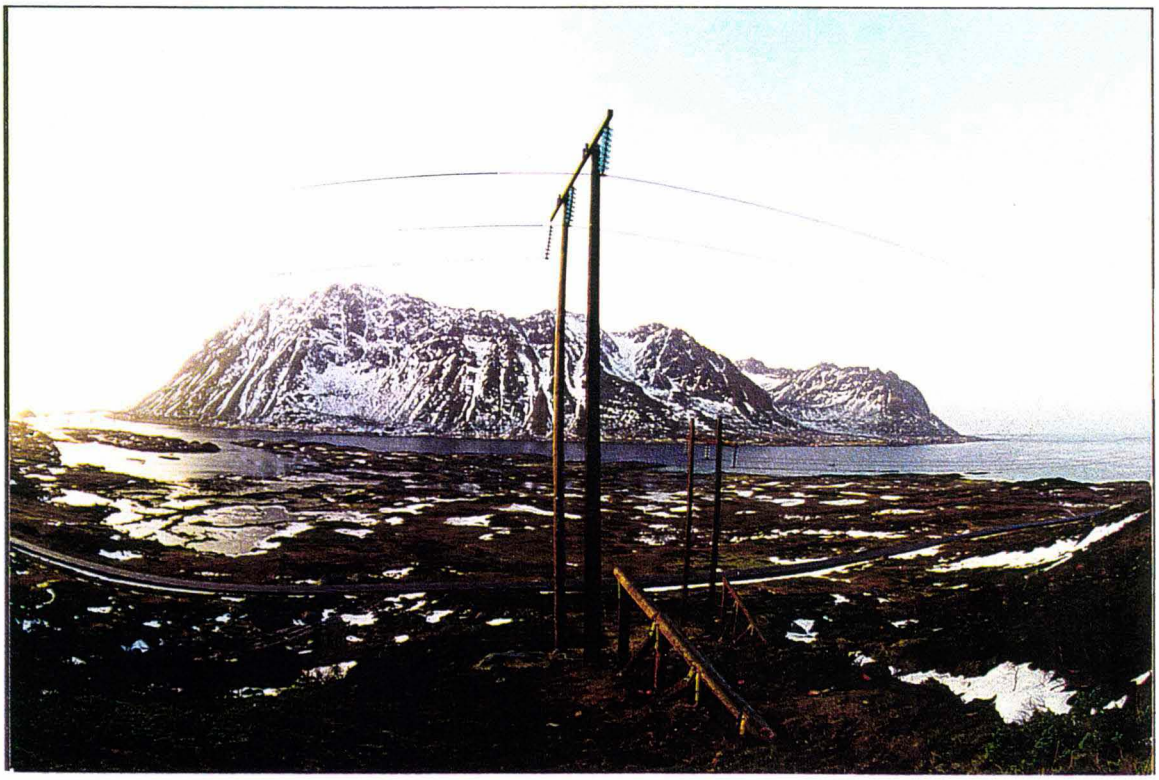
RAPPORT

25 1996

NVE
NORGES VASSDRAGS-
OG ENERGIVERK

Rune Dahl
Frode Trengereid
Hans Otnes

ÅRSRAPPORT FOR NVEs HAVARIGRUPPE



NVE
NORGES VASSDRAGS-
OG ENERGIVERK

TITTEL Årsrapport for Norges vassdrags- og energiverks(NVEs) havarigruppe.	**RAPPORT** 25
SAKSBEHANDLER Seksjonssjef Rune Dahl, Administrasjonsavdelingen Avdelingsingeniør Frode Trengereid, Energiavdelingen Overingeniør Hans Otnes, Sikkerhetsavdelingen	DATO 03.05.1996 RAPPORTEN ER åpen
OPPDRAGSGIVER VED	OPPLAG

SAMMENDRAG

Norges vassdrags- og energiverks (NVEs) havarigruppe er en arbeidsgruppe for gjennomgåelse og analyse av skader og havarier på kraftforsyningsanlegg etter uvær og andre påkjenninger.

Utenom flombefaring var to av Havarigruppens medlemmer i Lofoten for å få inntrykk etter ras- og stormskader på linjenettet, som mørkla deler av Lofoten i flere dager.

Årsrapporten gir en kort beskrivelse av Havarigruppens arbeid i 1995.

EMNEORD/SUBJECT TERMS	ANSVARLIG UNDERSKRIFT Erling Diesen Vassdrags- og energidirektør

Kontoradresse: Middelthunsgate 29
Postadresse: Postboks 5091, Maj.
0301 Oslo

Telefon: 22 95 95 95
Telefax: 22 95 90 00

Bankgiro: 6003 06 04221
Postgiro: 0803 5052055

Org. nr.: NO 970 205 039 MVA

FORORD

Havarigruppen i Norges vassdrags- og energiverk (NVE) vil i denne årsrapporten gi en beskrivelse av de saker som gruppen har arbeidet med i 1995.

Arbeidet har bestått av å innhente opplysninger og rapporter om ulykker og skader i kraftsystemet. Flommen på Østlandet i juni og snøras/ storm i Lofoten i januar var de mest omfattende hendelsene i havarisammenheng i kraftforsyningen i 1995.

Forholdene omkring flommen er beskrevet av andre i bøker og andre publikasjoner. Havarigruppen har derfor ikke funnet grunn til å utdype dette tema eller andre hendelser i form av egen rapport i år.

For at NVE og de politiske myndigheter gjennom Nærings- og energidepartementet hurtig skal kunne få oversikt over hendelser som medfører unormale tilstander i kraftforsyningen, er det ønskelig at Havarigruppen får melding om dette tidligst mulig.

Havarigruppen vil takke alle som har bidratt med rapporter og annen informasjon i tilknytning til vårt arbeide i 1995.

Hans Otnes
Havarigruppens koordinator.

Norges vassdrags- og energiverk
Mars 1996.

Eksempler på vernetiltak mot snøras, 132- og 66kV- linjer i Lofoten.

Bildet viser plasering av "Rasdeler" sett mot rasretningen.

Detalj av "Rasdeler"

Foto: Kjell Ove Storvik, Kabelvåg.

INNHOLD

1. Innledning 6

2. NVEs havarigruppe 6

3. Skader på Lofotkraft AS sitt nett 13. januar, 13. mars og 29. oktober 1995 .. 7

4. Tungt snøfall i Telemark 18.- 22. 01. 1995 8

5. Storm i Ofoten 31. januar og 16. desember 1995 9

6. Storm i Finnmark 31. januar og 1. februar 1995 10

7. Flommen på Østlandet 10

8. Kabelfeil, Helgeland Kraftlag A/L 11

9. Flystyrt i Østfold 12

10. Kabelfeil, Notodden Energi AS 12

11. NSB/Oslo S- eksplosjon/brann i transformatorrom, foreløpig melding 12

1. Innledning

Årsrapporten gjengir en kortfattet beskrivelse av "unormale" situasjoner og hendelser i kraftforsyningen i 1995 som NVEs havarigruppe har mottatt eller innhentet rapporter fra.

Utenom flommen på Østlandet kan 1995 sies å ha vært et forholdsvis rolig år for kraftforsyningen i Norge.

2. NVEs havarigruppe

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

Medlemmer i 1995:

* Overingeniør Hans Otnes, Energi-/ Sikkerhetsavdelingen
* Seksjonssjef Rune Dahl, Sikkerhets-/ Administrasjonsavdelingen
* Avdelingsingeniør Frode Trengereid, Sikkerhets-/ 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 på 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 pr. telefon eller telefax, og eventuelt følges opp med møter/ befaringer.

Havarigruppen vil, på bakgrunn av de opplysninger som kommer frem, vurdere om det skal utarbeides en kortfattet rapport som beskriver foreløpige konklusjoner og eventuelt anbefalinger som kan bidra til å motvirke lignende ulykker/ hendelser.

Informasjon om ulykker/ større strømavbrudd har, i tillegg til stor allmenn interesse, også betydning for kraftforsyningen i sitt arbeide med å oppnå et mest mulig pålitelig kraftsystem.

Ved årets slutt vil Havarigruppen utarbeide årsrapport.

3. Skader på Lofotkraft AS sitt nett 13. januar, 13. mars og 29. oktober 1995

Den 31. januar, ca. kl. 0930 startet uværet med sterk vind fra sydøst, og først falt en 22 kV-linje på Vestvågøya. Linene hadde på bruddstedet et isbelegg på 8- 10 cm så vinden fikk godt tak. Våt og tung snø kom innover Vestvågøya, denne frøs fast og festet seg på linene. Sterk vind med stormkast førte til mastehavarier flere steder, og anlegg på alle spenningsnivåer ble påført betydelige skader.

Kl. 1250 ble et snøras utløst ved Kleppstad på Austvågøya. Dette snøraset tok med seg en 132-, en 66- og en 22 kV- linje med den følge at Røst, Værøy, Moskenes, Flakstad og Vestvågøy kommuner var uten strøm. Totalt ble ca. 15.000 personer berørt av dette utfallet. Det ble omgående satt i gang tiltak for at de mest utsatte brukerne skulle få nødstrøms-forsyning. De store aggregatene på Værøy og Røst ble startet og dekket deler av effektbehovet. Forsyningsområdet ble delt inn i soner med inn- og utkobling etter en fordelingsnøkkel. Aggregatene ble stoppet om natten for å spare drivstoff.

Alle aggregater, store og små, som fantes i området ble tatt i bruk. I tillegg ble det lånt aggregater fra naboområdene til bruk i strømforsyningen. Sivilforsvaret satte ut noen aggregater til syke personer. Aggregatkjøringen fungerte bra, men prioriteringen mellom brukerne var problematisk. Fiskeindustrien og husdyrbruk ble høyt prioritert, likeså institusjoner, butikker og bensinstasjoner.

Vannkraftverkene på Moskenesøya kjørte med lukket drift, og dekket deler av behovet på Moskenes og Flakstad ved å veksle mellom disse stedene. Denne vekslingen foretas etter en fast plan, og fungerte bra.

Det er meningen at beredskapsplanen skal få et avsnitt med en prioriterings-/ rasjoneringsliste til bruk i krisesituasjoner.

Utenom skadene som dette snøraset forårsaket, førte is-/ vindpåkjenningene til mastehavari på 132-, 66- og på 22 kV- nettet, hovedsakelig på Vestvågøya og Gimsøya.

Til reparasjonsarbeidene ble forsterkninger fra naboverkene og Salten Kraftsamband AS innhentet. Spennet over Sundklakkstraumen blåste ned, og da stolpene var 23m lange tok det noe tid å skaffe nye stolper. Reservemateriell for øvrig fantes på stedet, eller kunne leveres på kort varsel.

NVEs havarigruppe v/ Frode Trengereid og Hans Otnes besøkte Lofotkraft AS 18. 01. 95 for nærmere å få inntrykk av skadeomfang, årsaker og for å drøfte strategier og metoder for utbedringer.

Med så omfattende skader ble det en intens periode med reparasjoner med både permanente og midlertidige løsninger. Etter en uke hadde de aller fleste fått igjen spenningen, men noen måtte fortsatt leve med provisorisk strømforsyning en tid til.

Kommunikasjonssystemene fungerte uten problemer, både mobiltelefonen og det interne radiosambandet.

Informasjonstjenesten til media og kundene fungerte godt. Sentralbordet fikk forsterket betjening og det ble sendt pressemeldinger til avisene i området, NRK og flere nærradiostasjoner.

Forpleiningsordning ble organisert, og varm mat ble bragt ut til arbeidslagene. Politiet, Arbeidstilsynet, KBOs fylkesrepresentant i Nordland og ordførerne i alle kommunene i området ble kontaktet.

Den 13. mars oppsto det intermitterende, senere varig jordslutning på 132 kV- linje Fygle-Kvitfossen. Årsaken var brudd på en festebolt for en travers som førte til at den ene fasen fikk berøring med et masteben (stolpe). Dette førte til mastebrann, mastehavari og kortslutning. Forbrukerne tilknyttet Fygle transformatorstasjon (Ytre Lofoten) fikk strømstans i 6 min. d.v.s. inntil lasten var lagt om til 66 kV nettet.132 kV- linje Fygle-Kvitfossen var driftsklar igjen etter 4 døgn. Reising av nye stolper og reparasjoner for øvrig var da gjennomført.

Den 29. oktober kl. 0310 falt effektbryteren for 22 kV- sjøkabel til Værøy. Det ble da spenningsløst på Værøy og Røst. Etter feilsøking viste det seg at kabelen var feilfri. Feilen var et brudd i en tilkoblingsklemme på reaktoren i Å koblingsstasjon. Feilen ble utbedret, og kablene (til Værøy og Røst) ble spenningsatt kl. 1210. Mellom kl. 0800 og kl. 1200 ble det kjørt aggregater (sonevis) på Værøy (ca.1200 kVA) og på Røst (ca. 1000 kVA).

4. Tungt snøfall i Telemark 18.- 22. 01. 1995

Vest- Telemark Kraftlag ble utsatt for sterke snøfall i tidsrommet 18.22.01 1995. Snøen var våt og tung og gjorde størst virkning mellom ca. 100 moh. og ca. 650 moh. Dette var den verste feilperioden siden stormen i oktober 1987. Den feilkilden som førte til de mest langvarige utkoblingene var snøbelegg på fordelingsnettet, 22 kV og lavspent. Feil på regionalnettet (overliggende) var årsak til at flest abonnenter var strømløse samtidig. Snømengdene gjorde reparasjonsarbeidene svært vanskelige, og innleid helikopter kom seint i lufta p.g.a. dårlig flyvær.

Skadene var først og fremst linebrudd. Brudd på høyspentmaster og traverser var forholdsvis beskjedent, mens lavspentnettet fikk hardere medfart.

Antall strømløse:

Ca 4900 abonnenter i 50 min. (20. 01. 95)
" 3800 " i 3t 30min. (19. 01. 95)
" 3100 " i 40 min. (20. 01. 95)
" 1100 " i 4t 40 min. (19. 01. 95)

Noen få fastboende abonnenter var sammenhengende uten strøm i ca. 4 døgn.

Skiensfjordens kommunale kraftselskap hadde et uvær som påførte de største skadene på linjenettet på 21 år. Våt snø den 18. jan. førte til trefall mot linjene over store deler av området. Dette forårsaket at ca. 1.000 husstander ble strømløse i ca. 4 timer. Dette gjaldt 66- og 22 kV- linjer. En eksplosjon i en 132 kV overspenningsavleder i Skotfoss kraftverk førte til at ytterligere ca. 3.000 husstander fikk strømstans i ca. 45 min.

Den 20. jan. lavet det på nytt ned tung våt snø som la seg på linjer og trær. Dette førte til linebrudd og trefall mot linjene i stort omfang, noe som medførte reparasjonstider på 1- 3 dager. 3- 4.000 husstander var uten strøm fra noen timer opp til 3 døgn. Nok en 132 kV overspenningsavleder eksploderte i Skotfoss, og ytterligere 3.000 husstander ble strømløse i ca. 1t 30min. i dette området.

Regionalnettet i området ble utsatt for ising og store snølaster som medførte store skader. Det er reserve for de linjene som falt ut, slik at lange strømstanser ble unngått. Reparasjonene tok flere uker. For å håndtere den oppståtte situasjonen ble beredskapsplanen iverksatt.

Dette innebar bl.a.:
- Startfase
- Innkalling av beredskapsledelsen.
- Informasjon internt og eksternt (media).
- Innkalling av ekstra ingeniører til driftssentralen.
- Innkalling av ledelse på oppmøtestedene for montørene.
- Innkalling av montører til reparasjonslag.
- Styrking av lagerbemanningen.
- Styrking av sentralbordbetjeningen.

Totalt var ca. 150 personer i virksomhet denne helga, og alle viste stor innsatsvilje. Rutiner med ledelse av koblinger fra driftssentralen (ny) og arbeidene på høyspentanleggene var samordnet og besto denne prøven som oppryddingen etter uværet medførte.

5. Storm i Ofoten 31. januar og 16. desember 1995

31.01

Statnett SFs 420 kV- linje Ofoten- Kobbelv falt ut flere ganger i løpet av dagen. Dette skjedde første gang kl. 1342. Kl. 1609 ble det besluttet å la den ligge ute. Linjen ble forsøkt spenningsatt 01.02.95 kl. 0613, men falt momentant ut. Det ble satt i gang helikopterbefaring av linja samme dag. En mast ble funnet totalhavarert, og i tillegg var det skader på fundamentboltene. Årsaken til havariet synes å være at mastekonstruksjonen var svekket p.g.a. manglende- og løse skruforbindelser i to kryss oppe i masta. Som en midlertidig løsning ble masta fjernet, og ett sett faseavstandsholdere ble montert. De to korte spenn som var, ble nå et spenn på 380 m. Arbeidet med å demontere den havarerte masta, montering av faseavstandsholdere og spenningsetting tok ni dager. Fjernstyringen fungerte godt under koblingene og feilmeldingene.

Narvik Energi AS ble berørt av utfallet på hovednettet, med den følge at sentrale deler i Narvik ble frakoblet. Frakoblingen varte fra kl. 1743 til kl. 1943 den 31.01. 95. Belastningen da frakoblingen skjedde var på 60 MW og berørte ca. 10.000 abonnenter. Narvik Energi AS fikk noen kortere utfall på eget 36 kV- nett i tilknytning til Narvik transformatorstasjon som følge av bl.a. sammenslag mellom faser. Frakoblet last var ca. 18 MW.

16.12
Statnett SFs 420 kV- linje Kobbelv- Ofoten falt ut for intermitterende enfase kortslutninger fra kl. 0421 og utover morgenen og formiddagen. Det var sterk vind i området med snøfokk og tilløp til ising av liner. Etter en rekke ut- og innkoblinger, både automatisk og manuelt, ble det besluttet å legge ut linjen permanent kl. 1141. Linjen ble liggende ute i ca. 2 døgn og innkoblet etter befaring. Det ble registrert islast på topplinene.

6. Storm i Finnmark 31. januar og 1. februar 1995

Repvåg Kraftlag A/L ble utsatt for orkan om kvelden den 31.01.95, og denne sto på utover natten. Den sterke vinden forårsaket at alle i forsyningsområdet (ca. 8.000 personer) ble berørt av spenningsutfall i kortere eller lengre perioder i ca. to døgn.

De største problemene var saltbelegg p.g.a. sjødrev (særlig ute ved kysten). Dette førte til overslag på høyspentanleggene. Magerøya (ca. 4.000 personer) var mest utsatt, og hele øya ble frakoblet i tre timer for vask av isolatorer, kabelmuffer og apparater i stasjoner. Fasebrudd på høyspentlinjer og mastehavarier på lavspentlinjene medførte også utfall. På Måsøy var ca. 100 personer uten strømforsyning i ca. 20 timer.

Hammerfest Elverk DA ble utsatt for det samme uværet, som satte inn om kvelden den 31.01.95 med linjehavarier og spenningsløse områder som konsekvens. Storm og snøfokk skapte problemer med å feilsøke de områdene som var spenningsløse, og på det meste gjaldt dette ca. 6.300 kunder. Den lengste strømstansen varte 29 timer og det gjaldt ca. 90 kunder på Sørøya.

Linjefeilene oppsto over hele området som følge av vinden, og alle spenningsnivåer var berørt. Begge 66 kV- linjene til Hammerfest fikk mastehavari, noe som førte til at mesteparten av Hammerfest var spenningsløs i ca. ett døgn. Den ene av linjene ble provisorisk reparert ved å spjelke fast nye stolper til stubbene som stod igjen etter havariet.

Grunnen til at noen i Hammerfest og omegn hadde strøm, var at Porsa Kraftverk var i produksjon med 13 MVA. Denne kraften ble fordelt etter beste skjønn i området, hvor sykehus, sykehjem/ aldersboliger og deler av næringslivet ble prioritert. På Sørøya ble det også nødvendig med leveringsinnskrenkninger. Der ble bedrifter og næringsliv prioritert på dagtid og boliger på kveld/ natters tid.

En ny driftssentral var tatt i bruk da uværet kom. Denne fikk en tøff "generalprøve", men bortsett fra noen småproblemer fungerte driftssentralen tilfredstillende. Hammerfest Elverk DA tok tidlig kontakt med media (NRK, lokalradiostasjoner og aviser). Alle disse bragte informasjon om tilstandene ut til publikum, og særlig var lokalradio- stasjonene aktive.

7. Flommen på Østlandet

Den største unormale hendelsen i 1995 hvor bl.a. kraftsystemet ble berørt var utvilsomt flommen på Østlandet i juni. Da dette temaet er blitt beskrevet i utgitte bøker og rapporter, vil vi begrense dette avsnittet til kort å nevne noen eksempler på hendelser og tiltak med inngrep i kraftsystemet. De anlegg som fikk mest føling med flomvannet var kraftverker i Glomma og Gudbrandsdalslågen, med sideelver i noen tilfeller, og nettstasjoner i oversvømte områder.

I noen tilfeller måtte høyspentlinjer kobles ut da vannstanden nærmet seg linene. I Østfold ble det satt opp politivakt for å kunne opprettholde driften på en 50 kV- linje med lav høyde over vannet.

Av kraftverkene som fikk store påkjenninger vil vi nevne:

- Moksa Kraftverk, Tretten fikk vanninntrenging i maskinhallen som førte til vann-/fukt-skader på generatorene, kontrollanlegget og høyspentanlegget (20 kV). Begge generatorene ble transportert til verksted, tørket og overhalt. Effektbortfallet var på ca.15 MW og tapt produksjon var på ca. 20 GWh.

- Bingsfoss kraftverk, Sørumsand, ville om prognosene slo til, bli neddykket i bakvannet nedstrøms dammen. For å forhindre dette ble avløpet tettet igjen med stålplater som ble sveiset fast. Foruten noen smålekkasjer som det faste lensesystemet tok seg av, fungerte tettingen etter hensikten.

- Solbergfoss kraftverk, Askim hadde en kritisk periode. Vannet nedstrøms dammen var i ferd med å trenge inn i den gamle stasjonsbygningen, noe som kunne fått katastrofale følger for denne kraftstasjonen. Det ble satt opp provisoriske forsterkninger inne i stasjonshallen for å stå imot vanntrykket, dette var vellykket og stasjonen ble reddet.

Når det gjelder de andre kraftverkene i elvene ble det tilstrekkelig tid til å bygge opp forsterkninger for å kunne stå imot vanntrykket og hindre større utgravinger.

Hasle transformatorstasjon, ved Sarpsborg (eier Statnett SF), er plassert nær Glomma. Vannstandsøkingen førte til at det ble bygget flomverk av sandsekker for å unngå vanninntrenging i utendørsanlegget. Pumpestasjonen som leverer kjølevann til noen av transformatorene var i faresonen, klaringen var på ca. 0,5 m. Etter forrige storflommen i 1967 ble det gjennomført tetningstiltak, derfor kunne pumpene kjøre som vanlig.

Kraftsystemet for øvrig ble etter forholdene lite berørt av flommen. Den høye vannstanden førte til at nettstasjoner ble oversvømmet enkelte steder, men strømforsyningen ble opprettholdt såfremt hus/ installasjoner ikke var fraflyttet.

8. Kabelfeil, Helgeland Kraftlag A/L

Helgeland Kraftlag A/L fikk, som følge av en jordslutning ute i nettet, en serie med feil på 22kV- kabelnettet i Mo. Dette skjedde den 1. oktober 95 om kvelden. Etterpå forplantet virkningen av feilen seg til kabelnettet i Mo, og det oppstod gjennomslag på i alt 8 stk. 22 kV-kabler i løpet av tre dager. Alle var PEX kabler av type TXSP, 7 stk. med tverrsnitt 3x AL 240 og en med 3x AL 95. Sistnevnte kabel var lagt i 1974, mens de øvrige var lagt i tidsrommet 1978 til 1982. Etter at kablene var reparert oppstod det nye feil ved siden av skjøtestedene. På de aktuelle stedene ble de feilbefengte kablene skiftet ut med nye kabler av typen TSLE, i alt ca. 1800 m. Retningsbestemt jordfeilvern mangler i dette kabelnettet.

9. Flystyrt i Østfold

Et småfly kolliderte med topplinen på 50 kV- linje Vamma- Varteig, den 14.12.95 kl.1346. Det var to personer i flyet som begge omkom. Den linjen som flyet kolliderte med var ute av drift, men den går parallelt med en 50 kV-linje som er i drift. Flyet trakk topplinen over på nabolinjen og forårsaket topolet kortslutning. Dette førte til momentan utløsning av 50 kV- linje Vamma-Varteig. Etter en befaring av linjen ble den lagt inn kl. 1630.

10. Kabelfeil, Notodden Energi AS

Den 24. 12. 1995 (julaften) kl. 1950 falt to effektbrytere for to 12 kV- kabelutganger til Tinfos1 og 2 i Lienveien transf. stasjon. Releene indikerte kortslutning. Disse utgangene er to parallelle kabler som forsyner nettet til Heddal. Den ene kabelen avgir også noe last til Notodden. Utfallet førte til at på det meste, var ca. 1700 kunder strømløse, med varighet fra ca. 1 time til 5t 30min. Etter å ha arrangert noen provisoriske løsninger var hele området spenningsatt kl. 0340.

Kabelfeilen ble lokalisert og reparert 28.12.95. Området hvor kablene ligger består for en stor del av granulert manganslagg fra Tinfos Jernverk, som dessverre isolerer varmeavgivningen fra kablene. Det antas at denne egenskapen kombinert med høy last før jul, og mulige svakheter på feilstedet, var årsak til utfallet. STK/Alcatel har undersøkt slaggen og anbefaler at maks. tillat last på kablene på dette stedet reduseres med ca. 20%.

11. NSB/Oslo S- eksplosjon/brann i transformatorrom, foreløpig melding

Den 25.12.1995, kl. 0535 ble effektbryterne 1, 2 og 3 i koblingshuset på Oslo S lagt ut p.g.a. brann på Oslo S, og at El.kraftsentralen ville bli evakuert som følge av røykutvikling. Det kom røyk fra tunnellåpningen over spor 2-3 og 4-5, og det brant i transformatorrommet hvor det var plassert 2 stk. 400 kVA, 16/1 kV transformatorer. Bare den ene var i bruk. Transformatoren leverte strøm til oppvarming av vogner som skulle i trafikk. Oppvarmingsbehovet ble løst ved at en vogn med en 400 kVA transformator ble kjørt frem til stedet.

Årsaken til brannen var foreløpig vurdert til svikt i overlastvernet med den følge at transformatoren ble overopphetet, og var årsak til at et fat med transformatorolje som var plassert i samme rommet eksploderte. Trykket og varmeutviklingen var så kraftig at rommet og inventaret ble sterkt skadet og må bygges opp igjen. Begge transformatorene er totalt ødelagt og må erstattes med nye.

Eksplosjonen/ brannen førte til nedsoting av deler av det tekniske anlegget på Oslo S. Dette er rengjort og det er så langt ikke oppdaget følgeskader.

Uhellet har avdekket en del forhold som det er ønskelig å vurdere nærmere:

- Gjennomgå og oppdatere beredskapsplaner
- Beredskap og håndtering av avvikssituasjoner
- Totalgjennomgang og kartlegging av tekniske installasjoner
- Avklaring av ansvarsforhold ved avvikssituasjoner.

Denne serie utgis av Norges vassdrags- og energiverk (NVE)
Adresse: Postboks 5091 Majorstua, 0301 OSLO

I 1996 ER FØLGENDE RAPPORTER UTGITT:

Nr 1 Ole Einar Tveito og Hege Hisdal: Forbedring av ekstrapolasjonsrutinen i KOFOT. (31 s)
Nr 2 Sylvia Smith-Meyer og Truls Erik Bønsnes: Erosjonsutsatte områder langs Sogna, Gardermoen. Fotoregistrering 20.-22.nov. 1995. (89 s.)
Nr 3 Leif J. Bogetveit: Flomvannstander Sarpsfossen-Rakkestadelva juni-95, (002.A0). (10 s.)
Nr 4 Heidrun Kårstein: Sluttrapport for grunnvannsundersøkelser i Jostedalen. (24 s.)
Nr 5 Bjarne Kjøllmoen: Massebalansemålinger. Storsteinsfjellbreen (173.AB6Z) 1991-95. Sluttrapport. (23 s.)
Nr 6 Ingjerd Haddeland: Beregning av flomvannstand ved Åmot bru. (9 s.)
Nr 7 Roger Sværd: Longyearbyen - Elvesletta. Preliminær flomberegning. (26 s.)
Nr 8 Knut Aune Hoseth (red.) og Tuva Cathrine Daae: Longyearbyen - Elvesletta. Vassdragstekniske vurderinger (34 s.)
Nr 9 Arve M. Tvede: Overføring av Erdalselvi (073.27) til Aurland. Konsekvenser for is- og vanntemperaturforhold. (20 s.)
Nr 10 Jim Bogen og Truls Erik Bønsnes: Flomtunnel Øyeren - Oslofjorden. En vurdering av konsekvensene for erosjon i deltaet i nordre Øyeren. (15 s.)
Nr 11 Bredo Erichsen og Erik Holmquist: Flommen i Vik i Sogn, uke 43. (42 s.)
Nr 12 Lars-Evan Pettersson: Flomberegning Hellelandsvassdraget (027.3Z). (26 s.)
Nr 13 Bredo Erichsen og Bjarne Krokli: Tilløpsflom til Øyeren i juni 1995. (8 s.)
Nr 14 Mike Kennett, Tron Laumann og Hallgeir Elvehøy: Snow-Pro - et barometer-basert utstyr for profilmåling av snødyp. (16 s.)
Nr 15 Grzegorz Perzyna: Flomberegning for Tafjordvassdraget (099.Z). (23 s.)
Nr 16 Magnus Landstad: Terskel ved Skjøllendhølen i Driva. Vassdrag nr. 109.Z, Sunndal, Møre og Romsdal (7 s.)
Nr 17 FORELØPIG.
Nr 18 Lars-Evan Pettersson: Flomberegning for dammer i Votna i Hallingdal (012.CEZ). (16 s.)
Nr 19 Hallgeir Elvehøy og Søren Kristensen: Avrenning til inntakene til Svartisen Kraftverk. (18 s.)
Nr 20 Lars-Evan Pettersson: Flomberegning Solbergfoss (002.Z). (18 s.)
Nr 21 Roger Sværd: Flomberegning for Damvatnet på Ringvassøya. (25 s.)
Nr 22 Gunnstein Brakestad og Marit Eide: Vassdragsteknisk seksjon 1995. (14 s.)
Nr 23 Heidrun Kårstein: Grunnvannsundersøkelser i Altavassdraget. Sluttrapport. (25 s.)
Nr 24 Eirik Traae: Beregning av avløpskurver for Øyeren. (17 s.)
Nr 25 Rune Dahl, Frode Trengereid og Hans Otnes: Årsrapport for NVEs Havarigruppe. (12 s.)