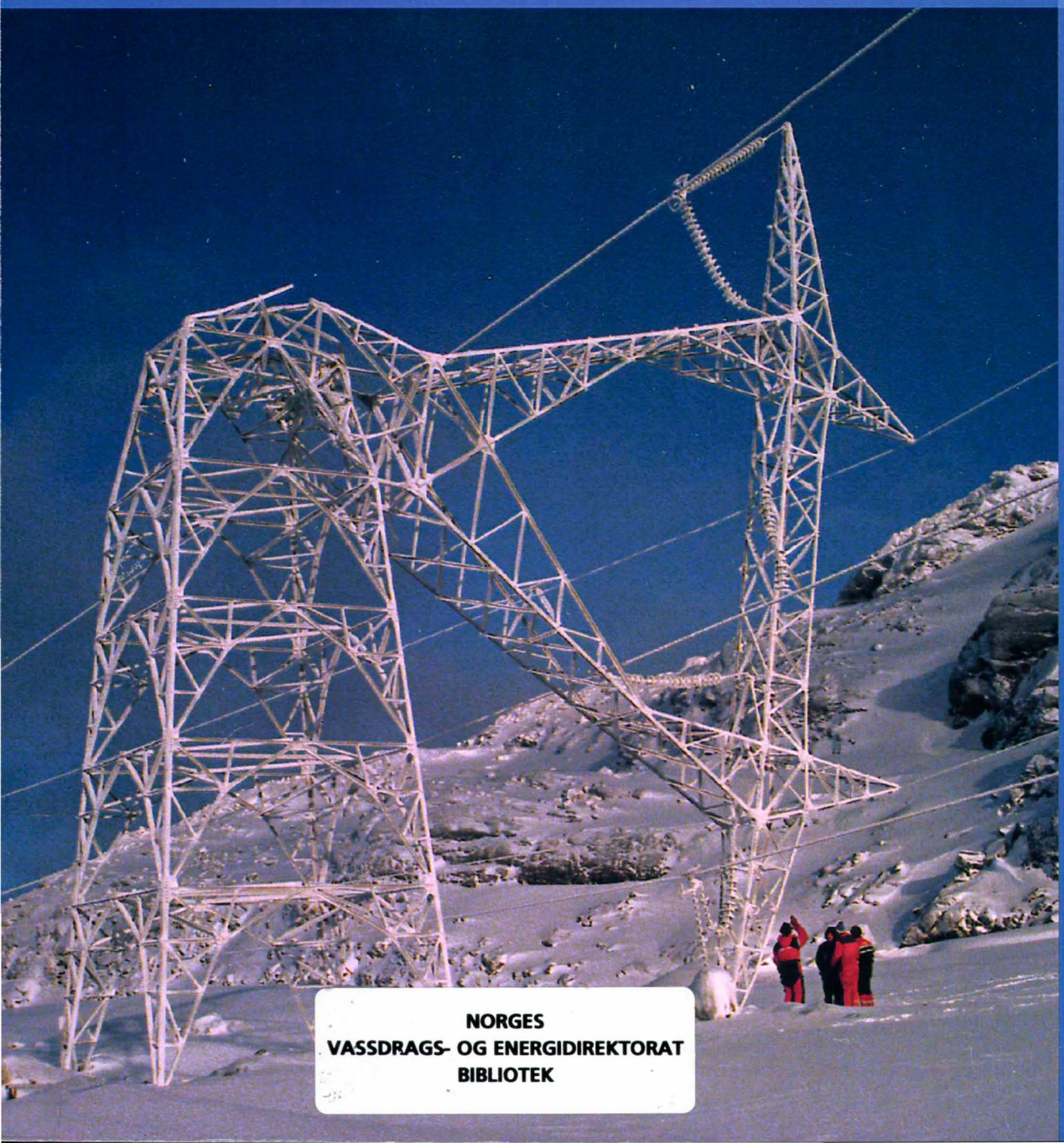
NVE

Havarier i norsk kraftforsyning i 1999

Sjur Bjerkli (red.)

1
2000

RAPPORT



NORGES
VASSDRAGS- OG ENERGIDIREKTORAT
BIBLIOTEK

Havarier i norsk kraftforsyning 1999

Norges vassdrags- og energidirektorat

2000

NORGES
VASSDRAGS- OG ENERGIDIREKTORAT
BIBLIOTEK

556(05)
ex 2

Rapport nr 1/2000

Havarier i norsk kraftforsyning 1999

Utgitt av: Norges vassdrags- og energidirektorat

Redaktør: Sjur Bjerkli
Forfattere: Hans Otnes
Frode Trengereid
Lisbeth Bakken, endelig redigering

Trykk: NVEs hustrykkeri
Opplag: 500
Forsidefoto: Mastebrudd mellom Aurland I og Aurland III, 1430 m.o.h.
Magne Gullingsrud, Statnett Entreprenør AS
ISSN: 1501-2832
ISBN: 82-410-0370-6

Sammendrag: Skader og havarier på kraftforsyningsanlegg etter uvær og andre hendelser i året 1999. Gjennomgang, drøfting av skadeomfang og konsekvenser.

Emneord: Årsrapport havari, handlingsplaner, reservemateriell

Norges vassdrags- og energidirektorat
Middelthuns gate 29
Postboks 5091 Majorstua
0301 OSLO

Telefon: 22 95 95 95
Telefaks: 22 95 90 00
Internett: www.nve.no

Mars 2000

Innhold

1. Forord **5**

2. Sammendrag **6**

3. Innledning **8**

4. NVEs havarigruppe **8**

5. Områder som havarigruppen undersøker spesielt **9**

6. Hendelser i kraftforsyningen i 1999. **10**

6.1 Nordkyn Kraftlag AL - Feil på 66 kV ledning Adamselv – Kjøllefjord. 10

6.2 Viken Energinett AS - Havari på 420 kV ledning Aurland I - Aurland III. 10

6.3 Statnett SF m.fl. - Kritisk feil i Nord-Norges kraftsystem 12

6.4 Helgeland Kraftlag A/L - Dobbelt fasebrudd på fjordspenn i Helgeland..... 12

6.5 Hammerfest Elverk - Havari på 66 kV ledning på Sørøya..... 13

6.6 Viken Energinett AS - Brann/røykutvikling i nettstasjon i Postgirobygget 14

6.7 Kvam Kraftverk AS - Samleskinnehavari (22kV) i Øystese transformatorstasjon 14

6.8 Bergenshalvøens kommunale kraftselskap - Overslag i 300 kV gjennomføring i Dale kraftverk 15

6.9 Elkem Thamshavn - havari av 132 kV strømtransformator i Orkdal transformatorstasjon 16

6.10 Statkraft SF - Havari på aggregat i Nedre Røssåga kraftverk 16

6.11 Nord-Trøndelag Elektrisitetsverk - Havari av 66 kV spennings-transformator i Tunnsjø kraftstasjon 16

6.12 Statnett SF - Havari i 33 kV, SF_6 apparatanlegg i Narvik transformatorstasjon 17

6.13 Hedmark Energi AS m.fl. - Kraftig tordenvær, driftsforstyrrelser i Hedmark 17

6.14 Drammen Energinett AS - Svikt i strømforsyningen til Buskerud sentralsykehus 18

6.15 Tafjord Kraft - Utfall på 132 kV-ledninger i Ålesund 19

6.16 Viken Energinett AS - Feil i Smestad innføringsstasjon..... 19

6.17 Lofotkraft AS / Hadsel Energiverk AS - Fasebrudd/linjefeil på 132 kV- nettet i Lofoten/Vesterålen 20

6.18 Bergenshalvøens kommunale kraftselskap - Havari av 15,5 kV spenningstransformatorer i Evanger kraftstasjon 21

6.19 Bergenshalvøens kommunale kraftselskap - Jordslutning på 300 kV ledning Fana -Samnanger 22

6.20 Skedsmo og Sørum Elektrisitetsforsyning AS - Driftsforstyrrelser i Sørum 23

6.21 Viken Energinett AS - Utfall i Oslo sentrum 23

6.22 BKK Produksjon AS - Skader på polhjul og overslag på SF_6 effektbryter i Evanger Kraftverk 23

7. Oppsummering **25**

1. Forord

NVEs havarigruppe er en arbeidsgruppe som gjennomgår skader og havarier på kraftforsyningsanlegg.

NVE ønsker å formidle kunnskap om, og erfaringer fra skader og uhell til alle innen norsk kraftforsyning og andre som kan ha nytte av slik informasjon. Målet med denne kunnskapsformidlingen er å gi noen bidrag til at skader/havarier gir minst mulig konsekvenser i kraftforsyningen og øke kraftsystemets motstandsdyktighet mot ytre påkjenninger. Havarigruppen ønsker også med rapporten å fokusere på og kommentere problemstillinger som det er spesielt viktig å finne løsninger på.

Denne rapporten gir en kortfattet beskrivelse av uforutsette situasjoner i 1999 som NVE har fått meldinger/rapporter om. Dersom ytterligere opplysninger er ønskelig kan de berørte selskaper kontaktes. Havarigruppen har også knyttet egne kommentarer til noen av hendelsene.

NVEs havarigruppe takker alle som har bidratt med rapporter, bilder og annen informasjon i 1999 og ber om at bransjen også i fremtiden vil fortsette å sende oss meldinger om skader, havarier og ulykker når de inntreffer.

Oslo, mars 2000

Agnar Aas
vassdrags- og
energidirektør

Trond Ljøgodt
avdelingsdirektør

2. Sammendrag

Året 1999 var et driftsår hvor det oppstod mange uforutsette hendelser i norsk kraftforsyning. Årsakene til driftsavbruddene skyldes en rekke forhold.

Svært alvorlige hendelser med store materielle ødeleggelser, langvarige utfall over større områder eller tap av menneskeliv, er imidlertid det norske samfunnet blitt forskånet for i 1999.

En del typiske trekk ved de registrerte havariene som er viet plass i denne rapporten blir i det følgende drøftet og gjennomgått. Videre har havarigruppen forsøkt å analysere hendelsene og finne typiske årsakssammenhenger. På bakgrunn av dette har havarigruppen diagnostisert, bidratt med bevisstgjøring av spesielle situasjoner eller hendelser med enkelte komponenttyper og kommet med forslag til tiltak for å redusere sannsynligheten for tilsvarende hendelser for ettertiden.

Flere feil i 1999 er forårsaket av materiellsvikt. Kombinasjonen vind/islast har ført til at at flere ledninger har havarert som følge av masteknekk. Det er også konstatert korrosjon ved enkelte tilfeller. Det kan ikke utelukkes at enkelthendelser har oppstått som følge av lavere krav til dimensjonering noen tiår tilbake i tid. En annen årsak til utfall er påvirkning av vann/snø på vitale komponenter. Forurenset snø på f.eks. transformatorer i friluft, eller vannlekkasje fra tak over rom der elektriske komponenter er plassert, har forårsaket krypstrømmer og jordfeil. Her kan kraftselskapene, ved skjerming og tilstandskontroll av elektriske komponenter og ikke minst av bygningsmasse, kunne eliminere muligheten for feil. F.eks. er god branntetting (seksjonering) her et sentralt punkt.

Havari som følge av ubevisste handlinger har også forekommet i 1999. Fly som kutter ledninger er hendelser som skjer fra tid til annen. I fjorårets tilfelle var ikke ledningen påmontert flymarkører. Dette er montert i ettertid. At feilmerking også har forårsaket feilkobling med havari til følge, er en type hendelse som det alltid vil være en viss risiko for kan inntreffe. Det som er viktig er at selskapene har handlings- og beredskapsplaner som kan fange opp slike hendelser slik at de rette grep blir tatt for å eliminere følgefeil.

Andre feilkilder er komponent- og systemfeil. Også i 1999 oppstod det hendelser med feil i SF_6 anlegg. Slike anlegg er "spesielle" ved at visuell diagnostisering er komplisert om ikke umulig uten å åpne anlegget, dvs driftsstans. Av den grunn kan feilen tilsynelatende oppstå brått. For SF_6 anlegg er det spesielt viktig med gode ordninger med reservemateriell. En slik ordning er nå etablert i norsk kraftforsyning når det gjelder SF_6 materiell. Formålet med ordningen er å sikre en organisering av reservedelsholdet for norske SF_6 anlegg som er effektiv og som oppfyller beredskapsmessige krav. Dette er søkt oppnådd ved at eiere av samme type SF_6 anlegg inngår et forpliktende samarbeide om lagring, utnyttelse og gjenanskaffelse av reservedeler, spesialverktøy, reservegass og gassbehandlingsanlegg. Selskapene vil da forholde seg til en "utvekslingspool" og NVE vil i saker som angår

beredskapsmessige krav til SF_6 anlegg, kunne forholde seg til en gruppering av everk i stedet for enkeltverk.

Også i 1999 har reservemateriell som beredskapsmaster og mobile nødstrømsaggregater kommet til nytte.

Det spesielle for 1999 er at det ved mastehavari på en 420 kV ledning ble benyttet en kombinert løsning av eksisterende mast med forsterkning og innsett av reservemast der den opprinnelige masten var skadet. Dette viste seg å fungere bra.

Viktigheten av å ha tilgjengelig reservemateriell har også for året 1999 vist seg å ha sin betydning når uhell inntreffer. Nødaggregater og reservetransformatorer er vesentlige komponentyper i denne sammenhengen. Tilgang på reservemateriell, leveringstider, og konsekvenser ved havari må kartlegges og inngå som en del av beredskapsplanleggingen. Reparasjonsberedskap og rehabiliteringsevne må være en del av dagsorden.

Det har også vist seg at forholdene på bakken der tremaster fundamenteres kan påvirke levetiden på masten. Det er påvist mer råteskader på master plassert i jord/steingarder enn i åpen mark. Andre erfaringer er at FeAl-liner ikke er så værbestandige mot korrosjonsskader i fuktig kystklima som Cu-liner.

Måletransformatorer er komponenter som har hatt en tendens til å havarere de siste årene. Det har vist seg at tørrisolerte (epoxy) måletransformatorer er mer utsatt enn papir-/oljeisolerte komponenter. Tørrisolerte transformatorer har vært i bruk i mange år. Påkjenninger i form av overspenning/jordslutning og ferroresonans har vist seg å skape problemer for slike komponenter. Målsettingen må være å iverksette tiltak for å hindre at slike påkjenninger oppstår.

Av andre hendelser i 1999 kan nevnes kortslutning av ledning som følge av spredning av naturgjødsel. Slike situasjoner oppstår fra tid til annen da naturgjødsel leder elektrisitet godt. Men en kan, som noen har gjort, spyle bort naturgjødsel med vann fra samme kilden, gjødselsprederen.

Det viser seg at selv beskjedne uhell ved flere anledninger de senere år har ført til omfattende utfall. Kraftselskapene oppfordres til å prioritere arbeid med utredning (utfallsanalyser). På den måten vil en kunne kartlegge konsekvenser av ledningsutfall, komponenthavari o l. Tilstandskontroll, termografering mm er forebyggende tiltak som kan avverge uhell og som på lenger sikt kan vise seg å være lønnsomme da forhold som senere kan forårsake feil kan bli oppdaget og utbedret.

Havarigruppen vil igjen minne om kravet i beredskapsbestemmelsene; Beredskapshåndbok for kraftforsyningen (BHK), om at kraftforsyningen skal benytte eget talesamband, uavhengig av Telenors nett og mobiltelefonnettet. Kraftforsyningen gjør seg selv en bjørnetjeneste ved å benytte offentlig nett. Den dagen det store uhellet er ute kan det vise seg at både mobiltelefonnettet og Telenors nett faller ut pga trafikksperr og andre forhold.

3. Innledning

Årsrapporten gir en kortfattet beskrivelse av "unormale" situasjoner og hendelser i kraftforsyningen i 1999 som NVEs havarigruppe har mottatt eller innhentet rapporter fra. Først er det gitt en beskrivelse av havarigruppens mandat. Deretter er de forhold som anses som relevante i rapportene som sendes inn til NVE, listet opp. I hoveddelen av årsrapporten er de forskjellige hendelsene i 1999 omtalt kronologisk.

4. NVEs havarigruppe

På bakgrunn av de ekstreme værforholdene på begynnelsen av 90-tallet ble NVEs havarigruppe, "Arbeidsgruppe for gjennomgåelse og analyse av skader og havarier på kraftforsyningsanlegg etter uvær og andre hendelser", nedsatt den 5. mars 1993 av Vassdrags- og energidirektøren.

Medlemmer i 1999:

- Sjur Bjerkli, Sikkerhetsavdelingen (red.)
- Hans Otnes, Sikkerhetsavdelingen (leder havarigruppen)
- Frode Trengereid, Energiavdelingen

Arbeidsgruppen ble gitt følgende oppgaver:

- Holde seg orientert om alle større skader på kraftforsyningsanlegg etter uvær eller andre hendelser. Besørge innsamling av rapporter om skadeomfang fra berørte kraftselskaper.
- Gjennomgå og analysere rapportene. I egen rapport fremsette forslag til tiltak som kan styrke de forskjellige deler av kraftforsyningen, teknisk og administrativt, på produksjons-, overførings- og kontrollsiden.

Havarigruppen ønsker å komme i kontakt med everkene/kraftselskapene raskt etter en hendelse for å få oversikt over hva som har skjedd mht. årsak, omfang, konsekvenser, utbedringstiltak, samordning m.m. Denne kontakten kan etableres per telefon, telefaks eller e-post og eventuelt følges opp med møter/befaringer. Sensitiv/gradert informasjon skal behandles iht. gjeldende regelverk.

Havarigruppen vil fortløpende, på bakgrunn av de opplysninger som kommer frem, vurdere om det skal utarbeides egne rapporter som beskriver foreløpige konklusjoner og eventuelt anbefalinger fra større hendelser og skader som berører kraftforsyningen.

Informasjon om ulykker/større strømavbrudd har, i tillegg til stor generell interesse, også betydning for kraftforsyningen i sitt arbeide med å oppnå et mest mulig pålitelig kraftsystem. Ved årets slutt vil havarigruppen utarbeide årsrapport.

5. Områder som havarigruppen undersøker spesielt

Rapporter til NVEs havarigruppe – Ønsket innhold

Havarigruppen ønsker å få tilsendt rapporter i forbindelse med alle skader, ulykker og nestenulykker av en viss størrelse i kraftforsyningen så raskt som mulig etter en hendelse. Formålet er at vi raskt kan informere NVEs ledelse og Olje- og energidepartementet. Erfaringsrapporter, gjerne med bilder, som utarbeides i etterhånd av en større skade/ulykke er vi også svært interessert i å få oversendt. Spesielt ønskes opplysninger om forhold tilknyttet:

1. Hendelsesforløpene.

NVEs havarigruppe ønsker en kortfattet beskrivelse av hva som har skjedd. Med en beskrivelse av skadested, tidspunkt for hendelsene, skadeomfang på materiell og eventuelt personer, konsekvenser for kundene, reparasjonstider, antatte kostnader og mulige feilårsaker. Bilder som illustrerer skadene har stor interesse.

2. Hvordan selskapets beredskapsplaner ble brukt og fungerte under hendelsene, herunder:

Innsatsplaner:

I beredskapsplanene som selskapene utarbeider er innsatsplaner som beskriver hvordan ulike typer av skader og større ulykker skal håndteres en naturlig del. Håndtering av eksplosjoner/branner i fjellanlegg, skader på SF_6 anlegg, havarier på ledninger og kabelanlegg er eksempler på innsatsplaner. Etter å ha vært gjennom en hendelse som har medført at en har brukt en innsatsplan, er det viktig å evaluere. Fungerte tingene slik som de var forutsatt? Havarigruppen har interesse av å få vite mer om de erfaringer de ulike selskapene gjør i forhold til egne innsatsplaner.

Informasjonstjeneste:

Det har interesse å få beskrevet hvordan informasjonen ble håndert internt i selskapet, eksternt til kundene og mot media. God informasjonshåndtering er viktig for at konsekvensene ved skader og ulykker skal bli minst mulig. Medienes omtale/kritikk i etterhånd vil også være påvirket av hvordan de blir orientert mens det sto på.

Samband:

Avgjørende for god informasjonsflyt internt og eksternt er at sambandssystemene som benyttes fungerer etter hensikten. Det har ofte vist seg at mobiltelefonsamband får problemer ved lengre strømavbrudd. Mobiltelefon betraktes som et supplement i denne sammenheng, og skal ikke benyttes som beredskapssamband. Overbelastede sentralbord og sambandsledninger er også ofte et problem.

Reparasjonsberedskapen:

Ved alle større skader og ulykker i kraftforsyningen vil reparasjonsberedskapen til selskapene som er involvert komme i fokus. Etter en skade er det nødvendig å få

klarlagt hva som fungerte og hva som sviktet i forhold til personellressurser og tilgangen på reservemateriell, verktøy og andre hjelpemidler. Det er alltid et forbedringspotensiale. Konsekvensene ved større feil på kraftanlegg, for eksempel et strømavbrudds varighet, vil være avhengig av reparasjonsberedskapen, og ved bruk av nødstrømsaggregater, reservetransformatorer m.v.

3. Oppfølgingen av hendelsene

Etter en unormal hendelse blir det høstet erfaringer som kan bli av verdi for ettertiden. Det er viktig at dette dokumenteres og drøftes for å stå bedre rustet ved senere anledninger. Dette er opplysninger som også andre kan ha nytte av, derfor er hensikten med denne rapporten å spre informasjon/kunnskaper til alle enheter i kraftforsyningen.

6. Hendelser i kraftforsyningen i 1999.

6.1 Nordkyn Kraftlag AL - Feil på 66 kV ledning Adamselv – Kjøllefjord.

26. januar, 10. februar og 11. februar. Denne ledning var utsatt for linebrudd tre ganger i løpet av kort tid, alle gangene som følge av vibrasjoner/galoppering på linene. Bruddstedet var alle gangene i/ved hengeklemmer.

Den 26.01.99 var utkoplingstiden ca. 17 timer, den 10.02.99 ca. 5 timer og den 11.-12.02.99 ca. 20 timer. De berørte områder var hovedsakelig Mehamn og Gamvik, hvor ca. 1000 abonnenter mistet strømmen.

For at denne ledningen skal bli mindre utsatt for vibrasjoner, er det foretatt utredninger og det er anskaffet dempeutstyr som skal monteres ved første anledning.

6.2 Viken Energinett AS - Havari på 420 kV ledning Aurland I - Aurland III.

4. februar. En mast havarerte på Viken Energinett AS sin 420 kV ledning Aurland I til Aurland III. Den dagen hendelsen inntraff, blåste det sterk vind fra vest over Sør-Norge. I Oslo ble problemene kun registrert som et lite "blunk" i lyset. Den aktuelle masten som havarerte står ca 1430 m.o.h., og er spesielt eksponert for vind i sektor syd/sydvest – vest/nordvest. Grunnet det dårlige været var det ikke mulig å befare skaden før to dager senere. Slike mastebrudd skyldes ofte store mengder is på linjene. I dette tilfellet ble det påvist ising, men i liten grad. I og med at masten først ble befart to døgn etter hendelsen kan situasjonen ha vært noe annerledes i hendelses-øyeblikket. Konklusjonen når det gjelder ulykkesårsak er at det mest sannsynlig skyldes sterk vind da masten var spesielt utsatt for den vindretningen som var på ulykkesdagen og lave krav til dimensjonering (is- pluss vindlast) den gang masten ble konstruert og montert på begynnelsen av 70-tallet. Det viste seg at stålmasten rett

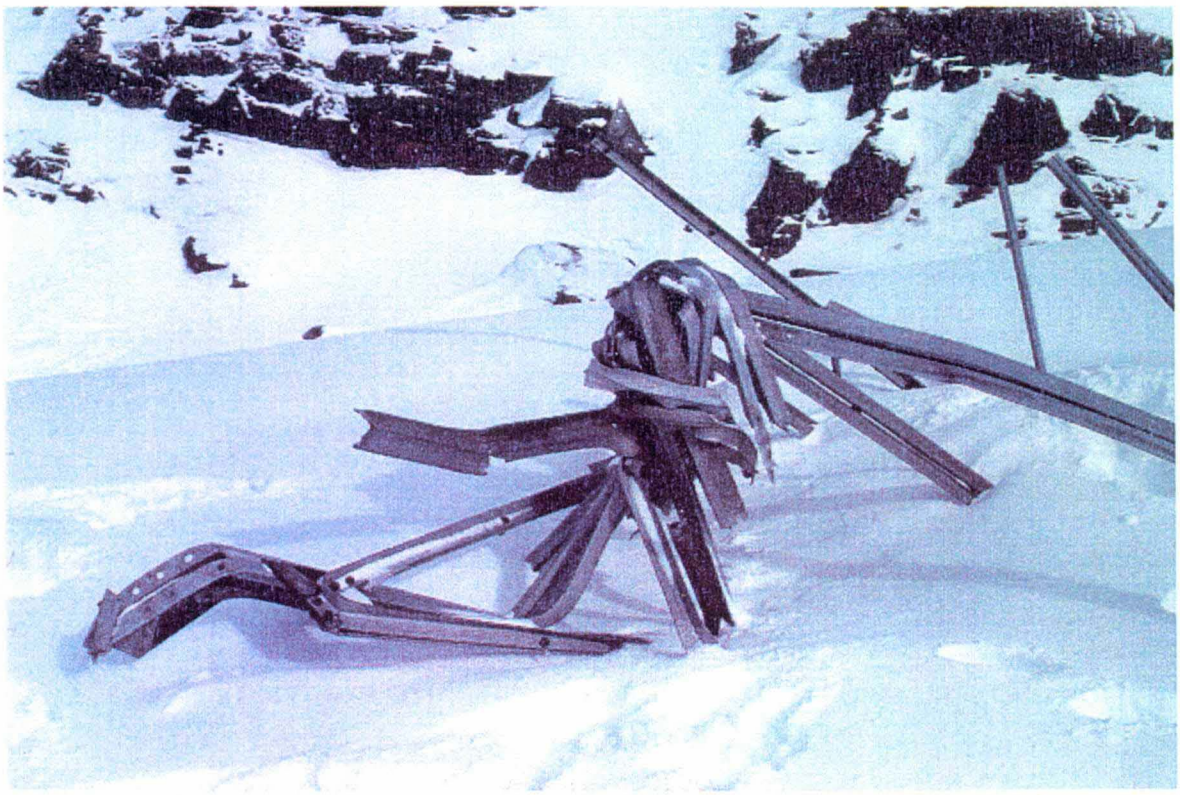
og slett hadde bøyd av og at det var tilfeldig hvor høyt i konstruksjonen masten knakk.

Etter hendelsen ble kraften overført via alternativt ledningsnett videre. Derfor var det ikke så akutt å få utbedret skaden umiddelbart. Denne type mast fantes i et beredskapslager i området. Etter nærmere diskusjoner ble et annet alternativ enn montering av en komplett beredskapsmast vurdert. Dette nye alternativet gikk ut på å beholde nedre del av den havarerte masten med noe forsterkning og at øvre del (den ødelagte) av masten ble erstattet av reservemast fra beredskapslageret. Selve masten ble oppgradert fra bæremast katogeri III til bæremast katogeri IV. Denne mastekonstruksjonen ble ferdig og satt i drift 26. mars.

Den aktuelle 420 kV ledningen hvor havariet inntraff samt øvrige 420- og 300 kV ledninger fra Aurland mot Oslo, gikk fra 5. juli 1999 over i Statnett SF's eie.

Havarigruppens kommentar:

Nok en gang har beredskapsmaster vist seg å være til nytte i forbindelse med et havari. Havarigruppen ser det som positivt at det i utbedringsfasen etter et havari også kan komme fram til en kombinert løsning med bruk av eksisterende mast med forsterkning og innsett av reservemast der den opprinnelige masten var påført skade.



Bildet viser forvridde mastedeler fra den havarerte masten

Foto: Magne Gullingsrud, Statnett Enteprenør AS

6.3 Statnett SF m.fl. - Kritisk feil i Nord-Norges kraftsystem

10. februar. 420 kV ledningen Kvandal - Balsfjord måtte koples ut da det oppstod kritisk lavt gasstrykk på SF_6 anlegget i Kvandal. Årsaken viste seg å være brudd på porselenet i en gjennomføring. Belastningen ble overtatt av 132 kV systemet i området, som delvis gikk i overlast.

Ved en befaring i Kvandal ble det anslått en reparasjonstid på 5 dager, det var svært kaldt i området. En lengre stans på nevnte linje kunne gitt store konsekvenser for kraftforsyningen i Nord-Norge.

For å kunne begrense ulempene ved eventuelt utfall for overbelastning ble nettet delt i Alta, i et nett for Troms og et nett for Finnmark, oppregulering av alle kraftverker nord for Kvanndal og tilrettelegging for maksimal import fra Finland.

Den defekte delen ble skiftet ut, og etter 7 døgns avbrudd var 420 kV nettet intakt igjen, uten at noen sluttbrukere fikk utfall.

Driftsforstyrrelsen satte systemet på prøve, og det stilles høye krav til reservedelslager, stasjonsbetjening og systemdrift.

Havarigruppens kommentar:

Feil på SF_6 anlegg kan ofte gi store konsekvenser. Omkjøringsmulighetene Nordkalottringen o l gir, har stor betydning for driftssikkerheten på alle nettnivå.

6.4 Helgeland Kraftlag A/L - Dobbelt fasebrudd på fjordspenn i Helgeland

2. mars. Det 3310 meter lange fjordspennet på 132 kV ledningen (Grytåga - Alsten) over Vefsnfjorden ble påført fasebrudd.

Årsaken til skaden var kollisjon med et militært fly i lav høyde. Flyet tok seg frem til Bodø tross store skader, ingen personer ble skadet. To av de tre faselinene ble kuttet i sammenstøtet. Linene var ikke påmontert flymarkører.

Bruddet fikk som konsekvens at kommunene Alstadhaug, Herøy og deler av Dønna mistet spenningen (25 MW last) i ca. 4 minutter. Det ble ikke registrert feil på andre anleggsdeler enn liner, isolatorer og utstyr for måling av vibrasjoner.

Spennet ble reparert og satt i drift 12.07.99. Flymarkører er blitt montert i ettertid.

Havarigruppens kommentar:

Dette spennet befinner seg i et militært lavflyvningsområde og er spesielt utsatt for denne type hendelser. Flere lange spenn (fjordkryssinger o l) har imidlertid blitt kuttet av fly opp gjennom tidene og utgjør derfor alltid en fare for mennesker og materiell som befinner seg i luften. Som et tiltak for å dempe denne risikoen kan merking av liner, og i noen tilfeller master, være et positivt

bidrag. Merkingen av master bør av beredskapsmessige årsaker lett kunne demonteres.

6.5 Hammerfest Elverk - Havari på 66 kV ledning på Sørøya

17. mars. På natten koplet bryteren for linjeavgang Breivikbotn i Sandøybotn transformatorstasjon ut for overstrøm. På formiddagen (etter ca. 6 timer) ble feilen avdekket. Fire bæremaster var brukket ned og feilstedet hadde en utstrekning på ca. en km. Årsaken til havariet var nedising av linene kombinert med storm fra sydlig retning. Isbelegget var målt til 15 – 20 cm i diameter på det meste. Dette gir store belastninger i seg selv og når storm kommer i tillegg blir påkjenningene naturlig nok i største laget.

Total utkoplingstid for hele Sørøya var på ca. 10 timer. I tillegg var det 3 døgn med sonekjøring, hvor næringslivet ble prioritert om dagen og husholdningene om kvelden og natta. Midlertidig kabel ble lagt ut mens linja ble reparert. Ca. 700 abonnenter ble berørt av havariet.

Denne ledningen er fra tid til annen utsatt for ising. Gjennomsnittlig annet hvert år inntreffer sammenlignbare situasjoner med utfall på Sørøya.

Bildet viser brukket bæremast med nedisede liner i forgrunnen

Foto: Arve Nilsen, Hammerfest Elverk

6.6 Viken Energinett AS - Brann/røykutvikling i nettstasjon i Postgirobygget

23. mars. Forsyningen over en 11 kV kabel mot en nettstasjon i Postgirobygget ble brutt. Da Viken Energinetts mannskaper kom frem til nettstasjonen kort tid etter, var det sterk røykutvikling der. Vikens mannskaper benyttet eget, medbragt surstoff for å gå inn. Da dette var oppbrukt fikk mannskapene låne utstyr av Brannvesenet. Røykutviklingen medførte at brannalarmen ble utløst i bygget og de ansatte evakuerte bygningen. Avisene opplyste i etterkant av hendelsen at 3-400 personer ble evakuert, men at 50 personer fikk problemer på grunn av en stengt nødutgang.

Det var ingen åpen flamme, men sterk røykutvikling i nettstasjonen som spredte seg i bygget. Det viste seg at en strømtransformator hadde havarert og en plastplate som lå over denne, ulmet og laget mye røyk. Funksjonen til plastplaten var å avlede vann ved lekkasje. Da røyken var fjernet og skadeomfanget var kartlagt, ble skadestedet provisorisk reparert ved å fjerne/kortslutte strømtransformatoren i aktuell fase. (Strømtransformatoren ble kun brukt til energiavregning). Spenning ble koblet på anlegget 2,5 timer etter at hendelsen inntraff.

Brannvesenet påpekte dårlig branntetting i stasjonsrommet. Dette vil Viken Energinett følge opp, samt bruke annet materiale enn plast for vannskjerming.

Havarigruppens kommentar:

Denne hendelsen viser at det er viktig at personer som arbeider i nettselskapene også kan bruke røykdykkerutstyr. Brannvesenet vil ofte ha behov for råd og hjelp i forbindelse med branner i høyspenningsanlegg (eksempelvis i transformator-, koblings- og kabelanlegg).

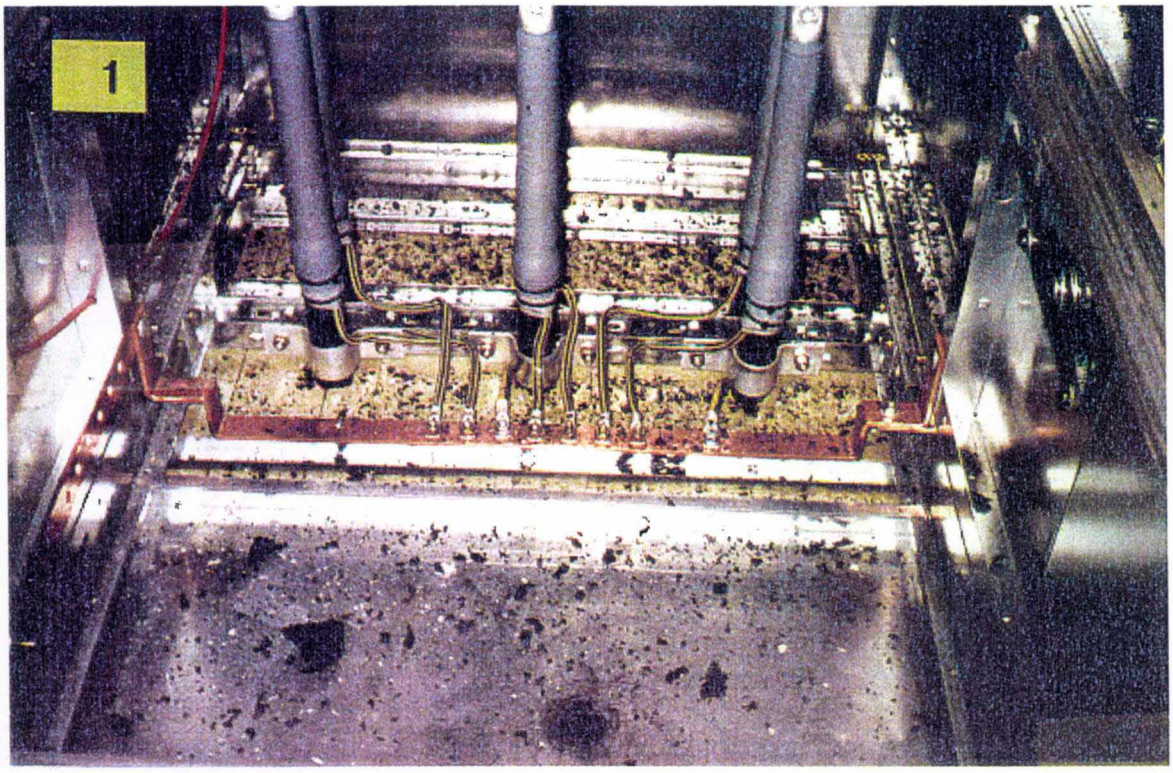
6.7 Kvam Kraftverk AS - Samleskinnehavari (22kV) i Øystese transformatorstasjon

23. mai. Søndag morgen gikk alarmen på driftssentralen med påfølgende bryterfall som førte til at Øystese mistet spenningen. Systemet var i drift igjen etter ca. 2,5 timer, og ca. 1000 sluttbrukere var berørt av utkoplingen.

Hittil har det ikke vært mulig å finne årsaken til havariet, men det tyder på at lysbuen har oppstått i transformatorcella, og fortsatt ut i samleskinnesystemet. Sot, smeltet metall og brent isolasjonsmateriale var sprutet utover store deler av stasjonen. Lysbuen har ført til så store skader at mye av utstyret måtte skiftes, som skinneføringer, støtteisolatorer, gjennomføringer og kontakter for effektbrytere.

Skillevegger og gulv fikk store brannskader og må delvis skiftes ut, men forhindret at hele stasjonen totalhavarerte.

Alle tre spenningstransformatorer måtte skiftes. Indikasjoner på ferroresonans i anlegget indikerte at alle transformatorene kan ha blitt svekket selv om de tilsynelatende var uskadet.



Bildet viser sot, smeltet metall og brent isolasjonsmateriale som har sprutet ut ved havariet i Øystese transformatorstasjon

Foto: Lars Bjørge, ABB

6.8 Bergenshalvøens kommunale kraftselskap - Overslag i 300 kV gjennomføring i Dale kraftverk

25. mai. Varig jordslutning (fase/jord) på en transformator (125 MVA, 300/132 kV) oppstod av ukjent årsak (muligens tordenvær). Dette førte til uønsket utløsning av samleskinnevernet, muligens pga. metning av en 300 kV strømtransformator og til bryterfall i 300kV systemet i BKK området. Det ble ingen leveringstap eller spenningsløse sluttbrukere som følge av dette.

Gjennomføringen (300 kV) fikk så store skader at den måtte skiftes, og transformatoren ble satt i drift igjen 20.01.00 , etter ca. 8 md. pga leveringstiden på ny gjennomføring.

Det ble ikke satt inn reservetransformator i mellomtiden.

6.9 Elkem Thamshavn - havari av 132 kV strømtransformator i Orkdal transformatorstasjon

26. juli. Etter et utfall av en 132 kV-ledning mot Thamshavn ble det indikert varig jordslutning i Orkdal transformatorstasjon. Etter en prøvekopling oppstod straks stående jordfeil og dobbel jordslutning. Feilen ble detektert til en defekt strømtransformator.

Etter bytte til ny transformator ble ledningen spenningsatt og smelteverket i Thamshavn kom i drift igjen ca. 6 timer senere.

Havarigruppens kommentar (til måletransformatorer):
I de siste årene har et betydelig antall måletransformatorer havarert. Tørrisolerte (epoxy) er mest utsatt, det tyder på at denne typen komponenter er mindre motstandsdyktige enn papir-/oljeisolerte komponenter. Tørrisolerte transformatorer har vært i bruk i mange år og det finnes ulike driftserfaringer med disse. Kombinasjonen overspenning/jordslutning og ferroresonans har vist seg å skape problemer. Tiltak for å unngå at anleggene blir utsatt for denne type påkjenninger bør settes iverk.

6.10 Statkraft SF - Havari på aggregat i Nedre Røssåga kraftverk

11. august. Årsaken til havariet var et defekt hjul i en oljepumpe som førte til at turbinlageret fikk for lite smøring. Temperaturen på lageret steg og medførte stopp av aggregatet, men det var for sent til å hindre at lageret havarerte. Turbinlageret ble skiftet ut og oljepumpen reparert. Ved oppstart var det ulyd i maskineriet. Det var mistanke til at spalteringene også var skadet. Dette medførte en omfattende demontasje og dermed lang stanstid.

Lagerhavariet medførte en skjevhet slik at spalteringene kom i metallisk berøring med roterende deler av aggregatet, men skadene var ikke større en at spalteringene kunne brukes etter puss og justering.

Reparasjonen tok ca. 3 md. og totalkostnaden kom på ca. 2,3 mill. kroner.

6.11 Nord-Trøndelag Elektrisitetsverk - Havari av 66 kV spenningstransformator i Tunnsjø kraftstasjon

23. august. Under i driftssettelse av ny turbinregulator i Tunnsjø kraftstasjon oppstod sterk koronastøy og ozondannelse i 66 kV anlegget. Ved nærmere ettersyn ble det oppdaget sterk misdannelse på en spenningstransformator. Denne ble skiftet ut før anlegget ble satt i drift.

Nord -Trøndelag Elektrisitetsverk (NTE) har et stort antall transformatorer av denne type i drift, og mange har havarert de siste årene.

Det er foretatt tekniske undersøkelser, møter med leverandør/fabrikant, prøveinstanser mfl og mange teorier vurderes for å komme frem til årsak/løsning. Ferroresonans, unormale spenninger og dårlig isolasjonsbestandighet (partielle utladninger) er påvirkninger som har forårsaket havarier.

6.12 Statnett SF - Havari i 33 kV, SF_6 apparatanlegg i Narvik transformatorstasjon

27. august. Den aktuelle dagen skulle det arbeides på 33 kV samleskinneseksjonen i Narvik transformatorstasjon. Seksjonen skulle jordes via en skillebryter. Koplingen ble utført lokalt, og transformatoren (T1) var koplet ut på forhånd.

Idet jordslutteren ble koplet inn, oppstod det trefase kort-/jordslutning. Dette resulterte i gassutblåsing via en eksplosjonssvekking i bakkant av apparatanlegget, og frakopling av transformator (T2) for overstrøm.

Havariet førte til at Narvik by ble spenningsløs i ca. 1,5 timer.

Det er to samleskinnesett i systemet, og begge bryterne er plassert i samme felt i apparatanlegget.

Årsaken til denne kortslutningen tyder på at bryterne er blitt byttet om i forhold til merkingen. Denne feilen medførte at skjermstyring, feltdatamaskiner og stillingsindikatorer alle viste (tilsynelatende) korrekt funksjon. Da det ikke er mulig å se bryterne fysisk, ble feilen ikke oppdaget før det ble nødvendig å jorde en samleskinneseksjon mens den andre var i drift.

Under reparasjonen måtte hele 33 kV anlegget frakoples. For å opprettholde full drift i Narvik by ble det foretatt en provisorisk sammenkopling av kablene i stasjonen.

I etterkant av hendelsen vil Statnett SF vurdere rutine for prøving av gassisolerte anlegg (hvor brytere ikke kan ses) med kontroll av hvilken bryter som manøvreres når kommando gis.

Det vil bli skrevet ISO-avvik på denne saken, for å sikre at bl a nødvendige tiltak iverksettes.

6.13 Hedmark Energi AS m.fl. - Kraftig tordenvær, driftsforstyrrelser i Hedmark

27. august. Denne dagen inntraff flere kortslutninger på regionalnettet (66 og 132 kV) til Hedmark Energi AS under kraftig tordenvær. Nord-Østerdalen og deler av Elverum falt ut med utkoplingstider fra ca. 0,5 til 2,5 timer med effektutfall på ca.50 MW.

Lynnedslag ved gruppesentralen førte også til skader på telesambandet på Telenors nett til sentralen og på det interne sambandet fra kontrollanlegget til et stort antall transformatorstasjoner og kraftverk. Mobilnettet til sentralen, som benyttes til reserve telesamband, ble delvis satt ut av funksjon. Likeså det lokale BFH telefonsystemet. Gruppesentralen var dermed uten samband til deler av nettet som var berørt av feil.

Etter noe tid ble det etablert begrenset telefonsamband via internt radiolinjenett ut på Telenors nett. I tillegg var HF telefonsystemet intakt.

Svikten i sambandet og manglende nettoversikt medførte spenningsstigninger over lange ledninger som ble koplet til uten last, dette førte til nye utfall for overspenninger.

Gjenoppretting av driften ble i stor grad gjort ved bemanning av stasjonene.

Havarigruppens kommentar:

Når sambandet svikter blir driftssentralen satt ut av funksjon, og anleggene må opereres manuelt. Det er av stor betydning at tilknyttede personer øver på å møte slike situasjoner og at det etableres rutiner på kontrollert trening - simuleringer.

Alternative sambandsmuligheter utenom offentlig system er avgjørende for at kraftsystemet skal fungere. Bruk av dette bør også tas med i et simuleringsprogram som nevnt ovenfor.

6.14 Drammen Energinett AS - Svikt i strømforsyningen til Buskerud sentralsykehus

28. august. Buskerud sentralsykehus (BSS) opplevde svikt i strømforsyningen i ca. 3 timer. Hovedforsyningen til BSS og omgivelsene rundt er samlet i et 10 kV koblingsanlegg. Hovedsamleskinnen i anlegget har flere seksjoneringsbrytere. I avbruddsøyeblikket lå sykehussløyfen med tilhørende transformatorer og nødstrømsaggregatet sammen med en av hovedforsyningene fra Bragernes transformatorstasjon på den ene seksjonen. På den andre seksjonen lå de øvrige anleggene utenfor sykehuset sammen med den andre hovedforsyningen fra Bragernes transformatorstasjon. Høyspentanlegget er av konvensjonell utførelse med åpne samleskinner på støtteisolatorer over rammeverket for bryterfeltene. I rommet over høyspenningsanlegget har BSS flere kompressorer og avfuktere. Rommet har ikke sluk. Vannansamling i forbindelse med dette eller fra andre steder har trukket gjennom betongdekket. Det ble observert en sprekk i betongen der det skjedde. Vanndråper har deretter dryppet ned på en av samleskinnene som har en støtteisolator rett under. Vannet var forurenset av støv og skitt og dannet trolig en krypstrømvei til jord. Sykehuset ble uten strøm pga. jordfeil.

Etter ca. 2 min. startet nødstrømsaggregatet. Aggregatet har en ytelse på 3,7 MVA og forsynte sykehuset med strøm i ca. 20 min. Det var hele tiden stående jordfeil på samleskinnen. Denne feilen utviklet seg til en kortslutning (to - fase) med lysbue. Sporene etter lysbuen kunne observeres i anlegget. Aggregatet kjørte hele tiden mot feilene. Kortslutningen ble observert som eksplosjoner av sykehusets maskinist. I tillegg oppstod det også bevegelse mellom drivstoff og luft til aggregatet. Dette ble observert som kraftige smell. Maskinisten valgte da å trykke på aggregatets nødstoppknapp. Sykehuset ble permanent uten strøm.

Etter at beredskapsvakten skaffet seg oversikt over situasjonen i anlegget, ble det besluttet å kappe samleskinnen foran feilen. Dermed ble det mulig å gjenopprette

forsyningen til sykehuset fra Bragernes, men uten mulighet til å kjøre nødstrømsaggregatet. Strømforsyningen ble gjenopprettet etter ca. 3 timer.

Nødstrømsaggregatet ble gått over av leverandør og prøvekjørt etter hendelsen.

Havarigruppens kommentar:

Ved alle sykehus og helseinstitusjoner er det viktig å kartlegge mulige årsaker til svikt i strømforsyningen. Det er dessuten viktig å vurdere sannsynligheten for at slike hendelser skal inntreffe med konsekvenser av strømsvikt av ulik varighet (en risiko og sårbarhetsanalyse). Muligheten for tilgang på nødstrømsaggregater når feil inntreffer må gås kritisk igjennom.

Havarigruppen ser på det at stadig flere mennesker i Norge nå får installert livsopprettholdende elektromedisinsk utstyr i hjemmet som en risikofaktor. Etter det havarigruppen erfarer fantes det i 1997 hele 171 respiratorer og 1623 O_2 - konsentratorer plassert i norske hjem. Havarigruppen mener det er viktig at det gjøres kost/nytte- og risikovurderinger mht. nødstrømsforsyning også for denne typen utstyr. Det vil alltid være fare for avbrudd i strømforsyningen. Det er ikke mulig å investere seg bort fra dette. Strømforsyningen i små eller store områder av Norge vil alltid kunne bli berørt av unormale værsituasjoner, kraftmangel, teknisk svikt, menneskelig feil ol.

6.15 Tafjord Kraft - Utfall på 132 kV-ledninger i Ålesund

29. august. På kvelden denne dagen var det spenningsløst i ca. 1 time i Ålesund, Sula og Giske kommuner. Deler av 132 kV-nettet falt ut, uten at årsaken er kjent, og ingen skader er registrert etter linjebefaring. Ringdriften var brutt da det var planlagt arbeide på deler av nettet.

Ny avbruddsfri strømforsyning til ny utrustning på driftssentralen var kjørt i prøvedrift. Strømforsyningen fungerte ikke under feilsituasjonen og medførte utfall av kontroll- og teleanlegg. Dette medførte at feilrettingen tok lengre tid enn normalt.

6.16 Viken Energinett AS - Feil i Smestad innføringsstasjon

9. september. Det oppstod en feil på Smestad innføringsstasjon i Oslo på grunn av en 300 kV samleskinnekortslutning. Kortslutningen oppstod trolig på grunn av tilsmussing av isolasjonsmateriale. Feilen medførte korrekt utfall av alle ledninger inn til samleskinnen. Situasjonen oppstod tidlig på ettermiddagen og den resulterte i at 70000 kunder i Oslo og 15000 kunder i Bærum mistet strømmen. Etter 13 minutter ble anlegget koblet inn igjen.

Feilen medførte at seks 300 kV forbindelser i Oslo-området fikk utfall med varighet fra 12 min til snaue 2 timer. I tillegg falt en 11 kV forbindelse på Nes som følge av stor lastendring mot Oslo. Dette utfallet varte i en snau halvtime.

I Smestad hadde 300 kV samleskinne B vært utkoblet på grunn av arbeider på bryterfeilvernet. Etter endt arbeid ble samleskinnen spenningssatt via koblingsbryter.

Alle bryterfallene var planmessig korrekt siden samleskinnevernet i Smestad ikke løste ut. I Oslo-området er mange av 300 kV forbindelsene svært korte. For å kunne dekke alle feiltyper i ulike driftssituasjoner vil enkelte vern kunne se forbi flere stasjoner. Selektivitet ved 300 kV kortslutning er derfor avhengig av uforsinket feilklarering.

Feilen i SF_6 anlegget i Smestad skyldes trolig nedsmussing av isolator i SF_6 anlegg over lengre tid. Etter hvert har det oppstått spor i isolasjonsmaterialet som utladninger har utvidet. Til slutt var holdfastheten blitt så svekket at innkoblingsstøtet ved innkoblingen av koblingsbryter, som følge av dette, var nok til å gi full jordslutning. En stående lysbue i anlegget førte til oppvarming og trykkøkning i det kapslede SF_6 anlegget som blåste ut en nødventil.

Årsaken til at 300 kV samleskinnevernet i Smestad ikke løste ut ble konstatert etter feilsøking. Det var gjort en feil ved montering av målekretsen til samleskinnevernet. En av fasene var jordet pga. feilmontering/feil i tegning. Det viste seg at dette er en feil som ikke blir oppdaget ved vanlig testing av vernene.

Det store spørsmålet som ble stilt var om denne hendelsen hadde sammenheng med den spesielle datoen, 9.9.99, feilen inntraff. Akersgata ble også strømløs og journalistene stilte seg med en gang spørsmålet om feilen hadde noen sammenheng med dette. Viken Energinett AS erfarte stor pågang både fra medier og andre i denne situasjonen, men kunne klart avvise at feilen hadde noen sammenheng med 9999 å gjøre. Det var en tilfeldighet at det skjedde akkurat da.

Havarigruppens kommentar:

Strømbruddet viser oss hvor vant vi er til alltid å ha strøm tilgjengelig. Det at det skjedde på en slik dato, rammet så mange og inkluderte hovedkontorene til landets største aviser gjorde sitt til at saken fikk stor oppmerksomhet. I denne situasjonen registrerer havarigruppen at Viken Energinett AS har kunnet trekke lærdom ut fra tidligere hendelser, bl a situasjonen fra august 98 hvor det også oppstod en feil i Smestad innføringsstasjon med strømbrudd og stort mediatrykk som følge.

Disse hendelsene forteller oss at rask informasjon om hva som har skjedd er svært viktig mht media og samfunnet forøvrig. Havarigruppen understreker betydningen av at elforsyningen er forberedt til å håndtere slike situasjoner. Selskapene må jevnlig øve på informasjonsarbeid, varslingsrutiner, lokalisering og iverksetting av tiltak i forbindelse med feilsituasjoner som kan oppstå.

6.17 Lofotkraft AS / Hadsel Energiverk AS - Fasebrudd/linjefeil på 132 kV- nettet i Lofoten/Vesterålen

15. september. På formiddagen oppstod det fasebrudd på 132 kV ledningen Kanstadbotn - Kvitfossen som en følge av tretthetsbrudd ved inngangen til en

loopklemme. Årsaken var aldring/korrosjon-tretthetsbrudd. Dette førte til svært høye fasespenninger på begge sider av bruddstedet. Det ble konstatert forskjellig spolekompenseringsgrad og dermed resonans mellom nettdeler på hver side av bruddstedet.

Denne linjefeilen fikk følger for hele kraftsystemet i Vesterålen og Lofoten med avbrudd i store deler i området i en og en kvart time med unntak av Lofoten som lå ute i over 13 timer.

Det ble noen materielle skader. Transformatoren i Melbu (132/22 kV, 20MVA) fikk gassalarm, oljeprøver indikerte termisk skade og transformatoren ble sendt til reparasjon hos produsent. Feilen viste seg å være brent kjerneisolasjon, trolig som følge av stor strøm mot nullpunktet som er tilkoplet slukkespole. Den høye strømmen skyldtes de meget høye nullpunktspenningene under fasebruddet. Transformatoren i Melbu ble erstattet av en reservetransformator med tilsvarende merkedata etter 15 dager.

I Melbu og i Kvitfossen punkterte/ havarerte det spenningstransformatorer (132 kV). Dette som følge av fasebruddet. Disse to transformatorne ble skiftet ut etter to dager.

Dette var en stor driftsforstyrrelse, både med hensyn til materielle skader og til ikke levert energi.

Havarigruppens kommentar:

"Liten tue kan velte stort lass" kan vel sies om denne hendelsen. Et tretthetsbrudd ved inngangen til en loopklemme mørklegger et stort område i et halvt døgn. Det uheldige i situasjonen var at skjevspenninger av denne størrelse oppstod.

En utredning (utfallsanalyse) som kan kartlegge konsekvensene av linjebrudd, komponenthavari o l bør bli en prioritert oppgave for kraftforsyningen.

I de siste åra har beskjedne uhell flere ganger ført til store utfall. Tilstandskontroll, termografering o l er forebyggende tiltak som er med å avverger uhell, og som kan være svært lønnsomme.

Konsekvensene kunne ha blitt større om ikke en såpass stor reservetransformator hadde vært tilgjengelig.

6.18 Bergenshalvøens kommunale kraftselskap - Havari av 15,5 kV spenningstransformatorer i Evanger kraftstasjon

26. oktober. Gruppesentralen til Bergenshalvøens kommunale kraftselskap fikk melding om overstrøm/underspenning på en generator og brann i en transformator i Evanger kraftstasjon. Hjemmevakten ble tilkalt og reiste til stasjonen for å undersøke hva som sto på. Ved ankomst maskinsalen og generatorgangen oppdaget han røykspredning ut gjennom inngangsdøren til en av transformator-cellene. Han besluttet da å tilkalle assistanse.

Ikledd røykdykkerutstyr gikk 2 personer inn i transformatorcellen for å prøve å finne ut hvilke skader som hadde oppstått. Røykutviklingen avtok etter en tid og det var ingen tegn til brann lenger. Brannslokkningsanlegget hadde løst ut og dermed begrenset brannomfanget. I denne transformatorcellen er det installert Halonanlegg. Slukkeanlegget har detektorer som reagerer på trykkendringer i transformatorkasse og kabelbokser, det har også flammedetektorer og temperaturdetektorer.

Skaden som ble observert var konsentrert til skinneføringer og tilhørende spenningstransformatorer for måling og vern for et aggregat i stasjonen og gjennomføringene til reaktorcelle. Det var en 2 polet spenningstransformator som hadde havarert, gjennomføringene til reaktorcelle og kobberskinnene til spenningstransformatorene var også svært skadet. Døren inn til transformatorcellen hadde fått en knekk ved låskassen. Samme skade på dør inn til reaktorcellen. Begge disse skadene skyldtes overtrykk i transformatorcellen. I reaktorcellen var også en ventilasjonskanal deformert av overtrykket.

Alle (2 polte og 3 polte) spenningstransformatorer ble skiftet ut, ca 4 ukers leveringstid. 3 gjennomføringer inn til reaktorcellen ble skiftet ut. Det samme gjaldt 9 porselensstøtter for skinnearrangementet og alle vertikale skinner, samt alle måleledninger mellom samleskap og spenningstransformatorene.

Halonutslippet ble meldt til SFT.

Ca. 1,5 måneder etter skaden inntraff var anlegget klar til i driftsetting.

Havarigruppens kommentar:

Riktig brannsikring i forbindelse med transformatoranlegg i kraftstasjoner er svært viktig. En brann i en transformatorcelle i kraftstasjoner kan være dramatisk og må så langt som mulig unngås. I dette tilfellet har Halonanlegget vært med å redusere skadene i anlegget og muligens hindret en storbrann med omfattende materielle skader. Igjen viser det seg at det er behov for kunnskap om røykdykking hos de ansatte i kraftselskapene og at de har tilgjengelig røykdykkerutstyr. Trening i røykdykking og kunnskap om faremomenter ved brann er derfor viktig for å hindre personskade ved inspeksjoner ved branner i kraftforsyningsanlegg.

6.19 Bergenshalvøens kommunale kraftselskap - Jordslutning på 300 kV ledning Fana - Samnanger

30. november. Bryterutløsningen uteble i Fana transformatorstasjon pga. defekt utløsespole i en fase. Trefaset utløsninger inntraff i Samnanger transformatorstasjon og Fana transformatorstasjon etter reaksjoner fra distansereleene. Linjen ble koplet inn igjen etter 6 min.

Den lange frakoplingstiden førte til lastutfall ved gassbehandlingsanlegget på Kollsnes (spenningsdip) og redusert drift i ca. 4 timer.

Noen minutter senere oppstod en ny driftsforstyrrelse, jordslutning fase jord under tordenvær. I Samnanger falt 300 kV effektbryter for ledning til Fana, mislykket gjeninnkopling.

Denne gangen førte utløsesvikten i Fana til avbrudd i store deler av BKK-området.

Årsaken til svikten var at kontrollanlegget manglet styrestrøm.

Etter 7 min. ble Fana spenningssatt fra Arna. Deretter ble 132kV nettet bygget opp igjen. Sluttbrukerne under Fana fikk avbrudd på ca. 11 min. (246 MW).

6.20 Skedsmo og Sørum Elektrisitetsforsyning AS - Driftsforstyrrelser i Sørum

6. desember. Deler av Sørum kommune forsynes fra 2 stk. 22 kV ledninger med utgang fra Rånåsfoss transformatorstasjon. Den ene ledningen leverer til 31 nettstasjoner, og effektuttaket var på 1,2 MW på feiltidspunktet. Den andre ledningen leverer til 54 nettstasjoner, med effektuttak på 3,5 MW. Sistnevnte linje falt ut for jordfeil om kvelden og første seksjonering med prøvekopling var mislykket. Noe av lasten ble lagt over til den andre linja, men også denne falt ut for overstrøm.

Flesteparten fikk igjen spenningen etter vel en time. Den siste seksjonen med 3 nettstasjoner ble innkoplet etter ca. 5 timer.

Feillokaliseringen var vanskelig i mørke og tåke. Det ble avdekket tre feil på den ene linja; gjennomslag i en overspenningsavleder, havarert 22 kV jordkabel og avbrent loop som dannet jordslutning på en transformator.

Den utløsende årsak til disse feilene er ennå ikke funnet.

6.21 Viken Energinett AS - Utfall i Oslo sentrum

8. desember. Om morgenen inntraff utfall på en transformator i Prestegaten understasjon, det oppstår brann med påfølgende full utrykking. Etter inspeksjon og utluftning ble det avklart at en 11 kV kabelavslutning hadde havarert. Lasten ble flyttet over til en annen samleskinne.

Strømsbruddet på 1 time og 25 min. skjedde midt i morgenrushet i sentrale Oslo, og da denne stasjonen forsyner bl a området Stortingsgaten mot Aker brygge/Rådhuset, Stortorget, Akersgaten og Regjeringskvartalet ble virkningen merkbar. T-bane og trikk stoppet, og dette medførte store problemer for trafikkavviklingen.

6.22 BKK Produksjon AS - Skader på polhjul og overslag på SF_6 effektbryter i Evanger Kraftverk

24. desember. Det oppstod et overslag på en 300 kV effektbryter i Evanger kraftverk. Sannsynlig forløp er at effektbryteren i åpen stilling fikk høy spenningspåkjenning over seg med utvendig overslag som resultat. Dette som følge av at spenningene på hver side av den åpne effektbryteren ikke var i fase. Bryteren vil kunne bli påkjent dobbel spenning dersom generatorspenning og nettspenning er i motfase. Forholdene

den aktuelle dagen var at det lå en god del snø på bryterne og det regnet slik at vannet rant fra bryterpolene. Trolig har snø med forurensninger redusert holdfastheten.

Fra overslaget over effektbryterpolen skjedde til samleskinnevernet løste ut tok det ca. 1,8 sek med intermitterende overslag. En av generatorene i stasjonen fortsatte startforløpet den hadde påbegynt og magnetiserte på nytt. Samleskinnen ble så spenningssatt fra generatoren. Det oppstod så et nytt overslag i en annen effektbryter tilkoblet samleskinnen. Overslaget skjedde på samme måte som for den andre effektbryteren. Generatorens overstrøm/underspenningsvern gav så signal om frakobling. Det oppstod også for lavt SF_6 trykk på effektbryterne som fikk overslag, pga. skade på porselenet på bryterpolene.

Begge effektbryterne fikk utvendige skader. Skadene omfattet isolatorer for begge bryterkamrene på begge effektbryterne, samt isolatorer for styrekondensatorene. Begge effektbrytere var SF_6 isolert, og hadde 2 stk. horisontalt liggende bryterkamre med styrekondensatorer parallelt under bryterkamrene. Porselensbiter ble slått av isolatorene ved overslagene. Bitene var relativt små. På grunn av snø var det ikke mulig å fastslå spredning, men det ble funnet biter rett under bryterne og det antas derfor ikke å ha vært særlig spredning.

Det oppstod også skader på en av generatorene. Inspeksjon av generatoren etter skaden indikerte at polhjulet hadde fått skader. På 3 poler ble det avdekket ytre skader/sår. Målinger indikerte at 6 av 12 poler på generatoren hadde defekter og måtte demonteres. Det var en viss sannsynlighet for at flere poler kunne ha defekter og det ble besluttet at samtlige poler skulle omisoleres. Aggregatet var ventet klart for drift igjen medio februar.

Det er ikke funnet innvendige skader i bryterpolene. Til begge effektbryterne ble det bestilt isolatorer over bryterkamrene, 2 stk. per bryter og styrekondensatorer, 2 stk. per bryter. Delene hadde lang leveringstid. Nye styrekondensatorer hadde 3,5 måneders leveringstid, men leverandør kunne tilby brukte.

BKK vil arbeide videre med årsakssammenhengen. Det skal bl a vurderes om overvåkingskamera kan benyttes i utendørsanlegget for å holde oversikt over snøforhold på bryterne.

Havarigruppens kommentar:

Reservemateriell til eldre SF_6 anlegg kan etter som årene går bli et større og større problem. Det er derfor viktig at kraftselskapene før en feil inntreffer i anleggene har en viss oversikt over hvor lang leveringstid som er vanlig for de mest feilutsatte delene. Opplegg for forbikobling av anlegget, innkjøp av reservedeler m.m. må vurderes på bakgrunn av de leveringstider og de konsekvenser en feil på disse komponentene vil medføre.

7. Oppsummering

Driftsåret 1999 har vært preget av mange havarier av varierende art. Allikevel har ikke de største og alvorligste former for havarier oppstått. Materialtretthet, menneskevoldte handlinger (denne gang: kollisjon mellom fly og line samt feilmerking i anlegg), feil grunnet ytre påvirkning (uvær) eller en kombinasjon av disse har vært de mest vanlige årsakene til avbruddene.

Hovedhensikten med rapporten er å spre kunnskap/opplysninger som kan medføre at det blir iverksatt tiltak som kan redusere kraftforsyningens sårbarhet og konsekvenser ved utfall.

Andres erfaringer er like verdifulle som egne. Publikasjon av disse er viktig.

Utgitt i NVEs rapportserie - 2000

Nr. 1 Sjur Bjerkli (red.)Havarier i norsk kraftforsyning i 1999 (25 s.)

Norges vassdrags- og energidirektorat

Norges vassdrags- og energidirektorat
Middelthunsgate 29
Postboks 5091 Majorstua
0301 Oslo

Telefon: 22 95 95 95
Telefaks: 22 95 90 00
Internett: www.nve.no

NORGES VASSDRAG
OG ENERGIVERK
00536082