

Husturbindrif

Det är av i allmänhet stor vikt att kärnkraftverken kan återuppta sin elproduktion och anslutas till stamnätet snabbt efter att stamnätet åter är i drift efter en störning.

Kärnkraftverk kan vid bortkoppling från stamnätet, vid en störning, gå till två olika drifttillstånd:

➤ **Husturbindrif**

Kraftverket går kontrollerat över till att enbart försörja sin egenförbrukning och överskottsenergin kyls bort i ångkondensorn. Detta drifttillstånd ger möjlighet att kraftverket kan återkopplas till stamnätet, så snart detta tillåter, och starta elenergiproduktion direkt.

➤ **Misslyckad övergång till husturbindrif**

Kraftverket snabbstoppas, vilket innebär att turbinerna ställs av. Reaktorn stoppas men tryck och temperatur bibehålls. Återstart av kraftverket är en komplicerad och tidskrävande process varför det tar betydligt längre tid att komma tillbaka jämfört med om övergång till husturbindrif lyckats.

Vid storstörningen 1983 klarade inget kärnkraftverk att gå över i husturbindrif. Resultatet blev att det tog lång tid för att komma tillbaka på nätet. Första kärnkraftverket var tillbaka i produktion efter 9 timmar och sista efter 2 dygn (underhållsåtgärder). En slutsats efter störning 1983 var att kärnkraftverkens förmåga till övergång till husturbindrif måste förbättras. Åtgärder för att förbättra förutsättningarna och att klara övergång till husturbindrif har också nu genomförts på samtliga kärnkraftverk.

I samband med felet i Horred den 23 september lyckades Ringhals 4 gå över i husturbindrif, men inte Ringhals 3. Övriga kärnkraftverk var antingen avställda (B2, R2, O1, O2, O3) eller berördes inte (F1, F2, F3, R1). Detta motiverar att undersöka status för förmågan att gå över i husturbindrif vilket här redovisas.

Stamnätets krav på utformning av stora värmekraft- och kärnkraftverk

I det nordiska samarbetsorganet Nordel behandlas tekniska frågor för det synkroniserade nordiska kraftsystemet. Nordel har tagit fram rekommendationer rörande drifttekniska egenskaper hos värme- och kärnkraftverk större än 100 MW. Dessa har legat till grund för de förbättringar som införts i kraftverken sedan år 1983.

Svenska Kraftnät har arbetat fram ett förslag till föreskrifter rörande driftsäkerhetsteknisk utformning av produktionsanläggningar. Förslaget

baseras i stor utsträckning på Nordels rekommendationer. De omfattar också krav för andra typer av kraftverk som vattenkraft och vindkraft.

Förmåga till övergång till husturbindrif

Efter störningen 1983-12-27 gjordes en omfattande analys av samspelet mellan kärnkraftverken och stamnätet. Ett antal förbättringsområden identifierades och ett antal åtgärder genomfördes, både i nätet och i kärnkraftverken, för att klara för övergång till husturbindrif.

Nordels rekommendationer (sista revision från 1995) har beaktats vid anläggningsförändringar i kärnkraftverken. Samtliga kärnkraftverk deklarerar att man uppfyller Nordels rekommendationer idag. En sammanfattning av hur läget nu bedöms av respektive kärnkraftverk ges här:

Forsmark

Block 1 och 2 har under 90-talet testats, i vissa fall från full effekt, och klarat övergång till husturbindrif.

Block 2 provades år 2000 och Block 1 år 2001 från full effekt med lyckat resultat.

Block 3 har provats, från full effekt, under 90-talet med lyckat övergång till husturbindrif.

Vidare genomförs prov, relativt regelmässigt, vid nedgång för den årliga revisionen vid ca 100 MW effekt.

Man har ingen erfarenhet av lyckad övergång till husturbindrif vid störning på nätet eftersom någon sådan situation inte uppstått. Den försiktiga bedömningen är dock att man vid stort nät med 50 % sannolikhet klarar övergång till husturbindrif.

Ringhals

I Ringhals finns fyra reaktorer. Ringhals 1 som är en kokarreaktor har efter modifieringar klarat prov med övergång till husturbindrif. Även vid fel på stamnät, 2002-02-22, klarades övergång. Bedömningen är att tre av fyra övergångar till husturbindrif lyckas.

Ringhals 2, 3 och 4 är s.k. tryckvattenreaktorer. Speciellt för denna typ av reaktor gäller att övergång till husturbindrif har störst sannolikhet att lyckas i början av driftcykeln. I andra halvan av driftcykeln ökar risken för reaktorskydd aktiveras och leder till snabbstopp. Ringhals 2 bedöms klara övergång till husturbindrif en gång av tre. Däremot bedöms Ringhals 3 och 4 klara övergång med högre sannolikhet än tre gånger av fyra. Ett antal prov har genomförts för Ringhals 3 och 4 med godkänt resultat. Störningen den 2003-09-23 påverkade både Ringhals 3 och 4 eftersom de är anslutna till Horred. Ringhals 3 misslyckades att gå över till husturbindrif p.g.a.

felfungerande utrustning. Ringhals 4 däremot lyckades två gånger att gå över till husturbindrifft.

Den sammanfattande bedömningen är att Ringhals 1, 3 och 4 klarar övergång till husturbindrifft tre gånger av fyra. För Ringhals 2 är dagens bedömning en gång av tre.

Oskarshamn

Rutinmässigt utförs prov med övergång till husturbindrifft vid idrifttagningar och efter genomförande av åtgärder som kan ha påverkan på detta.

Oskarshamn 1 har genomgått ett stort upprustningsprogram. Något prov av övergång till husturbindrifft har därefter ännu inte genomförts. Ställningstagande till detta kommer att tas efter utvärdering av sommarens revision. I dagsläget finns viss osäkerhet för övergång till husturbindrifft p.g.a. ökade turbinvibrationer vid övervarv.

Oskarshamn 2 har klarat ett antal prov med övergång till husturbindrifft. Bedöms även fortsättningsvis klara övergången.

Oskarshamn 3 har klarat övergång till husturbindrifft både vid prov och vid ett skarpt läge (stamnätsfel 1992-08-04).

Sammantaget bedöms förmågan till husturbindrifft till 50% för Oskarshamn 1 och 75% för Oskarshamn 2 och 3.

Barsebäck

1998 byggdes turbinreglersystemet om. Lyckat prov med övergång till husturbindrifft från full effekt genomfördes efter den ombyggnaden. Kvarvarande reaktor i Barsebäck bedöms med god sannolikhet klara övergång till husturbindrifft.

Husturbindrifftens betydelse för elleveranssäkerheten

Under den senaste 10 års perioden har den svenska effektbalansen förändrats. I den redovisning som Svenska Kraftnät gjort 2003-08-15 till Näringsdepartementet av 2003/2004 års vinterbalans pekar på små marginaler för tioårsvintern. En stamnätsstörning vid mycket kallt väder då bara en del av bortkopplad kärnkraft klarar övergång till husturbindrifft kan leda till elförsörjningsproblem efter driftåteruppbyggnaden p.g.a. den relativt långa tid det tar att återstarta ett kärnkraftverk. En återstart tar vanligtvis 4-12 timmar, för vissa kärnkraftblock upp till 24 timmar, om inget ytterligare tillstöter i samband med snabbstoppet. Risker finns alltid att något inträffar som fördröjer återstarten, t.ex. att utrustning måste repareras. 1983 var spridningen på återstarten från 9 timmar till 2 dygn som tidigare nämnts. Det kan alltså inte uteslutas att återinkoppling av delar av elförbrukningen måste fördröjas p.g.a. effektbrist i kraftsystemet därför att vissa kärnkraftverk inte återstartat.

Rekommendationer

Svenska Kraftnäts kommer under våren 2004 att besluta om föreskrifter som bl.a. specificerar de krav som skall uppfyllas vad gäller drifttekniska egenskaper hos kärnkraftverken. Dessa skall kompletteras med bestämmelser rörande krav på verifiering och rapportering.

Som ett led i det fortsatta arbetet med att reglera vilka krav som värmekraftstationerna ska uppfylla så kommer en arbetsgrupp bildas under ledning av Svenska Kraftnät med uppdrag att utreda:

- Vilka ytterligare åtgärder som kan göras på nätet respektive kraftstationerna för att öka förmågan till husturbindrift.
- Vilka åtgärder som kan göras för att förkorta återstarttiden.
- Vilka rutiner som behövs för verifiering och rapportering av förmågan till husturbindrift och återstarttid efter avställd reaktor.