

ELAVBROTET I STOCKHOLM 090531

Sammanfattning

På söndagskvällen den 31 maj inträffade ett elavbrott som innebar att elförsörjningen till de norra delarna av Stockholm utsattes för stora påfrestningar. Som mest var 130 000 kunder spänningslösa och det längsta kundavbrottet varade i 4 timmar.

Primär orsak till driftstörningen har på grund av många osäkra faktorer i problemställningen inte kunnat fastställas helt. Vattenfalls tekniska utredning av händelsen visar att en 70 kV strömbrytare i ställverket i Ensta gjorde en misslyckad frångkoppling av ett jordfel som inträffade i ställverket i Danderyd. Konsekvensen av denna misslyckade frångkoppling blev att flera följdfel inträffade på apparater i ställverken i Ensta och Danderyd. Dessutom uppstod linbrott på 70 kV ledningen mellan Ensta och Överby.

Händelsen är mycket allvarlig ur elsäkerhetssynpunkt eftersom allmänheten löpte en stor risk att skadas. Elsäkerhetsverket inledde en granskning av det inträffade i syfte att utreda om brott mot ellagen (1997:857) har begåtts. Personal från Elsäkerhetsverket besökte platsen tillsammans med representanter för Vattenfall dagen efter det inträffade.

Allmänt

Vattenfalls ställverk i Danderyd och Överby är två viktiga tryckpunkter från Svenska Kraftnäts överliggande 220 kV nät in till Stockholms norra 70 kV nät. Danderyd och Överby är förbundna via slingor i nätet, ställverket i Ensta är inkopplat till en av dessa slingor. Vid tidpunkten för driftstörningen förelåg normal driftläggning.

I alla kraftsystem förekommer störningar och i stora starkt sammankopplade system, som det svenska, kan risken för att störningar får mycket stor omfattning aldrig helt elimineras. Kravet är dock att alla möjligheter att minska denna risk inom rimliga ekonomiska gränser måste utnyttjas.

För att fel på enskilda komponenter i kraftsystemet inte ska leda till omfattande störningar finns ett antal skyddssystem som i normalfallet gör att god selektivitet uppnås. Kravet i Elsäkerhetsverkets föreskrift (ELSÄK-FS 2008:1) är att en starkströmsanläggning ska vara utförd så, att den ger betryggande säkerhet under normala förhållanden och vid ett fel i anläggningen. Fel i kraftsystemet skall indikeras, larmas samt snabbt och selektivt kunna bortkopplas.

I Sverige är denna typ av händelser mycket ovanliga men konsekvenserna är potentiellt mycket allvarliga, både ur elsäkerhetssynpunkt men även i samhällsekonomiskt perspektiv.

Händelseförlopp

Ett fel inträffade i Danderyd, en spänningstransformator ansluten till ställverkets ena 70 kV samlingsskena exploderade. Vid explosionen slets toppen bort från spänningstransformatorn, topp med vidhängande anslutning sköts upp och föll över samlingsskenans stativ så att en jordslutning inträffade.

Svenska Kraftnäts 220 kV ledningar, inmatningen till Danderyd, kopplades automatiskt från vid haveriet.

Som en följd av haveriet och jordslutningen i Danderyd inträffade den misslyckade

frånkopplingen i Ensta. Strömbrytaren i Ensta klarade inte av det uppkomna brytfallet utan havererade vilket bidrog till att en explosion inträffade och brand uppstod.

Ensta matas från stamnätstationen Överby (220 kV/70 kV), då frånslagningen i Ensta misslyckades gick en frånslagimpuls från reläskydden till effektbrytaren i den matande stationen Överby.

Frånslagsimpulsen gick dock aldrig fram till brytaren på grund av ett avbrott i kontrollanläggningskretsen. Detta fel, utebliven funktion på effektbrytaren i Överby, gjorde att felet låg på i ungefär fyra minuter med uppskattningsvis 5-6 kA.

Felströmmen bidrog till en våldsam uppvärmning av ett par av ledningssektionerna mellan Överby och Ensta, ledningen har på dessa sträckor hängt ner så lågt att faslinan har legat på marken i ett ledningsspänn på landsbygden i närheten av Överby och vid trafikplats Bredden (körgrinden till grusgropen) har jordfel inträffat vid kontakt med ett 2 meter högt staket.

Innehavarens kontroll av elanläggningarna

Enligt krav i Starkströmsförordningen (2009:22) och Elsäkerhetsverkets föreskrift ELSÄK-FS 2008:3 ska innehavaren av en starkströmsanläggning fortlöpande kontrollera anläggningens säkerhet. I denna rutin ska det ingå en särskild kontroll med bestämt tidsintervall. Kontrollen ska vara anpassad till anläggningens beskaffenhet, ålder omgivande miljö och användning. Genom dessa kontroller ska anläggningens innehavare försäkra sig om att anläggningen uppfyller gällande bestämmelser.

Vattenfall har en fastställd tidplan för fortlöpande kontroll, så kallad teknisk rondning, av ställverken i Ensta och Överby med fyra månaders intervall. I denna plan ingår att ett besök utförs som en mer detaljerad kontroll med tolv månaders intervall. Utöver dessa kontroller utförs en så kallad säkerhetstillsyn vid 20 tillfällena i Ensta och vid 8 tillfällena i Överby. Termografering av ställverken utförs en gång per år, termograferingen utförs med rådande driftläggning vilket innebär att enbart strömbelastade apparater kontrolleras.

Den särskilda kontrollen av anläggningarna omfattar även apparatspecifika kontroller av ställverksapparaternas funktioner, så kallade funktionskontroller. Vid denna kontroll utförs provning av funktionsvärden och uppmätning samt bedömning av apparatens elektriska och mekaniska förslitning som jämförs med referensvärden som tillhandahålls av apparattillverkaren. Funktionskontrollen ligger till grund för beslut om planerbara kommande underhållsåtgärder och i vissa fall revisionsåtgärder eller utbyte av apparaten.

I sammanhanget är det viktigt att känna till att stationernas kontrollutrustning byts ut med viss periodicitet. Vid varje sådant tillfälle analyseras och uppgraderas utrustningen med avseende på gällande krav. Elnätets komplexitet gör att utformningen och kravet på skyddsfunktionerna har förändrats genom åren. De övergripande principerna som var tillräckliga för tjugo år sedan är inte det i dagens elnät. Detta innebär att stationer som är relativt nya och uppfyller kraven i Elsäkerhetsverkets föreskrifter inte fullt ut uppfyller det drifttekniska behovet av reservsystem till eller övervakning av frånkopplingssystemet.

Funktionskontrollen utförs med individuellt anpassat intervall beroende på strömbrytarens konstruktion, uppställningsförhållanden, tillverkarens rekommendationer, drifts- och underhållserfarenheter samt ekonomi.

Inom Vattenfall Eldistribution är underhållsintervallet på brytare i standardfallet 8 år, detta är ett intervall som brytare av den typ som havererade i Ensta ska klara. Vattenfall har för bryartypen ifråga minskat underhållsintervallet till 4 år, det grundas på en teknisk prövning

och den samlade erfarenheten från upptäckta brister, driftstörningar, manöverproblem m.m. Vattenfall Eldistribution AB har totalt 71 stycken brytare av samma typ som den i Ensta monterade i 70 kV nätet, ett haveri har inträffat.

Senaste funktionskontrollen på brytaren i Ensta gjordes i april 2003 och fick då ett nytt preliminärt datum satt till 2011. Vid funktionskontrollen var funktionsvärdena i stort sett typiska.

När arbetet startade med att rätta till de intervall i underhållssystemet för apparater som har ett kortare intervall än 8 år så började man med de anläggningar som skulle underhållas 2005. Avsikten var att man därefter skulle rätta upp systemet efterhand årsvis. Under 2007 gick Vattenfall Eldistribution AB över till ett nytt underhållssystem vilket kan ha bidragit till att man inte upptäckte att underhållet på brytarna i Ensta hade fallit bort.

För bryartypen i Överby är underhållsintervallet för funktionskontroll 6 år enligt Vattenfalls instruktion. Senaste funktionskontrollen gjordes i september 2009, efter störningen genomfördes felsökning och funktionsprovning av brytaren. Vid kontrollen upptäcktes att en minusanslutning i kopplingsplinten till brytarens frånslagsspole vibrerat loss, troligen i samband med manöver.

Utredningsresultat

Elsäkerhetsverkets utredning har inte kunnat visa att driftstörningen uppkommit genom anläggningens utförande. Det går heller inte att entydigt påvisa att innehavaren brustit i sitt ansvar med avseende på kontroll av anläggnings säkerhet.

Utredningen visar att Vattenfall Eldistribution AB bedriver sin verksamhet i enlighet med de krav som åligger dom beträffande anläggningsansvaret.

Som en konsekvens av Elsäkerhetsverkets granskning har Vattenfall Eldistribution AB genomfört en kontroll av samtliga stationer inom området med avseende på reservbortkopplingsfunktion eller övervakning av det normala frånkopplingssystemet. Två av kontrollerade stationer har konstaterats vara i behov av kompletterande åtgärder. En liknande kartläggning pågår kring det totala beståndet inom Vattenfall Eldistribution.

Störningen kunde dock ha fått betydligt allvarigare konsekvenser om platserna för linnedfall inträffat inom mer tätbebyggda områden.

Granskningen av det inträffade indikerar att det kan finnas anledning för branschen att se över rutinerna för risk- och konsekvensanalyser samt upprätta förslag till åtgärder i äldre anläggningar.

Resultatet av utredningen tyder också på att Elsäkerhetsverket vid de återkommande tillsynsbesöken hos nätägare ska lägga ytterligare fokus på att kontrollera hur anläggningsägarna uppfyller kravet på innehavaransvar med särskild inriktning på stationsanläggningarnas felbortkopplingsystem.

Elsäkerhetsverket kommer att avsluta ärendet.