Erfaringer fra ekstremværet Ole

februar 2015

68
2015

RAPPORT

Erfaringer fra ekstremværet Ole

Utgitt av: Norges vassdrags- og energidirektorat

Redaktør: Lars Andreas Eriksson

Forfattere: Lars Andreas Eriksson

Trykk: NVEs hustrykkeri
Opplag: 100
Forsidefoto: Lofotkraft
ISBN 978-82-410-1115-3

Sammendrag: Lofoten og Vesterålen ble hardest rammet av ekstremværet Ole. Det estimeres at totalt 70 000 mennesker var berørt av strømbrudd og at nesten 13 000 sluttbrukere var uten strømforsyning over 1 døgn. Ekstremværet var godt varslet og nettselskapene iverksatte tidlige forberedelser. Øvelse Lofoten i 2014 blir trukket frem av flere nettselskaper som en faktor som har bidratt til å redusere konsekvensene av Ole. Under Ole ble mange feil forårsaket av salting og flyvende gjenstander.

Emneord: Ekstremvær, energiforsyning, beredskap, strømutfall, strømbrudd, KBO, Ole, reparasjonsberedskap, leveringspålitelighet, forsyningssikkerhet.

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

August 2015

Innhold

Forord **4**

Sammendrag **5**

1 Innledning **6**

2 Skader på kraftsystemet **8**

2.1 Utløsende feilårsak 8
2.2 Rammede komponenter 9

3 Berørte sluttbrukere **10**

4 Samfunnsmessige og økonomiske konsekvenser **13**

4.1 Samfunnsmessige konsekvenser 13
4.1.1 Egenberedskap hos innehavere av samfunnskritiske tjenester 13
4.1.2 Egenberedskap i landbruket 14
4.1.3 Brannfare 14
4.2 Konsekvenser for nettselskapene 14
4.3 Utbetaling ved svært langvarige avbrudd 15

5 Tiltak i forkant **16**

5.1 Tiltak utløst av Ole 16
5.2 Langsiktige tiltak 17

6 Reparasjonsberedskap **18**

6.1 Muligheten til å utføre driftskoblinger 18
6.2 Utfordringer 19

7 Kommunikasjon og samband **20**

8 Informasjonsberedskap og samarbeid i KBO **21**

9 Selskapenes egne vurderinger og forslag til forbedringer **22**

9.1 De gode historier 22
9.2 Viktige forbedringspunkter 23
9.3 Nettselskapenes forslag til NVE 24

10 NVEs vurdering **25**

10.1 Sammenfatning av viktige erfaringer 26
10.2 Avsluttende merknad 27

11 Litteratur **28**

12 Vedlegg – Eksempel på krav i beredskapsforskriften **29**

Forord

Denne rapporten er utarbeidet av NVE ved seksjon for beredskap på grunnlag av innrapporterte vurderinger fra de nettselskaper som ble berørt av ekstremværet Ole den 7. og 8. februar 2015.

De siste par årenes ekstremvær har vært preget av skader på anlegg forårsaket av trefall. Ekstremværet Ole skiller seg fra disse ved at hovedsakelig feilårsak var salting og flyvende gjenstander. Ekstremværet har forårsaket en stor mengde samtidige feil, samtidig som de hardest rammede nettselskapene måtte vente med feilretting til det var trygt å sende mannskaper ut i felt. Dette har ført til at det har vært en relativt høy andel svært langvarige avbrudd som en følge av ekstremværet. Enkelte nettselskaper har under Ole opplevd at samtlige sluttbrukere opplevde strømbrudd.

Tidlige forberedelser basert på ekstremværvarselet og gjennomføring av øvelser har hatt en klar positiv betydning for å redusere de samfunnsmessige konsekvensene av Ole. NVE mener også at erfaringene etter Ole understreker betydningen av tilstandskontroll og vedlikehold. Det er samtidig viktig med god egenberedskap hos samfunnsviktige og sårbare sluttbrukere med behov for stabile strømleveranser.

Rapporten bygger på redegjørelser fra de berørte selskapene og befaring i Lofoten tidlig etter ekstremværet. De nettselskap som er rammet av Ole har i denne evalueringen bidratt med en prisverdig åpenhet både i forklaring av de forhold som fungerte veldig godt og i erkjennelser av forhold som kunne ha fungert bedre. NVE forventer at samtlige KBO-enheter benytter egne og andres erfaringer til å holde vedlike og videreutvikle eget ansvar for skadeforebygging og krisehåndtering.

Oslo, august 2015

Ingunn Åsgard Bendiksen
avdelingsdirektør

Arthur Gjengstø
seksjonssjef

Sammendrag

Denne rapporten er utarbeidet av NVE ved seksjon for beredskap på grunnlag av innrapporterte vurderinger fra de nettselskaper som ble berørt av ekstremværet Ole den 7. og 8. februar 2015. Hardest rammet ble Lofoten og Vesterålen med middelvind tilsvarende sterk storm og vindkast opp til 50 m/s. Det rapporteres om store skader, spesielt i Lofotkraft sitt nett. Det estimeres at det totale antallet feilhendelser minst er i størrelsesorden 600 og at til sammen 70 000 mennesker var berørt av strømbrudd en eller flere ganger som en følge av ekstremværet. Det er registrert at nesten 13 000 sluttbrukere var uten strømforsyning over 1 døgn. De rammede nettselskapene estimerer at de totale kostnadene forventes å være 53 millioner kroner. 346 personer har deltatt i den intensive fasen av gjenopprettingsarbeidet.

Ekstremværet var godt varslet og nettselskapene iverksatte forberedelser. De viktigste av disse opplyses å være klargjøring av egen organisasjon og forhåndsvarsling av sluttbrukere. Øvelse Lofoten i 2014 blir videre trukket frem av flere nettselskaper som en faktor som har bidratt til å redusere konsekvensene av ekstremværet Ole.

De siste par årenes ekstremvær har vært preget av skader på anlegg på grunn av trefall. Ekstremværet Ole skiller seg fra den senere tids ekstremvær ved at mange feil ble forårsaket av salting og flyvende gjenstander. Når det gjelder hovedårsakene til de mest langvarige strømbruddene under Ole ser dette ut å skyldes en kombinasjon av feil som krever langvarig feilretting (her maste- og fasebrudd), den store mengden samtidige feil og at feilrettingen måtte vente til vinden løyet.

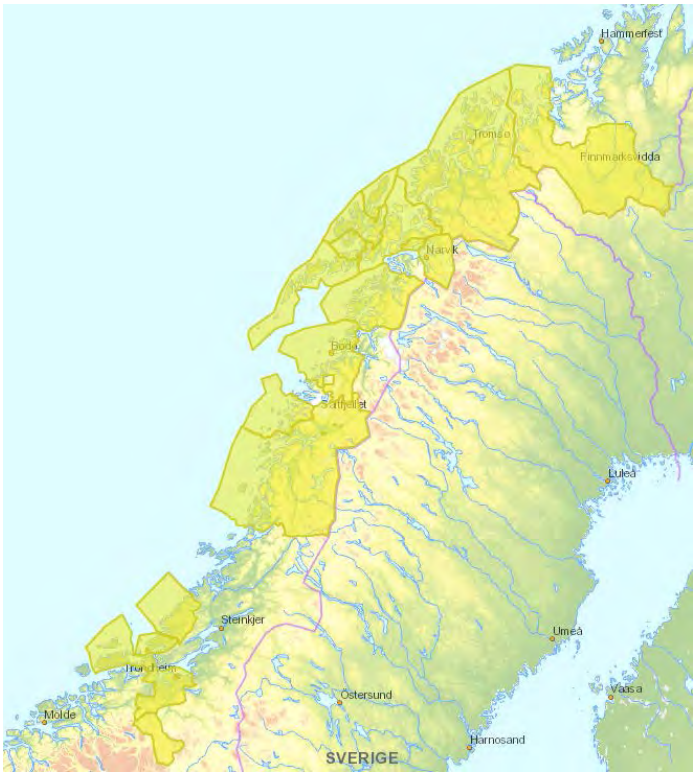
Oppsummering av viktige erfaringer etter Ole
• Tidlige forberedelser bidrar til en bedre og mer effektiv krisehåndtering. • Forhåndsvarsling av sluttbrukere reduserer informasjonsbehovet under ekstremvær og gir en høyere egenberedskap. • Øvelser har stor betydning for nettselskapenes beredskap. • Flere og fjernstyrte brytere bidrar til raskere gjenoppretting av forsyningen. • Det er viktig med redundans i sambandet mellom driftskontroll og anlegg. • Den som er avhengig av uavbrutt kraftforsyning må sikre seg med nødstrøm. • Bedre kontroll på nettkomponentene kunne ha redusert skadeomfanget og de mest langvarige strømbruddene. • Strategisk utplassering av montører på forhånd av ekstremvær sikrer tilgang til skadede anlegg.

1 Innledning

Ekstremværet Ole beveget seg lørdag 7. februar 2015 inn over Trøndelagsfylkene, Nordland og Troms. Lavtrykket kom inn over Jan Mayen med vestlig/nordvestlig vindretning. Det ble generert høye bølger inn mot land og vannstand rett under kriteriene for høy vannstand i Salten, Lofoten, Vesterålen og Troms. Gjennom lørdagskvelden lå lavtrykket ved kysten av Øst-Finnmark. Vinden avtok utover kvelden og natten til søndag 8. februar.

Meteorologisk institutt sendte ut melding om økt årvåkenhet onsdagen den 4. februar, og dagen derpå ble det sendt ut ekstremværvarsel. Forsyningsområdene til de nettselskaper som har rapportert utfordringer med ekstremværet var omfattet av ekstremværvarslene. Hardest rammet ble Lofoten og Vesterålen med middelvind tilsvarende sterk storm og vindkast opp til 50 m/s. I fjellet ble det målt orkan. Det er ingen observasjoner av orkan på bakkenivå, men Meteorologisk institutt opplyser at det ikke er noen målestasjoner på yttersiden av Lofoten og at det ikke kan utelukkes at dette område fikk kraftigere vind enn sterk storm (Meteorologisk institutt, 2015). I Reipå på Meløy (25,3 m/s) og Leknes i Lofoten (31,2 m/s) ble det målt de høyeste middelvindene siden målingenes start. Begge stasjonene har imidlertid relativt korte måleserier fra henholdsvis 1995 og 2002.

NVE innhentet fortløpende statusrapporter fra nettselskapene under ekstremværet. I ettertid er det bedt om mer omfattende tilbakemelding om ekstremværets konsekvenser og nettselskapenes håndtering av påkjenningene. Til sammen 16 nettselskaper har besvart NVEs henvendelse. Innholdet i denne rapporten bygger hovedsakelig på rapporteringen fra disse nettselskaper og NVEs erfaringer.



Figur 1. Forsyningsområdene til de nettselskaper som ble rammet av ekstremværet Ole.

Figur 1 gir en indikasjon på hvor stormen påførte kraftsystemet skader. Det må imidlertid eksplisitt noteres at de responderende nettselskapene kan deles inn i tre kategorier, se Tabell 2 for mer informasjon.

- De nettselskaper som ikke ble hardt rammet, men likevel har delt sine erfaringer. NVE har plassert 7 nettselskaper i denne kategorien.
- De nettselskaper som ble rammet.
  NVE har plassert 4 nettselskaper i denne kategorien.
- De nettselskaper som ble hardt rammet.
  NVE har plassert 5 nettselskaper i denne kategorien. Disse er Andøy Energi AS, Evenes Kraftforsyning AS, Hålogaland Kraft AS, Lofotkraft AS og Vesterålskraft AS. Evenes er plassert i denne kategorien på grunn av at hele forsyningsområdet opplevde strømbrudd, selv om dette skyldtes feil i overliggende nett og utfordringene i eget distribusjonsnett ikke var ekstraordinære.

Ekstremværet Ole rammet kraftsystemet på nordsiden av Lofoten og Vesterålen hardest. For disse nettselskapene opplevdes konsekvensene av Ole som veldig omfattende og det er tydelig at virkningen av ekstremværet var konsentrert til et spesifikt geografisk område. Lofotkraft er det nettselskap som var hardest rammet av Ole. Av den grunn besøkte NVE selskapet i mars for å få ytterligere perspektiv på selskapets erfaringer. Det ble gjennomført en befaring av store deler av forsyningsområdet. Lofotkraft vil gis spesiell omtale flere steder i rapporten.

2 Skader på kraftsystemet

Det er til sammen innrapportert 244 feilhendelser forårsaket av ekstremværet Ole. Det er imidlertid noen nettselskaper som ikke har oppgitt totalt antall feil, og noen av disse var blant de hardest rammede. NVE anslår at den samlede mengde feil minst er i størrelsesorden 600. Lofotkraft ble særlig hardt rammet og opplevde flere feilhendelser enn de øvrige nettselskaper til sammen. Samtlige av Lofotkrafts forbindelser på de høyere nettnivå har ved ulike tidspunkter falt ut, og omtrent halvparten av alle forbindelser i høyspent og lavspent distribusjonsnett på Vestvågøy ble utsatt for skader som krevde manuell feilretting.

Statnett opplyser om tre mindre alvorlige feilhendelser under Ole. Samtlige var forårsaket av vind og av en type som innebar at de rammede anleggene etter noe tid kunne kobles inn uten at det var nødvendig med feilretting.

2.1 Utløsende feilårsak

Samtlige nettselskaper opplyser at vinden var en utløsende årsak for feilhendelser. Kraftig vind vil i sin tur kunne forårsake feil på grunn av trefall, salting eller flyvende gjenstander. Tidligere ekstremvær som Dagmar, Hilde og Ivar har avdekket store utfordringer med trefall. Under ekstremværet Ole var imidlertid utfordringene med trefall relativt sett små. Et eneste nettselskap har opplyst at en vesentlig andel (her i betydningen over 10 %) av feilene var forårsaket av trefall. Dette nettselskap er TrønderEnergi, som opplevde at hele 70 % av feilene skyldtes trefall. Det er følgelig nærliggende å konstatere at hovedårsaken til at trefall ikke har vært en hovedutfordring under Ole er at de hardest rammede områdene ikke i særlig grad er skogbevokste. Ekstremværet Oles fremfart i Lofoten og Vesterålen er først og fremst en historie om salting og flyvende gjenstander.

Under Ole ble det registrert uvanlig store utfordringer med salting. Situasjonen i det hardest rammede området er beskrevet som at luften var fullstendig mettet med sjøsprøyt. Enkelte steder bygget det seg opp et saltlag på isolatorer hvilket førte til overslag med påfølgende utkobling. I mange tilfeller var disse feilene forbigående, hvilket kan forklares med at saltlaget etter noe tid ble tynnet ut av nedbør. I andre tilfeller klebet det seg en blanding av salt og snø til anlegg som «en elektrisk ledende slush».

Tre nettselskaper opplyser om at flyvende gjenstander har forårsaket feil. NVE tror at utformingen av spørreskjemaet kan ha ført til underrapportering fra øvrige nettselskaper. Det er vanskelig å trekke noen sikre konklusjoner om hva som har ført til at flyvende gjenstander har vært en spesiell utfordring under Ole. Det kan imidlertid konstateres at sterke vindkast kan løfte opp usikrede gjenstander og blåse dem inn i høyspentanlegg. To selskaper har eksplisitt pekt på løse deler fra omkringliggende hus og gårder. Lofotkraft opplyser at et grovt estimat er at 75 % av feilene i lavspentnettet skyldes flyvende gjenstander. Sett i sammenheng med at Lofotkraft har skiftet over 100 stolper på dette nettnivå tegnes et bilde av usedvanlig mange luftbårne, og tunge, gjenstander.

Seks nettselskaper opplyser om utfordringer med lyn under Ole. Av disse utmerker Andøy Energi seg som det nettselskap med de klarest uttalte utfordringene med lynoverspenninger. Vesterålskraft har også eksplisitt omtalt skader på grunn av lyn. Lynfrekvens styres i stor grad av meteorologiske forhold og det er grunn til å anta at også

nærliggende nettselskaper har vært eksponert. En mulig forklaring på at ikke flere selskaper eksplisitt har kommentert utfordringer med lyn er at disse relativt sett kan ha opplevd andre utfordringer som mer krevende.

De involverte feilårsakene under Ole har medført at feilene som oppsto kan kategoriseres på to måter. Det har dels vært svært mange feil under stormen som gir utkobling av forbindelser, men som ikke krever langvarige reparasjoner i ettertid, for eksempel salting og fasesammenslag. Samtidig kan det også bemerkes at Ole utmerker seg ved å ha forårsaket relativt sett mange mastehavarier og fasebrudd. Disse feiltypene er til gjengjeld svært tidkrevende å reparere.

Figur 2. Havarerte master og reparasjonsmannskap. Foto: Lofotkraft

2.2 Rammede komponenter

Den overveldende majoriteten av feil rammet luftledninger og inntraff i størst grad i distribusjonsnettet. Hovedsakelig forklaring til dette er at de lavere nettnivå har større utstrekning, men det er også rimelig å legge til grunn at lavere hengende ledninger er mer utsatt for flyvende gjenstander, at kortere isolasjonsavstander er mer utsatt for salting og sammenslag, samt at de lavere nettnivå normalt ikke dimensjoneres med like høy mekanisk styrke som de høyere nettnivå.

NVE har grovt estimert at omtrent 30 av feilhendelsene inntraff i sentral- og regionalnett. En stor del av feilene på de høyere nettnivå var av en type som ikke trengte feilretting. Dette dreier seg eksempelvis om fasesammenslag eller forbigående salting der driften av forbindelsen etter noe tid kunne gjenopptas. Noen nettselskaper opplyser imidlertid om mastehavari i regionalnett. På et sted knakk fire relativt nye master. Disse hadde i tillegg nylig vært kontrollert for råte og var vurdert som fullt friske. Dette kan tolkes som at de involverte kreftene må ha vært svært store.

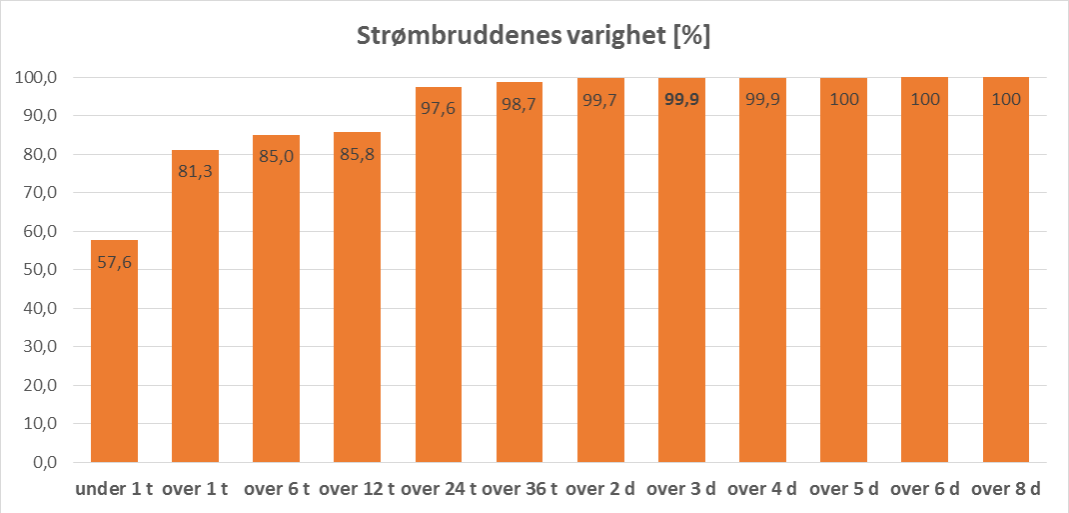
3 Berørte sluttbrukere

Totalt var det ifølge de rammede nettselskapene 89 732 sluttbrukere som mistet kraftforsyningen under ekstremværet Ole. Dette tallet omfatter alle typer sluttbrukere. Anslagsvis tilsvarer dette antallet sluttbrukere omtrent 120 000 fastboende, men det er viktig å poengtere at sluttbrukere som har opplevd flere enn ett utfall i løpet av ekstremværet vil regnes som «nye» sluttbrukere av nettselskapene. Under Ole estimerte NVE at totalt 70 000 mennesker var berørt av strømbrudd én eller flere ganger. Dette tall er fortsatt gyldig som estimat.

Varighet på avbrudd	Antall sluttbrukere
Under 1 time	51 693
Over 1 time	21 228
Over 6 timer	3 388
Over 12 timer	658
Over 24 timer	10 567
Over 36 timer	1 072
Over 2 døgn	892
Over 3 døgn	149
Over 4 døgn	31
Over 5 døgn	44
Over 6 døgn	1
Over 8 døgn	9
TOTALT	**89 732**

Tabell 1 Antall sluttbrukere rammet av strømbrudd av ulik varighet.

Statistikken viser at nesten 60 % av avbruddene var kortere enn en time. Dette er et resultat av effektiv krisehåndtering og et ekstremvær med en høy andel forbigående feil på grunn av fasesammenslag eller salting fremfor omfattende trefall. På den andre siden kan det også vises til at Ole forårsaket uvanlig mange avbrudd med en varighet over 3 døgn. Dette gjelder i stor grad forsyning til fritidsboliger som det kan forventes at nettselskapene har nedprioritert. Det må imidlertid også bemerkes at Ole førte til at et betydelig antall husholdninger mistet strømforsyningen flere døgn på grunn av omfattende og komplekse feilsituasjoner i enkelte områder.



Figur 3. Kumulativ oversikt over andelen sluttbrukere som har opplevd strømbrudd med ulik varighet.

Tabell 1 viser også at antall sluttbrukere som har opplevd avbrudd med varighet mellom 1 og 3 døgn utgjør en uvanlig stor andel av de totale avbruddene. Denne karakteristikken skyldes avbrudd for sluttbrukere i Lofotkraft sitt forsyningsområde. Som tidligere nevnt var Lofotkraft rammet hardere enn andre nettselskaper og hadde en mengde mastebrudd i sitt lavspentnett. Dette, og at selskapet måtte avvente feilretting av sikkerhetsmessige grunner, forklarer det store antallet sluttbrukere som ble rammet av svært langvarige strømbrudd. Det ble gjennomført sonevis roterende utkoblinger for ca 2 000 av de 10 000 sluttbrukerne i Lofotkraft sitt område som opplevde strømbrudd over 24 timer. Dette gjøres for å styre tilgjengelig kraft til samfunnsviktige funksjoner samt fordele strømbruddets ulemper på flere sluttbrukere. De siste av Lofotkrafts sluttbrukere fikk tilbake forsyningen etter 4 døgn.

Figur 4. Knekte master fra lavspent distribusjonsnett. Foto: NVE.

Tabell 2 illustrerer hvor hardt de ulike nettselskapene ble rammet av Ole, målt som antall sluttbrukere som opplevde avbrudd delt på selskapets totale antall sluttbrukere. Som tidligere nevnt er det mulig at noen nettselskaper har talt den samme sluttbrukeren to ganger dersom det er opplevd to strømbrudd i løpet av ekstremværet.

Nettselskap	**Andel berørte**
Andøy Energi	100 %
Evenes Kraftforsyning	100 %
Fosen Nett	10 %
Helgeland Kraft	Neglisjerbar
Hålogaland Kraft	60 %
Kvikne Rennebu Kraftlag	10 %
Lofotkraft	100 %
Nord-Salten Kraft	30 %
Nordkraft Nett	Neglisjerbar
Nordlandsnett	20 %
Rødøy Lurøy Kraftverk	30 %
Troms Kraft Nett	10 %
Trollfjord	20 %
Trønderenergi Nett	20 %
Vesterålskraft Nett	90 %
Ymber	Neglisjerbar

Tabell 2. Illustrasjon over andelen berørte sluttbrukere hos de rammede nettselskapene. Fargekoding i overensstemmelse med kategorier omtalt i kapittel 1.

4 Samfunnsmessige og økonomiske konsekvenser

En 100 % uavbrutt strømforsyning kan ikke garanteres uten uforholdsmessig store kostnader for samfunnet. Den som er avhengig av uavbrutt strømforsyning har også selv et ansvar for å sikre sin virksomhet med tilstrekkelig nødstrømsforsyning. Etter beredskapsregelverket skal imidlertid liv, helse og samfunnskritiske tjenester prioriteres ved gjenoppretting etter skader. Videre skal KILE-ordningen gi insentiver til å prioritere de sluttbrukere som opplever størst ulemper på grunn av avbrudd. Hensikten med KILE-ordningen er at dette økonomiske insentivet skal stå i proporsjon til den typiske ulempen for sluttbrukerne ved strømbrudd.

4.1 Samfunnsmessige konsekvenser

Nettselskapenes foreløpige rapportering viser en estimert total KILE-kostnad verdsatt til nesten 30 millioner kroner. Strømbrudd i Lofotkraft sitt forsyningsområde står for 20 millioner av dette beløp. Det påpekes at endelig rapportering av KILE-kostnader kan avvike noe fra dette foreløpige estimatet. Som en sammenligning kan det nevnes at tilsvarende KILE-beløp for den senere tids ekstremvær var omtrent:

- 90 millioner kroner for Nina i 2015.
- 50 millioner kroner for Ivar i 2013.
- 40 millioner kroner for Hilde i 2013.

Ekstremværet Dagmar i 2011 medførte de største konsekvensene for kraftforsyningen i nyere tid. Nettselskapene som ble rammet av Dagmar har rapportert inn en KILE-kostnad på 450 millioner kroner.

Ekstremværet Ole medførte at flere kommuner fullstendig mistet kraftforsyningen. Noen nettselskaper opplevde også perioder der alle sluttbrukere samtidig var rammet av strømbrudd. At hele kommuner og kommunesentra mister ordinær kraftforsyning medfører risiko for alvorlige konsekvenser for liv, helse og samfunnsviktige funksjoner. Hovedinntrykket av rapporteringen er likevel at ekstremværet Ole ikke medførte alvorlige faktiske konsekvenser for liv og helse. Strømbruddene for kommunesentra var i stor grad korte, og nettselskapene har stort sett forutsatt at innehavere av samfunnskritiske funksjoner har fungerende nødaggregater.

4.1.1 Egenberedskap hos innehavere av samfunnskritiske tjenester

Samfunnets sårbarhet ved strømbrudd er avhengig av egenberedskapen hos utsatte virksomheter. Noen detaljerte tilbakemeldinger fra nettselskapene er verdt å trekke frem da det viser på den risiko for alvorlige konsekvenser for liv og helse som et strømbrudd medfører.

Ett sykehjem på Vestvågøy hadde nødstrømsaggregat som skulle sørge for opprettholdelse av kritiske funksjoner under strømbruddet. Aggregatet startet imidlertid ikke som planlagt og sykehjemmet var i en periode uten tilgang til elektrisk kraft. Etter noe tid ble imidlertid Lofotkraft forespurt om bistand og hadde mulighet å sørge for en fungerende nødstrømsforsyning til sykehjemmet.

Trollfjord Kraft rapporterer at de i forbindelse med Ole måtte besøke én kommune for å avklare ansvarsforholdene knyttet til nødaggregater. Det fremgår at kommunen oppfattet det som nettselskapets oppgave å sørge for nødstrømsaggregater ved feil i nettet, og følgelig manglet slik egenberedskap. I den aktuelle kommunen finnes det blant annet to sykehjem og ett sykehus. Nettselskapet konstaterer at det heldigvis ikke inntraff feil som berørte noen viktige institusjoner under Ole.

Andøy Energi rapporterer om sluttbrukere som har tatt kontakt om bekymringer for medisinske apparater uten tilgang til nødstrøm. Nettselskapet opplyser om at det har utgitt en «beredskapsfolder» der det orienteres om ansvarsforholdene knyttet til nødstrøm.

Nord-Salten Kraftlag opplyser at de har forsynt et eldresenter med nødaggregat. Det er ikke kjent for NVE hvorvidt dette skyldes en forhåndsavtale, eller om nettselskapet tok en operasjonell avgjørelse etter å ha blitt gjort oppmerksom på at eldresenteret ikke kunne opprette egen nødstrømsforsyning.

4.1.2 Egenberedskap i landbruket

Det er ved tidligere ekstremvær avdekket at noen bønder mangler nødaggregater. Avhengig av type dyrehold vil konsekvensene av strømbrudd kunne være store, både med tanke på økonomi og dyrevelferd. At utfordringen var tilstede i vesentlig grad også under Ole bekreftes ved at flere av de rammede nettselskapene påpeker at de er kontaktet av bønder som ønsker nødaggregater. Hålogaland kraft peker på at de største samfunnsmessige konsekvensene av ekstremværet Ole rammet landbruket.

4.1.3 Brannfare

Lofotkraft opplevde det største omfanget av strømbrudd med varighet lengre enn ett døgn hos sine sluttbrukere. Nettselskapet opplyser om personskader på grunn av matlaging på primus i hjemmet samt branntilløp på grunn av uheldig fyring. For å bidra til å begrense risikoen for brann bidro Lofotkraft med informasjon til de lokale brannvesen, som foretok målrettet befaring basert på denne.

4.2 Konsekvenser for nettselskapene

Ekstremværet Ole påførte nettselskapene høye kostnader, anslagsvis totalt 53 millioner kroner. Presenterte tall i Tabell 3 er å regne som estimater da de er innrapportert før de endelige tallene var ferdigstilt.

Kategori	Økonomisk konsekvens [kkr]
Produksjonstap	100
KILE-kostnader	29 900
Kompensasjonsordning/USLA	4 600
Materialkostnader	5 700
Arbeidskostnader	10 700
Annet	2 100
TOTALT	**53 100**

Tabell 3 Økonomiske konsekvenser av ekstremværet Ole, i tusen kroner.

Samlet KILE-kostnad utgjør omtrent 30 millioner kroner. KILE-kostnaden vil trekkes fra det beløp nettselskapene kan hente inn fra sine sluttbrukere i fremtiden. Øvrige kostnader, unntatt produksjonstap, vil inngå i nettselskapenes kostnadsgrunnlag. Av de øvrige kostnadene er det verdt å notere at arbeidskostnader er nest største post på omtrent 10 millioner kroner. De rene materialkostnadene utgjør grovt regnet halvparten av arbeidskostnadene. Sammenlignet med tidligere ekstremvær utgjør materialkostnadene en stor andel av de samlede kostnadene for Ole. Dette kan delvis forklares av rapporteringen fra ett nettselskap. Dette har opplevd havari i en transformator og nettstasjonsbrann i sitt distribusjonsnett, noe som har vært kostnadsdrivende. Til sammen utgjør arbeids- og materialkostnader nesten en tredjedel av de totale kostnadene.

Posten «Annet» er knyttet til kostnader for transport med helikopter og båt. Disse skyldes behov for befaring av rammede områder og tilgang til feilretting av komponenter utenfor farbar vei, eller på øyer.

4.3 Utbetaling ved svært langvarige avbrudd

Sluttbrukere som mister strømmen i mer enn 12 timer har krav på kompensasjon fra nettselskapene (USLA: Utbetaling ved svært langvarige avbrudd). Nettselskapene rapporterer om USLA-kostnader på i underkant av 5 millioner kroner. Det gjøres oppmerksom på at sluttbrukere må søke nettselskapene om slik kompensasjon og at det endelige utbetalingene i stor grad vil kunne påvirkes av hvor mange som søker.

Figur 5. Luftledning rammet av ekstremværet Ole. Foto: Lofotkraft.

5 Tiltak i forkant

Ingen rammede nettselskaper ble overrasket av ekstremværet. Tidlig og tydelig varsling var en viktig bidragende årsak til dette. Den overveldende majoriteten av rapporterende nettselskaper opplyser om at beredskap var satt på forhånd og at forberedelser ble foretatt. De forberedende tiltak som nettselskapene har gjennomført kan deles inn i to kategorier, de som er utløst direkte av ekstremværvarslingen og de som er gjennomført med et mer langsiktig perspektiv.

5.1 Tiltak utløst av Ole

Nettselskapene rapporterer om mange og gode forberedende tiltak utover allerede eksisterende normalberedskap. De forberedende tiltak som etter Ole fremstår som særlig vellykkede er:

- Tidlige og målrettede forberedelser av egen organisasjon.
- Forhåndsvarsling av sluttbrukere.

Flere nettselskap har pekt på betydningen av å tidlig sette organisasjonen i riktig modus samt forberede både mannskap og utstyr på den kommende krisehåndteringen. Varsling av sluttbrukere vil medføre at disse kan heve sin egenberedskap og forberede seg på en langvarig periode uten ordinær kraftforsyning, men det fremheves også at forhåndsvarsling har lettet trøkket på nettselskapene gjennom at antallet henvendelser fra sluttbrukerne reduseres. NVE vil også trekke frem noen andre gode eksempler på forberedende tiltak når ekstremvær er å vente. Dette er:

- Lofotkraft utplasserte personell til områder som risikerte å bli isolerte under ekstremvær. Generelt kan dette være aktuelt for øyer med eller uten bru, og områder der det kun er adkomst ved sårbare veier.
- Hålogaland Kraft samkjørte produksjonsanlegg med nettbehov og fikk på den måten tilrettelagt for øydrift og sonevis roterende utkoblinger på forhånd.
- Vesterålskraft og Nord-Salten Kraftlag benyttet værmeldingen til å forsøke å forutse hvilke typer skader som kunne forventes.

Kun ett nettselskap rapporterer om at de ikke gjorde noen forberedende tiltak til tross for at det ble varslet ekstremvær i området. Nettselskapet var klar over varselet, men forventet ikke hard medfart. Et mindre antall av dette nettselskaps sluttbrukere ble berørt av strømbrudd under Ole. NVE vil understreke at det alltid er noe usikkerhet knyttet til meteorologiske varsler og oppfordrer til en «føre-var» holdning.

Det rapporteres om en mengde øvrige tiltak som er gjennomført av nettselskapene, disse gjengis i Tabell 4 herunder. Sammenstillingen kan benyttes som grunnlag for utvikling av sjekklister eller oppdatering av beredskapsplanverk.

Øvrige innrapporterte tiltak som forberedelse til Ole
Klargjøring av utstyr: Fylling av drivstoff, test av aggregater, ladning av radioer, test av kommunikasjonsutstyr, klargjøring av kjøretøy, ladning av lommelykter. Forberedelser for forpleining av utemannskaper. Sikring av løse gjenstander som kan skade anlegg. Varsling av innehavere av eksterne beredskapsressurser iht. avtaler (utstyr, helikopter, båt, mannskap). Varsling av kontaktpersoner og kontroll av kontaktopplysninger.

Tabell 4. Øvrige innrapporterte tiltak som ble gjennomført som forberedelse til Ole.

5.2 Langsiktige tiltak

Alle rapporterende nettselskaper unntatt ett opplyser å ha øvd på lignende scenarioer. Det er for eksempel i 2014 gjennomført en øvelse i regi av NVE som involverte nettselskaper, kommuner, Fylkesmannen og andre berørte aktører i Lofoten og Vesterålen. Et høyt antall nettselskaper peker på at erfaringene fra nylig gjennomført(e) øvelse(r) på denne typen hendelse har hatt stor positiv effekt for måten ekstremværet Ole ble håndtert. De positive erfaringene har spesielt hatt betydning for organisering og håndtering av henvendelser fra publikum. Det pekes også på at øvelser har bidratt til en bedre kontakt mellom nettselskap og kommuner hvilket har medført bedre samhandling.

Lofotkraft har i 2013/14 arbeidet for å sette fokus på risikoen for langvarige strømbrudd i sitt forsyningsområde. Det ble i den anledning utformet en informasjonsbrosjyre rettet mot sluttbrukere med råd om tiltak som kunne benyttes for å redusere konsekvensene ved strømbrudd. Blant annet ble det gitt råd om mulige alternativer for oppvarming, lys og matlaging. Det ble også informert om ansvarsforholdene knyttet til nødstrøm. Andre nettselskaper har utgitt lignende informasjon. Det er trolig at slike opplysningskampanjer har bidratt til å redusere konsekvensene av Ole.

Innrapporteringen viser at det i bransjen er en økt oppmerksomhet knyttet til risikoen for omfattende trefall under ekstremvær. Noen av de hardest rammede nettselskapene i den nordlige delen av det berørte området peker på betydningen av skogryddingsprogrammer, at hovedforbindelser bevisst ryddes for skog og at det har vært spesiell fokus på risikoen for trefall de siste årene. Fosen Nett, som befinner seg i et område med høyere bonitet, opplyser at det er leid inn profesjonelle skogryddere på heltid for å sikre selskapets luftledninger.

6 Reparasjonsberedskap

Feilrettingen i etterkant av ekstremværet Ole fremstår mer enn noe annet å være preget av stort pågangsmot hos de ansatte. Veldig mange nettselskaper melder om stor motivasjon til å yte og at ansatte som ikke var innkalt likevel frivillig meldte seg for innsats. Dette gjelder særlig i de områder som var hardest rammet. En viktig og nyttig erfaring fra de nettselskaper som har vært belastet over flere døgn er betydningen av at det er opprettet tydelige rammer som sikrer nok hvile for hardt arbeidende og høyt motiverte ansatte. For Lofotkraft varte den intense feilrettingsfasen i over fire døgn.

Nettselskapene opplyser gjennomgående at de er fornøyde med sin gjennomføring av feilrettingen i etterkant av Ole. Nødvendig mannskap, materiell og utstyr var tilgjengelig. Betydningen av lokalkunnskap for effektiv feilretting og evne til å finne improviserte løsninger trekkes frem som en viktig grunn til rask feilretting av flere. Når det gjelder tilgangen til mannskap og utstyr, peker imidlertid noen nettselskaper på at det har vært behov for flere gravemaskinsentreprenører. Nettselskapene vil følge dette opp i etterkant av hendelsen. Samtlige innrapporterende nettselskaper opplyser at de kunne ha oppbemannet seg ytterligere dersom ekstremværet hadde rammet dem hardere.

Kategori	Antall
Egne ansatte	254
Eksterne entreprenører	90
Andre	2
Helikoptre	3
Båter	4
Totalt antall personer:	**346**

Tabell 5. Oversikt over ressurser benyttet i gjenopprettingen.

Den største delen av de som deltok under feilretting var egne ansatte, men en del eksterne entreprenører er også benyttet. Forholdstallet mellom egne ansatte og eksterne entreprenører er sammenlignbart med tidligere års ekstremvær. De rammede nettselskapene opplyser at samarbeidet med eksterne entreprenører har fungert godt.

De fleste nettselskaper prioriterer anlegg av betydning for «liv og helse» og har en prioritering av innehavere av samfunnskritiske funksjoner. Rapporteringen avdekker imidlertid også en varierende praksis når det kommer til hvilke kriterier som benyttes for å prioritere feilretting. Noen eksempler på andre kriterier er fortløpende håndtering av innrapporterte behov samt at bønder har første prioritet og husholdninger andre prioritet. Det er også noen rammede nettselskaper som svarer at ingen kriterier er benyttet for prioritering ved feilretting.

6.1 Muligheten til å utføre driftskoblinger

Et viktig moment under feilrettingen etter Ole var i hvilken grad nettselskapene hadde mulighet til å koble i nettet. Dette gjøres både for å rute om kraftforsyningen via

alternative forbindelser, i den grad de fortsatt er i drift, og for å lokalisere feilsteder gjennom såkalt seksjonering. Et større antall brytere gir større muligheter for å både finne feil og rute om forsyningen raskt. Nettselskapenes tilbakemeldinger etter Ole tilsier at flere brytere trolig ville ha redusert konsekvensene av ekstremværet.

Det blir videre pekt på at fjernstyrte brytere gir et raskere innkoblingsforløp enn brytere som må betjenes manuelt av en operatør som befinner seg ved bryteren. For at sikker kobling skal kunne skje må det dessuten være kontakt mellom den som skal betjene en manuell brytere og driftssentralen. Dette kan føre til tilleggsutfordringer under ekstremvær. Ett nettselskap opplevde utfordringer med talesambandet til ett bestemt område, hvilket forsinket feilrettingen.

6.2 Utfordringer

Under ekstremværet opplevde mange av de hardt rammede nettselskapene at feilrettingen måtte utsettes av hensyn til de ansattes sikkerhet. Den største enkeltfaktoren av betydning for dette var mengden flyvende gjenstander. Tiden frem til fysisk feilretting kunne gjennomføres ble forsøkt utnyttet til å utføre seksjonering og lokalisering av feilsted så langt det var mulig.

Flere nettselskaper peker på utfordringer med adkomst til deler av nettet, også etter at vinden hadde løyet noe. Mange veier var stengt som en følge av ekstremværet hvilket umuliggjorde tilgang til enkelte områder. Tre nettselskaper har eksplisitt nevnt at de foretok strategisk utplassering av personell nettopp med tanke på adkomst til områder som kunne bli isolerte. Disse er Troms Kraft, Lofotkraft og Trønderenergi. Det er ikke heller uvanlig at linjer i den rammede delen av landet er bygget i områder der det ikke finnes veier, eksempelvis på fjell eller hei. Ved feil på slike forbindelser vil feilrettingen alltid være mer krevende og ofte avhengig av helikopter. De veiløse områdene er også ofte sammenfallende med de områder som rammes hardest av vær. Nord-Salten Kraft påpeker eksplisitt at luftledninger i veiløse områder bør unngås.

Det er også pekt på at muligheten til helikopterbefaring var begrenset mens Ole herjet som verst. Dette førte til at det ble mer krevende for nettselskapene å få oversikt over skadeomfanget under Oles innledende fase. Nettselskapene har også pekt på at lysforholdene i noen grad var begrensende for feilrettingen. Denne tiden på året går solen opp kl. 9 og ned igjen kl. 16. Lysforholdene er imidlertid ikke å betrakte som en kritisk begrensning under Ole sett i sammenheng med utemannskapenes behov for hvile og forberedelser.

7 Kommunikasjon og samband

Under feilrettingen i etterkant av Ole var det svært få nettselskaper som hadde kontakt med tilbydere av ekom. De tre selskaper som opplyser om kontakt i forbindelse med ekstremværet har alle hatt konserninterne leverandører. Det ser ut til at forklaringen til det begrensede omfanget av kontakt er todelt. Delvis ser det ut til at de ordinære kommunikasjonskanaler i stor grad fungerte normalt og delvis har nettselskapene benyttet sine alternative sambandsløsninger, eksempelvis VHF og fibersamband. Nettselskapene fikk altså utført feilretting uavhengig av kommersielle kanaler. Fire nettselskaper opplevde noen områder med reduserte dekning, men kunne benytte driftsradioen som alternativ til mobiltelefoni. Andøy Energi opplevde det omvendte og benyttet mobiltelefoni som reserveløsning for driftsradio i et område. Vesterålskraft Nett opplevde derimot større utfordringer da noen områder helt mistet dekning for både mobil og radio. Det ble benyttet ordonnans for kommunikasjon inn og ut av de begrensede områdene dette gjaldt.

Når det gjelder fjernstyring av brytere og anlegg er det tre av de innrapporterende nettselskapene som opplyser om at de har plassert infrastruktur knyttet til driftskontrollsystemet i fellesføring med kraftlinjer. Ingen av disse har noe vesentlig omfang av fellesføringer. Vesterålskraft Nett mistet på grunn av lynnedslag sambandet mellom driftssentralen og noen anlegg. Driftssambandet ble imidlertid raskt gjenopprettet med bruk av reservemateriell. Hålogaland Kraft rapporterer også om skade på fiber for driftssamband på grunn av flyvende gjenstander. Ett nettselskap påpeker i rapporteringen at dårlige erfaringer med en riksdekkende tilbyder av sambandstjenester har vært medvirkende til at man har opprettet et eget fibersamband til sine nettstasjoner.

Statnett opplyser om fiberbrudd i en sjøkabel hvilket førte til manglende redundans for fjernkontroll av en transformatorstasjon og noen distansevern i noen timer. Sambandet ble rutet om og redundansen ble gjenopprettet. Statnett opplevde også at et antennefeste for en radiolinje løsnet.

Alle rapporterende nettselskaper unntatt to har satellittelefon. Satellittelefoner ble imidlertid ikke benyttet i nevneverdig utstrekning under ekstremværet Ole.

8 Informasjonsberedskap og samarbeid i KBO

God kontakt mellom nettselskaper og kommuner er svært viktig i krisesituasjoner. Råd og informasjon til berørte sluttbrukere er også svært viktig i den samlede krisehåndteringen. Den viktigste erfaringen knyttet til informasjonsarbeidet overfor nettselskapenes sluttbrukere under Ole er betydningen av forhåndsinformasjon til sluttbrukerne om risikoen for strømbrudd og forslag til tiltak for å redusere konsekvensene. Flere nettselskaper melder om stor positiv effekt av dette tiltak, særlig med tanke på å redusere antallet direkte henvendelser under ekstremværet.

Lofotkraft bidro i 2013/2014 til å sette fokus på risikoen for langvarige strømbrudd i sitt forsyningsområde som en følge av kommende byggeperioder på grunn av nettoppgraderinger. Det ble blant annet utgitt en informasjonsbrosjyre rettet mot sluttbrukere med råd om avbøtende tiltak og avklaring av ansvarsforhold. Videre ble det gjennomført en sårbarhetsvurdering som involverte kommuner og innehavere av samfunnskritiske funksjoner (Norconsult 2014). Utover de som var direkte involvert i sårbarhetsvurderingen fikk denne en del oppmerksomhet i lokale medier. Det er etter NVEs syn trolig at dette arbeidet har bidratt til å øke samfunnets samlede beredskap for langvarige strømbrudd i forsyningsområdet.

Tradisjonelle media er blitt benyttet for å nå ut til sluttbrukere. Ett nettselskap opplyser å ha gått ut med en pressemelding i forkant av ekstremværet. Likevel er inntrykket at moderne media har vært nettselskapenes viktigste kanal for å nå ut med informasjon til sluttbrukerne under ekstremværet Ole. Dette omfatter selskapenes hjemmesider og ulike typer sosial medier, spesielt Facebook er trukket frem som vellykket kanal. Det er også benyttet mer direkte kanaler som SMS eller telefonisk kontakt med enkeltbrukere. Noen ble oppringt for å få informasjon om at de hadde langvarige strømbrudd i vente. Andre ble oppringt som del av nettselskapenes feilsøking. For å håndtere innkommende henvendelser opplyser flere nettselskaper at det er opprettet kundesenter. Av utfordringer blir det pekt på at det er krevende å være konkret om tid for gjenoppretting, særlig ved mange samtidige feil.

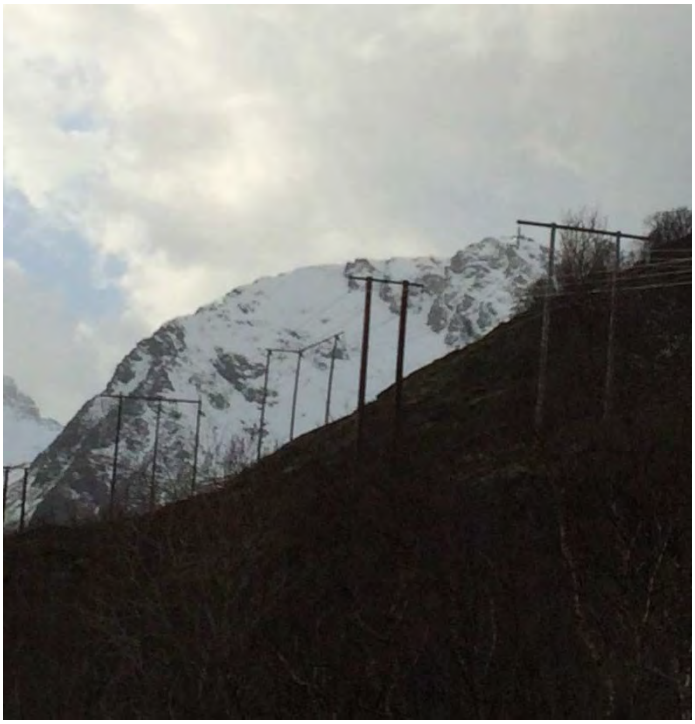
Det rapporteres om at samarbeidet mellom nettselskaper og andre myndigheter har fungert godt under Ole. Samarbeidet har foregått i form av informasjonsutveksling. Det ser særlig ut til at de hardest rammede nettselskapene har hatt løpende og tett kontakt med berørte kommuner.

9 Selskapenes egne vurderinger og forslag til forbedringer

9.1 De gode historier

Lofotkraft ble under perioden etter Ole klar over brannfare forbundet med at husholdninger, der det ikke ble fyrt til vanlig, plutselig hadde behov for fyring. Informasjon om hvilke områder som var utsatt for langvarige strømbrudd ble da utvekslet med lokale brannvesen som kunne samkjøre disse opplysningene med egne register. Som et resultat kunne brannvesenet befare de husholdninger med høyest risiko for brann.

Lofotkraft har også i et annet tilfelle fremvist evne til god koordinering med lokale brannvesen. Etter å ha blitt kjent med den uvanlige utfordringen med elektrisk ledende saltslush på komponenter fikk selskapet det lokale brannvesenet til å rykke ut for å skylle et par mastepunkter, hvorpå forbindelsen kunne kobles inn igjen. Mastepunktene befinner seg et stykke opp i en skråning og til tross for at brannmennene trengte en del utstyr med seg rapporteres det om at de gikk løs på oppgaven med stor motivasjon.



Figur 6. Mastepunktene som ble spylt av brannvesenet, og skråningen.

Flere steder i denne rapport er det pekt på betydningen av ekom for å nå ut med informasjon til sluttbrukere. Under Ole mistet Henningsvær helt sine kommunikasjonskanaler til omverdenen. Det ble dermed nødvendig å finne alternative måter å nå ut med informasjon til innbyggerne i samfunnet. Den lokale matbutikken hadde tilgang til egen nødstrøm og fungerte som naturlig samlingspunkt i samfunnet. Lofotkraft fant ut at denne butikken kunne fungere utmerket som informasjonspunkt for hele Henningsvær og nådde på den måten ut med informasjon til disse sluttbrukerne.

9.2 Viktige forbedringspunkter

Mange nettselskap vurderer generelle gjennomganger av beredskapsplaner med utgangspunkt i erfaringene etter Ole. Her nevnes utarbeidelse av flere sjekklister for ulike faser av et ekstremvær, tydeligere prosedyrer og forbedrete rutiner ved vaktbytter sammen med videreutvikling/implementering av tiltak selskapene har gode erfaringer med, som innkalling av ressurser og varsling av sluttbrukere i forkant av ekstremværet. Automatisk varsling av sluttbrukere med SMS ved strømbrudd eller når beredskap settes, pekes også ut som et nyttig tiltak.

Et gjentakende konkret tiltak som vurderes for å øke robustheten ved fremtidige ekstremvær er ulike former for oppfølgning av eksisterende anleggs mekaniske styrke. Dette kan te seg som reinvestering i gamle anlegg, økt tilstandskontroll, vurdering av typen komponenter som velges (klemmer, oppheng og lignende) eller råtekontroll. Det er gjort noen betraktninger om at dimensjoneringen av stolper i lavspentnettet har blitt betraktelig kraftigere i nyere tid. Det kan derfor antas at nyere stolper bedre ville ha tålt Oles påkjenninger. Råtekontroll har bidratt til redusert omfang av skader. Manglende råtekontroll det motsatte.

Flere nettselskap peker på at det kan være aktuelt å øve mer på denne typen hendelser. Spesielt anses det gunstig å gjennomføre øvelser i samarbeid med kommuner og nødetater. Ett nettselskap fremhever også at deltakelse i planlegging av øvelser anses gunstig.

I dag er det flere områder i Lofoten og Vesterålen der nettselskaper er avhengig av andres agering. Noen nettselskaper har opplevd det de mener er unødvendige forsinkelser i gjenopprettingen fordi man må avvente andres operative beslutninger. Felles driftssentraler på regionnivå løftes frem av ett nettselskap som et tiltak som kan gi bedre koordinering i driften.

Det pekes videre på ulike former for endringer i nettopografi for å gi bedre robusthet. Forbedringstiltakene omfatter analyse av om det skal investeres i økt redundans, økt kabling eller at nye linjer ikke forlegges til veiløse og vanskelig tilgjengelige områder. Kabling anses fordelaktig da det er mindre utsatt for både trefall, lyn, salt og flyvende gjenstander. Tiltaket om å sikre lett tilgang til forbindelser bygger på at noen nettselskaper har opplevd det som krevende å komme til rammede linjer i etterkant av Ole.

Til sist er det gjort noen betraktninger om reparasjonsberedskap. Ett nettselskap peker på at forsyningsområdet er delt med bruer. I sterk vind vil bruene stenges og det blir da umulig å få montører til deler av forsyningsområdet. Det bør derfor utarbeides en rutine som sikrer strategisk fordeling av mannskap i forkant av ekstremvær. Ett annet nettselskap konstaterer at en større hendelse enn Ole ville ha gitt utfordringer med reservemateriell.

9.3 Nettselskapenes forslag til NVE

Rapporteringen åpner for å komme med forslag til tiltak NVE kan foreta seg for å styrke beredskapen for ekstremvær:

- Tre nettselskaper peker på ulike endringer i den økonomiske reguleringen for å gjennomføre kabling eller andre tiltak som økt ressursbruk på jording eller bryteranlegg.
- Ett nettselskap henviser til NVEs direktekrav om redundans for klassifiserte anlegg og understreker viktigheten av tilsyn.
- Ett nettselskap ønsker flere øvelser med værutfordringer i regi av NVE.
- Ett nettselskap mener NVE bør bidra med tilskudd til innkjøp av nødaggregater.

10 NVEs vurdering

Ekstremværet Ole utmerker seg ikke som veldig kraftig i en nasjonal skala, men virkningen har vært konsentrert til én region og preget av store lokale variasjoner. Meteorologisk institutt utelukker ikke at det har vært vindstyrker over orkans styrke på bakkenivå der det ikke har vært plassert vindmålere. Dette stemmer med erfaringene til de hardest rammede nettselskapene. Lofotkraft utmerker seg spesielt ved å ha vært utsatt for ekstreme påkjenninger og har hatt omfattende skader på sitt nett.

De siste par årenes ekstremvær har vært preget av skader på anlegg på grunn av trefall. I den forbindelse er det reist diskusjon om betydningen av kabling som tiltak for tresikring av kraftforsyningen. NVE konstaterer at ekstremværet Ole ikke i nevneverdig grad påførte kraftsystemet omfattende skader forårsaket av trefall. Ekstremværet skiller seg fra den senere tids ekstremvær ved at mange feil ble forårsaket av salting og flyvende gjenstander. Dette reiser dels spørsmål om det hvilke hensiktsmessige tiltak som kan implementeres for å redusere sannsynligheten for strømbrudd grunnet salting. Den store mengden flyvende gjenstander bør også undersøkes nærmere. Når det gjelder hovedårsakene til de mest langvarige strømbruddene under Ole ser dette ut å skyldes en kombinasjon av feil som krever langvarig feilretting (her maste- og fasebrudd), den store mengden feil og at feilrettingen måtte vente til vinden løyet. Til tross for at tusenvis av sluttbrukere mistet forsyningen lengre tid enn ett døgn må det også bemerkes at nesten 60 % av strømbruddene var kortere enn én time. Dette er et relativt høyt forholdstall sammenlignet med andre ekstremvær.

NVE vil trekke frem at flere nettselskaper selv påpeker et forbedringspotensial knyttet til de eksisterende anleggenes mekaniske styrke. Ett nettselskap påpeker også at avbruddene stort sett skyldes «småfeil». Disse forholdene tilsier at sterkere tilstandskontroll eller kraftigere dimensjonering av nettanlegg ville ha bidratt til at færre komponenter havarerte som en følge av ekstremværet. Det som er utslagsgivende for hvor lang tid det tar til den siste sluttbrukeren får tilbake forsyningen er mengden feil som må rettes, sett i forhold til nettselskapets feilrettingskapasitet. En reduksjon i antallet inntrufne feil vil derfor ha direkte betydning for nettselskapenes evne til å redusere omfanget av de mest langvarige strømbruddene. Med utgangspunkt i de dominerende feilårsakene kan det også slås fast at en høyere kablingsgrad høyst sannsynlig ville ha redusert antallet langvarige avbrudd som følge av Ole.

Øvelse Lofoten i 2014 blir trukket frem av flere nettselskaper som en faktor som har bidratt til å redusere konsekvensene av ekstremværet Ole. NVE arbeider kontinuerlig med å planlegge og gjennomføre større øvelser for kraftbransjen. NVE vil imidlertid benytte anledningen til å peke på KBO-enhetenes selvstendige ansvar for å øve på de scenarioer som de kan komme til å utsettes for. Det opplyses videre om at andre tidlige forberedelser har hatt stor effekt for selskapenes krisehåndteringsevne. Et gledelig høyt antall nettselskaper har vært tidlig ute og forberedt både egen organisasjon og sluttbrukere. Lofotkrafts informasjonsarbeid overfor sluttbrukere, kommuner og innehavere av samfunnskritiske funksjoner om gjeldende risiko for langvarige avbrudd og råd om avbøtende tiltak er etter NVEs oppfatning eksempel til etterfølgelse.

Nettselskapene skal prioritere trygg kraftforsyning til viktige samfunnsfunksjoner i henhold til forskriftsfestede kriterier ved gjenoppretting av kraftforsyning. De fleste

nettselskapene har hatt en tydelig prioritering for feilrettingen i etterkant av Ole, men det er også avdekket en noe varierende praksis på dette tema. Videre foreligger det ingen plikt hos nettselskapene til å anskaffe nødstrømsaggregater til sluttbrukere. Det vil heller ikke gis tilskudd for dette. NVE har over tid understreket at den som er kritisk avhengig av uavbrutt kraftforsyning selv ansvarer for å sikre tilstrekkelig egenberedskap i form av nødstrømsaggregat. Erfaringene fra Ole viser imidlertid at det hos enkelte aktører likevel eksisterer en forventning om at nettselskapene skal sørge for nødstrøm under langvarige strømbrudd. NVE vil fortsette å ta opp dette tema med relevante aktører, slik som DSB og andre sektormyndigheter.

Plassering av viktige forbindelser er trukket frem som et forbedringspunkt for å redusere konsekvensene av lignende hendelser i fremtiden. Dette gjelder både med tanke på rask og trygg adkomst for feilretting, men er også relevant da det ofte er en sammenheng mellom områder som er vanskelig tilgjengelige og værutsatte. Dette er et forhold som bør tas i betraktning i den helhetsvurdering som foretas ved valg av linjetraseer. Strategisk utplassering av montører er et tiltak som kan bidra til rask feilretting for disse forbindelsene. Det er imidlertid svært viktig å sikre at disse kan kommunisere med øvrig organisasjon. Kjente svekkelser i sambandsløsninger bør utbedres. NVE har basert på erfaringer fra tidligere hendelser sett et behov for å ytterligere tydeliggjøre kravene som stilles til nettselskapenes kommunikasjonsmidler og varslet i juni 2015 et vedtak om dette.

NVE vil benytte anledningen til å minne om at alle selskapene er pliktig til å sikre tilgang på tilstrekkelig materiell og personell til å håndtere også ekstraordinære hendelser. NVE oppfordrer til å vurdere utvidet beredskapssamarbeid mellom selskapene i og utenfor regionen.

10.1 Sammenfatning av viktige erfaringer

Oppsummering av viktige erfaringer etter Ole
• Tidlige forberedelser bidrar til en bedre og mer effektiv krisehåndtering. • Forhåndsvarsling av sluttbrukere reduserer informasjonsbehovet under ekstremvær og gir en høyere egenberedskap. • Øvelser har stor betydning for nettselskapenes beredskap. • Flere og fjernstyrte brytere bidrar til raskere gjenoppretting av forsyningen. • Det er viktig med redundans i sambandet mellom driftskontroll og anlegg. • Den som er avhengig av uavbrutt kraftforsyning må sikre seg med nødstrøm. • Bedre kontroll på nettkomponentene kunne ha redusert skadeomfanget og de mest langvarige strømbruddene. • Strategisk utplassering av montører på forhånd av ekstremvær sikrer tilgang til skadede anlegg.

Tabell 6. Oppsummering av viktige erfaringer etter Ole.

10.2 Avsluttende merknad

Ekstremværet Ole understreker betydningen av tidlige forberedelser, øvelser, tilstandskontroll og vedlikehold samt høy prioritet til kraftforsyningsberedskapen. Det er samtidig viktig med god egenberedskap hos samfunnsviktige og sårbare sluttbrukere med behov for stabile strømleveranser.

De nettselskap som er rammet av Ole har i denne evalueringen bidratt med en prisverdig åpenhet både i forklaring av de forhold som fungerte veldig godt og i erkjennelser av forhold som kunne ha fungert bedre. Det er gitt et stort antall beskrivelser av gode tiltak som ble gjennomført og tiltak burde ha vært gjennomført. NVE forventer at samtlige KBO-enheter benytter egne erfaringer og evalueringer til å videreutvikle og holde vedlike eget ansvar for skadeforebygging og krisehåndtering. I tillegg bør andre KBO-enheters erfaringer aktivt søkes opp og benyttes.

11 Litteratur

Meteorologisk institutt, 2015: Ekstremværrapport. Ole, 7. februar 2015. Rapport 17/2015

Norconsult AS, 2014: Langvarig strømbrudd i Lofoten – Sårbarhets- og konsekvensvurdering, 20. januar 2014

12 Vedlegg – Eksempel på enkelte krav i beredskapsforskriften

Forskrift om forebyggende sikkerhet og beredskap (beredskapsforskriften, forkortet til bfe) trådte i kraft 01.01.2013. I forskriften inngår en rekke bestemmelser som er relevante med hensyn til nettselskapenes håndtering av uværet Hilde.

Forskriften regulerer også (i tillegg til *energiloven*) Kraftforsyningens beredskapsorganisasjon (KBO). KBO består av de enheter som eier eller driver anlegg eller annet som har vesentlig betydning for drift eller gjenoppretting av eller sikkerhet i produksjon, omforming, overføring, omsetning eller fordeling av elektrisk energi eller fjernvarme. Beredskapsmyndigheten følger opp KBO, og utpeker Kraftforsyningens distriktssjefer (KDS) med stedfortredere.

12.1 Risiko- og sårbarhetsanalyse

”Alle KBO-enheter skal gjennomføre risiko- og sårbarhetsanalyser knyttet til ekstraordinære forhold. Analysene skal ha et slikt omfang at enheten kan identifisere risiko og sårbarhet ved alle funksjoner, anlegg og tiltak av betydning for å oppfylle kravene i forskriften. Analysene skal minimum gjennomgås årlig og oppdateres ved behov” (§ 2-4 Risiko- og sårbarhetsanalyse)..

Gode risiko- og sårbarhetsanalyser vil hjelpe KBO-enhetene med å identifisert risiko- og sårbarhet som kan redusere eller true virksomhetens evne til å fungere. Formålet med å identifisere risiko og sårbarhet ved ekstraordinære hendelser knyttet til teknisk svikt, naturgitt skade eller påført skadeverk er å sortere mellom det som kan forebygges, for eksempel gjennom sikringstiltak, og det som må håndteres ved hjelp av beredskapsplanverket.

Videre skal virksomheten også kunne ha oversikt over egen sårbarhet, for eksempel når flere hendelser opptrer på samme tid. Gode risiko- og sårbarhetsanalyser vil bidra til å redusere antall og omfang av ekstraordinære hendelser, samt redusere konsekvensene av slike hendelser. ROS-analysene kan ikke brukes til å redusere beredskapen under forskriftens minimumskrav til sikring.

I tillegg stilles det ekstra krav til virksomheter som planlegger å bygge eller vesentlig endre eller utvide klassifiserte anlegg, jf § 5-8.

12.2 Beredskapsplanlegging

”Alle KBO-enheter skal ha et oppdatert beredskapsplanverk tilpasset virksomhetens art og omfang. Planverket skal bygge på risiko- og sårbarhetsanalyser og skal omfatte alle beredskapstiltak etter denne forskriften.

Beredskapsplanleggingen skal blant annet omfatte forberedelser og tiltak det kan bli nødvendig å iverksette ved store ulykker, vesentlige skader, trusselsituasjoner, rasjonering og andre ekstraordinære situasjoner som kan påvirke energiforsyningens drift og sikkerhet. Beredskapsplanverket skal, innenfor rammene av kapittel 6 om

informasjonssikkerhet, samordnes med berørte myndigheter og andre relevante virksomheter, deriblant andre KBO-enheter" (§ 2-5 Beredskapsplanlegging).

Bestemmelsen slår fast at den risiko- og sårbarhet som ikke virksomhetene kan fjerne eller redusere gjennom forebygging eller sikringstiltak, må omtales og håndteres gjennom beredskapsplanverket. I bestemmelsen nevnes det flere eksempler på hendelser, som store ulykker, vesentlig skade, trusselsituasjoner og rasjonering, som aldri helt kan utelukkes. Listen av mulige hendelser er på ingen måte uttømmende. Bestemmelsen skal sikre at slike situasjoner håndteres på en god og effektiv måte, slik at konsekvensene for energiforsyningen blir minst mulig.

12.3 Informasjonsberedskap

"Alle KBO-enheter skal ha en informasjonsplan og en effektiv informasjonsberedskap i ekstraordinære situasjoner. Dette skal blant annet omfatte informasjon internt i enheten, til berørte myndigheter, samfunnskritiske virksomheter, andre relevante KBO-enheter, publikum og media, samt råd til kunder. Informasjonsplanen skal inngå som del av beredskapsplanverket, øves jevnlig og evalueres" (§ 2-8 Informasjonsberedskap).

Bestemmelsen skal sikre at alle KBO-enhetene har en plan for hvordan de skal få formidlet informasjon til og kommunisere med de aktørene som har behov for dette i forbindelse med en ekstraordinær situasjon. Informasjon internt i enheten, til berørte myndigheter, samfunnskritiske virksomheter, andre relevante KBO-enheter, mediene og publikum/kunder skal bidra til at kriser håndteres på en mest mulig rasjonell måte av de som blir berørt.

12.4 Reparasjonsberedskap

"Alle KBO-enheter skal planlegge for og etablere en organisasjon med nødvendig personell, kompetanse, utholdenhet og ressurser til å holde driften gående, gjenopprette funksjon og gjennomføre oppgaver som kreves under alle ekstraordinære situasjoner på en sikker og effektiv måte.

Reparasjonsberedskapen skal dimensjoneres etter stedlige forhold og anleggenes tilstand og klasse. Så langt som det er samfunnsmessig rasjonelt, skal hensynet til liv og helse og annen samfunnskritisk virksomhet prioriteres ved gjenoppretting av funksjon" (§4-1 Reparasjonsberedskap).

KBO-enhetene skal ha en reparasjonsberedskap som står i forhold til alle former for ytre påkjenninger og risiko for andre ekstraordinære hendelser. I tillegg må reparasjonsberedskapen dimensjoneres etter hvilken type anlegg virksomhetene har, som for eksempel sjøkabler og fjordspenn, anleggets klasse og samfunnskritiske betydning.

Videre stilles det krav til utholdenhet. For å være utholdende, må enheten ha en beredskap for langvarige og omfattende hendelser, og med flere samtidige hendelser. Et eksempel kan være rasjonering med uvanlig mange koblinger i nettet og feil på mange komponenter.

KBO-enhetene skal ha oversikt over virksomheter med betydning for liv og helse, og annen samfunnskritisk virksomhet i sitt område, og ha en god dialog med disse i det løpende beredskapsarbeidet, og legge dette til grunn i sitt beredskapsplanverk.

Det forventes at energiforsyningen gjenopprettes også etter omfattende ødeleggelser uansett hva som er årsaken. Enhetene må derfor analysere hvilke hendelser som skal være dimensjonerende for reparasjonsberedskapen.

Prioriteringskriteriene for gjenoppretting skal være i samsvar med det som er angitt i *forskrift om planlegging og gjennomføring av rekvisisjon av kraft og tvangsmessige leveringsinnskrenkninger ved kraftrasjonering (rasjoneringsforskriften)* § 9,

a) liv og helse;

b) vitale samfunnsinteresser innenfor administrasjon og forvaltning, informasjon, sikkerhet, infrastruktur, forsyninger mv.;

c) næringsliv og berørte økonomiske interesser.

En særlig vital samfunnsinteresse vil være eventuelle skjermingsverdige objekter etter sikkerhetslovgivningen. Feilretting kan ikke alltid baseres på karakteristika ved kundene, men på hva som er mulig å oppnå i feilsituasjonen. Selv om samfunnskritiske virksomheter kan ha krav til egenberedskap i form av nødstrøm, er det likevel en forventning om at de skal få strømmen tilbake så snart som mulig. Uansett vil alltid hensynet til liv og helse ha førsteprioritet.

12.4.1 Kompetanse og personell

"Alle KBO-enheter skal ha personell med nødvendig kompetanse som kreves for kunne håndtere ekstraordinære situasjoner på en sikker og effektiv måte.

Alle KBO-enheter skal dekke dette personellbehovet og ha tilgang på personell for å forsterke kapasiteten og holde driften gående i ekstraordinære situasjoner.

For å dekke kravet til kompetanse og personell skal det foreligge en plan som angir kompetansebehovet, og som omfatter eget og innleid personell" (§ 4-2 Kompetanse og personell).

Håndtering av ekstraordinære situasjoner på en sikker og effektiv måte, betyr sikkerhet for at personell ikke skades, at personellet har den kompetansen som er nødvendig for oppgaven, og at metoder og utstyr er de rette og fungerer effektivt.

12.4.2 Drift og gjenoppretting av funksjon

"Alle KBO-enheter skal i ekstraordinære situasjoner drive de anlegg og den del av energiforsyningen enheten har ansvaret for, herunder driftskontrollfunksjoner, og gjenopprette nødvendige funksjoner i og etter ekstraordinære situasjoner" (§ 4-3 Drift i ekstraordinære situasjoner og gjenoppretting av funksjon).

Dette er et krav om å opprettholde energiforsyningen og drive anleggene med en høy grad av sikkerhet også i ekstraordinære situasjoner. Driftskontrollfunksjonene har stor

betydning for drift og gjenoppretting i ekstraordinære situasjoner. Det er derfor et eksplisitt krav om at driftskontrollfunksjonene skal drives og gjenopprettes i ekstraordinære situasjoner.

12.4.3 Materiell og ustyr

"Alle KBO-enheter skal ha rask og sikker tilgang til reservemateriell og utstyr som trengs for å opprettholde energiforsyningen i ekstraordinære situasjoner, og for å gjenopprette funksjon.

Med reservemateriell menes materiell som kan erstatte komponenter som er nødvendige for drift av anlegg.

Med utstyr menes verktøy, maskiner, reparasjonsmateriell, komponenter til driftskontrollsystemet og annet som er nødvendig for å foreta reparasjoner, gjenoppretting eller om nødvendig iverksette midlertidige tiltak.

Ressursbehovet kan dekkes ved at KBO-enheten enten har dette selv, eller sikrer tilgang fra andre. Utstyr og ressurser skal holdes i forsvarlig stand og være tilgjengelig for KBO-enheten i ekstraordinære situasjoner" (§ 4-4 Materiell og utstyr).

KBO-enhetene skal ha rask og sikker tilgang på reservekomponenter der svikt kan medføre at forsyningen til kundene kan opphøre. Slik tilgang kan for eksempel sikres gjennom identifiserte reserveobjekter. Komponenter som det er vanskelig å skaffe eller som har lang leveringstid, må være tilgjengelig i et beredskapslager. De fleste enheter vil uansett ha på lager alminnelig materiell som også brukes i vedlikeholdssammenheng, eller de har avtale med en nærliggende grossist med lager.

Driften kan ofte opprettholdes ved omkoblinger eller ved midlertidige provisoriske tiltak. Eksempler på det siste kan være forberedt forbikobling av et bryterfelt i et koblingsanlegg. Andre ganger kan master i en luftledning være havarert eller en kabel gravd over. I slike tilfeller må det være tilgang på reservemateriell for provisorisk drift og utstyr for en permanent reparasjon.

Et viktig forhold er at det skal være sikker tilgang til materiell og utstyr i en ekstraordinær situasjon uavhengig av om ressursene eies av KBO-enheten eller av andre.

12.4.4 Transport

"Alle KBO-enheter skal ha en tilstrekkelig transportberedskap for å håndtere ekstraordinære situasjoner, og evne til rask gjenoppretting av funksjon. Dette omfatter tilgang til transportmidler med nødvendig utstyr og personer som kan håndtere disse.

For utstyr med transportvekt over 70 tonn, eller med store ytre dimensjoner, skal det utarbeides detaljerte transportplaner.

KBO-enhetenes transportmidler og private transportmidler tilhørende energiforsyningens personell som det er tjenstlig behov for, skal om mulig søkes fritatt for forberedt rekvirering til Forsvaret med videre" (§ 4-5 Transport).

Hensikten med denne bestemmelsen er å sikre tilgang til og sikker bruk av alle de transportmidler KBO-enheten måtte ha behov for i ekstraordinære situasjoner. Bestemmelsen gjelder alle typer kjøretøy fra lette personbiler via større kranbiler til tungt utstyr for spesialtransport, og inkluderer tilgang til helikopter og båt der det er nødvendig. For transport av det aller største og tyngste utstyret skal transportplanen også inkludere en vurdering av framkommelighet.

12.4.5 Samband

"Alle KBO-enheter skal ha intern og ekstern sambandsberedskap for daglig drift, håndtering av ekstraordinære situasjoner og evne til rask gjenoppretting av nødvendige funksjoner for ledelse, drift og sikkerhet" (§ 4-7 Samband).

Kjernen i denne paragrafen er at samband er svært viktig i en ekstraordinær situasjon, særlig talesamband, og at det må etableres god beredskap for dette med ulike sambandsmidler. Samband skal til enhver tid være klart til bruk. Erfaring fra situasjoner med naturgitte hendelser viser at det må være god beredskap på dette området for å oppnå kontakt med lokale og regionale beredskapsmyndigheter, sårbare kunder og viktige samarbeidspartnere.

Nødnettet kan benyttes for å oppfylle kravet i denne paragrafen i de områdene av landet hvor det er utbygd og har tilfredsstillende dekning. Om ikke nødnettet eller eget mobilt radionett er tilgjengelig, må sambandsberedskapen ivaretas på annen måte, som for eksempel ved bruk av mobiltelefon, jaktradio eller annet.

12.5 Andre relevante bestemmelser i bfe

Forskriften stiller også krav om at KBO-enhetene skal varsle NVE om ekstraordinære situasjoner, og om rapportering i etterkant av hendelsen (bfe § 2-6 Varsling og rapportering). Kravet gjelder blant annet uønskede hendelser som:

- *Avbrudd i distribusjon av elektrisk energi i mer enn to timer som berører viktige samfunnsfunksjoner eller et stort antall sluttbrukere.*
- *Større havari i sentral- og regionalnettet.*

Kravet om en skriftlig rapport innen tre uker fra KBO-enheten til NVE omfatter også flere konkrete hendelser, men det er disse to som er mest relevant for denne evalueringen. Videre kan beredskapsmyndigheten også kreve rapportering av andre tilfeller av uønskede hendelser enn de som er nevnt i første og annet ledd.

NVE kan i visse tilfeller også be om en utvidet rapportering. Det ble gjort etter ekstremværet Ole, og denne evalueringen bygger på rapportene.

NVE forventer også at alle KBO-enheter gjennomfører en evaluering etter ekstraordinære situasjoner, jf § 2-9 Evaluering. Evalueringen skal brukes som grunnlag for at virksomhetens beredskapskompetanse utvikles, at risiko- og sårbarhetsanalyser og beredskapsplaner oppdateres, og at det gjennomføres konkrete beredskapstiltak for anlegg, drift, gjenoppretting og øvrige tiltak som oppfyller kravene i beredskapsforskriften.

Norges
vassdrags- og
energidirektorat

Norges vassdrags- og energidirektorat

Middelthunsgate 29
Postboks 5091 Majorstuen
0301 Oslo

Telefon: 09575
Internett: www.nve.no