berörda systemansvarige för överföringssystemet med styrkande teknisk information (artikel 15.2 d iii).

Synkrona kraftproduktionsmoduler av typ D ska förbli anslutna till nätet med fortsatt stabil funktion efter störningar i elkraftsystemet till följd av korrekt bortkopplade fel. Denna förmåga ska vara i enlighet med anslutningspunktens spänning-tidsprofil vid feltillstånd som anges av den berörda systemansvarige för

överföringssystemet. Spänning-tidsprofilen ska visa en nedre gräns för de faktiska huvudspänningarna på nätets spänningsnivå vid anslutningspunkten i samband med ett symmetriskt fel, som en funktion av tid före, under och efter felet. Den nedre gränsen ska anges av den berörda systemansvariga för överföringssystem inom följande intervall (artikel 16.3 a):

$U_{ret} = 0,0$	t_{clear} : 0,14–0,15 sekunder (eller 0,14–0,25 sekunder om detta krävs för systemskydd och säker drift)
-----------------	--

Energimarknadsinspektionens föreskrifter om fastställande av generellt tillämpliga krav för nätanslutning av generatorer, EIFS 2018:2

En synkron kraftproduktionsmodul av typ D ska förbli ansluten till nätet med fortsatt stabil funktion efter ett fel i anslutningspunkten med följande spänningsparametrar (3 kap. 35 §):

$U_{ret} = 0,0$	t_{clear} : 0,20 sekunder
-----------------	-----------------------------

Vid beräkning av förmåga till feltålighet ska arbetspunkten för kraftproduktionsmodul typ D, innan fel i anslutningspunkten, motsvara maximala kontinuerliga effekten och något övermagnetiserad så att det reaktiva utbytet i anslutningspunkten är noll. Spänningen i anslutningspunkten ska vara 100 procent. Det felfall som ska analyseras ska motsvara ett trefasigt fel i anslutningspunkten med en felbortkopplingstid om 0,20 sekunder (3 kap. 40 §).

Ei:s motivering till beslutet

Den planerade ombyggnaden av Hammarforsen G3, G4 och G5 påverkar kraftproduktionsmodulernas tekniska förmåga och omfattar bland annat byte av turbin och generator. Ei bedömer att omfattningen av den planerade ombyggnaden är sådan att ett nytt anslutningsavtal krävs. Eon delar denna uppfattning.

Statkraft uppger att Hammarforsen G3, G4 och G5 efter den planerade ombyggnaden kommer att uppfylla samtliga tillämpliga krav i RfG och EIFS 2018:2 förutom kravet i RfG om en längsta tillåtna inledande fördröjning (t_1) till följd av en stegformig ändring av frekvensen om 2 sekunder och kravet i RfG om en felbortkopplingstid (t_{clear}) om 0,20 sekunder utifrån vad som anges i EIFS 2018:2.

Den längsta tillåtna inledande fördröjning till följd av en stegformig ändring av frekvensen påverkas för Hammarforsen G3, G4 och G5 av en kombination av faktorer där vattenvägarnas utformning, att kraftproduktionsmodulerna har turbiner av kaplantyp och regleroljeutrustningens prestanda spelar in. Regleroljeutrustningarna kommer att förnyas och deras kapacitet och prestanda kommer inte att vara de begränsande faktorerna efter den planerade ombyggnaden. Vattenvägarnas utformning och att turbinerna är av kaplantyp kommer dock fortsatt att ha en påverkan och eventuellt kommer kravet på under två sekunder inte att mötas.

Eon har påpekat att värdet för den inledande fördröjningen till följd av en stegformig ändring av frekvensen hamnar på ungefär samma som idag enligt Statkrafts beräkningar vilket enligt Eon därmed inte ger någon driftsäkerhetsmässig försämring av elsystemet.

Svenska kraftnät har inte inkommit med några specifika synpunkter på att Hammarforsen G3, G4 och G5 eventuellt inte kommer att uppfylla kravet om inledande fördröjning till följd av en stegformig ändring av frekvensen efter ombyggnaden.

Hammarforsen G3 och G4 klarar idag en maximal felbortkopplingstid (t_{clear}) om 0,216 sekunder. Efter den planerade ombyggnaden, som innebär att den maximala kontinuerliga effekten ökas från dagens 18 MW till 21,2 MW med bibehållet tröghetsmoment, beräknar Statkraft att Hammarforsen G3 och G4 klarar en maximal felbortkopplingstid om 0,179 sekunder.

Hammarforsen G5 klarar idag en maximal felbortkopplingstid (t_{clear}) om 0,202 sekunder. Efter den planerade ombyggnaden, som innebär att den maximala kontinuerliga effekten ökas från dagens 24,5 MW till 34,2 MW med något minskat tröghetsmoment, beräknar Statkraft att Hammarforsen G5 klarar en maximal felbortkopplingstid om 0,179 sekunder.

Synkrona kraftproduktionsmoduler av typ D ska förbli anslutna till nätet med fortsatt stabil funktion efter störningar i elsystemet till följd av korrekt bortkopplade fel. Vid beräkning av förmåga till feltålighet ska arbetspunkten för en kraftproduktionsmodul av typ D, innan fel i anslutningspunkten, motsvara den maximala kontinuerliga effekten och något övermagnetiserad så att det reaktiva utbytet i anslutningspunkten är noll. Det felfall som ska analyseras ska motsvara ett trefasigt fel i anslutningspunkten med en felbortkopplingstid om 0,20 sekunder.

Synkrona kraftproduktionsmodulers felbortkopplingstid blir kortare efter en ombyggnad som leder till ökad maximal kontinuerlig effekt eller ett minskat tröghetsmoment. Omvänt blir den maximala felbortkopplingstiden längre efter en ombyggnad som leder till en minskad maximal kontinuerlig effekt eller ett ökat tröghetsmoment.

Eon konstaterar att den planerade ombyggnaden skulle medföra en viss försämring av elsystemet vad gäller maximal felbortkopplingstid jämfört med dagens läge.

Svenska kraftnät har inte lämnat några synpunkter som är specifika för den planerade ombyggnaden av Hammarforsen G3, G4 och G5 vad gäller kravet på felbortkopplingstid. Svenska kraftnät har dock framfört en generell synpunkt om att ombyggnader som omfattar generator, turbin, magnetiseringssystem eller andra parametrar som påverkar kraftproduktionsmodulens förmåga till feltålighet bör medföra att kraven i RfG om felbortkopplingstid ska tillämpas.

Den planerade ombyggnaden av Hammarforsen G3, G4 och G5 innebär en ökning av den maximala kontinuerliga effekten med cirka 16,1 MW. Detta medför att kraftverken i högre grad kan användas som flexibel resurs på elmarknaden och att Hammarforsen inte längre kommer att vara en flaskhals i Indalsälven. Om kravet på en felbortkopplingstid om 0,20 sekunder ska tillämpas för Hammarforsen G3, G4 och G5 skulle ökningen av den maximala kontinuerliga effekten och ökningen av förnybar energi utebli. Den planerade ombyggnaden innebär möjligen en ökad risk för systemstörning av elsystemet då förmågorna till feltålighet försämras marginellt för Hammarforsen G3, G4 och G5 men förmågorna är fortfarande bättre än för grundkravet i RfG. Ei anser därför att det positiva i en ökad flexibel förnybar elproduktion som bidrar till regeringens mål om ett förnybart elsystem överväger det negativa i en möjlig ökad risk för systemstörning. Ei menar att de sammanvägda konsekvenserna av ombyggnaden är positiva för elsystemet som helhet i detta fall.

Med hänsyn till ovan och till att det är fråga om ombyggnad av befintliga kraftproduktionsmoduler bedömer Ei att det finns skäl att i detta fall tillämpa samtliga krav i RfG, efter den planerade ombyggnaden, förutom kravet i artikel 15.2 d iii i RfG om längsta tillåtna inledande fördröjning (t_1) om 2 sekunder till följd av en stegformig ändring av frekvensen, och kravet om felbortkopplingstid (t_{clear}) om 0,20 sekunder som följer av artikel 16.3 a i RfG och som anges i 3 kap. 35 och 40 §§ i EIFS 2018:2.

Ei beslutar i enlighet med bestämmelserna i RfG om vilka krav i RfG som ska tillämpas utifrån den nu planerade ombyggnaden. Vid en framtida ytterligare ombyggnad av anläggningen behöver en ny prövning göras.

Hur man överklagar

Information om hur man överklagar finns i bilaga Så här gör du för att överklaga beslutet.

Detta beslut har fattats av generaldirektören Anne Vadasz Nilsson. Vid den slutliga handläggningen deltog även chefsjuristen Göran Morén, chefsekonomen Therése Hindman Persson, avdelningschefen Tommy Johansson, juristen Erik Blomqvist, analytikern Martin Nilsson samt analytiker Lena Jaakonantti, föredragande.

Beslutet har fattats digitalt och saknar därför underskrifter.

Anne Vadasz Nilsson

Lena Jaakonantti

Bilagor

Bilaga – Så här gör du för att överklaga beslutet

Skickas till

Eon Eldistribution AB (delges)

Statkraft Sverige AB (för kännedom)