



NVE



RAPPORT NR. 33 / 2025

Sikkerhet i kraftforsyningen – reparasjonsberedskap

SKREVET AV Kristian Reiten Frafjord

NVE Rapport nr. 33/2025

Sikkerhet i kraftforsyningen – reparasjonsberedskap

Utgitt av: Norges vassdrags- og energidirektorat
Redaktør: Inger Helene Waagaard Riddervold
Forfatter: Kristian Reiten Frafjord
Omslagsbilde: Kraftledningen Ultvedt – Smestad. Foto: NVE

ISBN: 978-82-410-2517-4
ISSN: 2704-0305
Saksnummer: 202514509

Sammendrag: I Meld. St. 9 (2024-2025) Totalberedskapsmeldingen, påpeker regjeringen at alle sivile sektorer må være forberedt på situasjoner høyt i krisespekteret. For å undersøke om nettselskapene er beredt for å håndtere dette, har NVE i løpet av sommeren og høsten 2025 kartlagt den nasjonale reparasjonsberedskapen i regional- og transmisjonsnettet. Konkret har vi kartlagt hvor mye reservemateriell nettselskapene har tilgjengelig, sett på tilgangen av personell og kompetanse, i tillegg til transportberedskap.

Kartleggingen viser at nettselskapene har en reparasjonsberedskap som er godt dimensjonert for å håndtere uværshendelser og teknisk svikt. Men for å kunne håndtere hendelser høyere i krisespekteret, er det blant annet behov for at regionalnettselskapene øker mengden reservemateriell. I denne rapporten anbefaler NVE flere tiltak som vil styrke reparasjonsberedskapen i Norge.

Emneord: Reparasjonsberedskap, reservemateriell, sikkerhet, kraftforsyningen, nettselskap, regionalnett, transmisjonsnett, sabotasje

Norges vassdrags- og energidirektorat
Middelthuns gate 29
Postboks 5091 Majorstuen
0301 Oslo

Telefon: 22 95 95 95
E-post: nve@nve.no
Internett: www.nve.no

Innholdet kan brukes videre mot kreditering.

Desember 2025

Innhold

Forord	4
Sammendrag	5
1 Innledning	6
1.1 Prosjektet.....	6
2 Funn.....	7
2.1 Personell og kompetanse	7
2.2 Transportberedskap	7
2.3 Reservemateriell	7
2.4 REN beredskap.....	8
2.5 Regionalnett	8
2.6 Transmisjonsnett.....	9
3 Overordnet vurdering og tiltak	9
3.1 Overordnet vurdering	9
3.2 Anbefalte tiltak	10

Forord

Den sikkerhetspolitiske situasjonen i Europa har gitt sikkerhet og beredskap i kraftforsyningen et økt fokus i samfunnet. PST har i sin trusselvurdering for 2025 pekt på at sabotasjeaksjoner i Norge er sannsynlig og at energiinfrastruktur er et mål. Regjeringen har i totalberedskapsmeldingen påpekt at sivile sektorer skal være forberedt på situasjoner høyt i krisespekteret. Energidepartementet har bedt NVE følge opp dette.

For å vurdere hvorvidt nettselskapene er forberedt på hendelser høyere opp i krisespekteret, har NVE kartlagt reparasjonsberedskapen til regionalnettselskapene og transmisjonsnettet i Norge.

Kravene til reparasjonsberedskap i kraftforsyningen er gitt i kraftberedskapsforskriften kapittel 4. Forskriften stiller funksjonelle krav som innebærer at hver virksomhet skal organiseres slik at de kan håndtere ekstraordinære situasjoner og gjenopprette forsyningen. NVE har mottatt flere innspill fra bransjen om at de ønsker at NVE er tydeligere på hvilke krav som forventes til reparasjonsberedskap. På bakgrunn av kartleggingen vi nå har gjennomført, foreslår vi bl.a. endringer i kravene til reparasjonsberedskap i kraftberedskapsforskriften. I rapporten foreslår vi også andre tiltak.

Vi ønsker å takke alle nettselskapene som svarte på spørreundersøkelsen som danner grunnlaget for denne rapporten. Vi vil også rette en takk alle aktørene vi har intervjuet og/eller har hatt arbeidsgruppemøter med underveis i prosessen.

Oslo, desember 2025

Kristian Markegård
direktør
Tilsyn- og beredskapsavdelingen

Eldri Naadland Holo
seksjonssjef
Kraftberedskapsseksjonen

Dokumentet sendes uten underskrift. Det er godkjent i henhold til interne rutiner.

Sammendrag

I Meld. St. 9 (2024-2025) Totalberedskapsmeldingen, påpeker regjeringen at alle sivile sektorer må være forberedt på situasjoner høyt i krisespekteret. PST har i sin trusselvurdering for 2025 pekt på at sabotasjeaksjoner i Norge er sannsynlig og at energiinfrastruktur er et mål.

For å undersøke om nettselskapene er beredt for å håndtere dette, har NVE i løpet av sommeren og høsten 2025 kartlagt den nasjonale reparasjonsberedskapen i regional- og transmisjonsnett. Konkret har vi kartlagt hvor mye reservemateriell nettselskapene har tilgjengelig, sett på tilgangen av personell og kompetanse, i tillegg til transportberedskap.

Kartleggingen viser at noen av de største regionalnettselskapene, har reparasjonsberedskap som kan håndtere hendelser opp mot samtidige sabotasjeaksjoner. For de aller fleste regionalnettselskapene er reparasjonsberedskapen dimensjonert for å håndtere uværshendelser og teknisk svikt, men ikke nødvendigvis for hendelser høyere i krisespekteret. De fleste nettselskap har altså ikke nødvendig reservemateriell på lager eller tilgang på personell for å stå i samtidige sabotasjehendelser.

For at nettselskapene skal være forberedt i tråd med forventninger i Totalberedskapsmeldingen, slik de er formidlet gjennom Energidepartementet, mener NVE det nødvendig å gjøre et generelt løft i reparasjonsberedskapen. I denne rapporten anbefaler NVE flere tiltak for å styrke reparasjonsberedskapen i Norge.

1 Innledning

I dette prosjektet, har NVE kartlagt den nasjonale reparasjonsberedskapen i regional- og transmisjonsnettet. Konkret har vi kartlagt hvor mye reservemateriell nettselskapene har tilgjengelig, sett på tilgangen av personell og kompetanse, og transportberedskap. Vi har vurdert hvor avhengige nettselskapene er av eksterne ressurser i forhold til ressurskapasiteten de har internt i eget selskap. Kartlegging av reparasjonsberedskap for driftskontroll og digitale system har ikke vært en del av prosjektet.

Kravene til reparasjonsberedskap i kraftforsyningen er gitt i kraftberedskapsforskriften kapittel 4. Forskriften stiller funksjonelle krav som innebærer at hver virksomhet skal organiseres slik at de kan håndtere ekstraordinære situasjoner og gjenopprette forsyningen. NVE har mottatt flere innspill fra bransjen om at de ønsker at NVE stiller konkrete krav til reparasjonsberedskap. På bakgrunn av kartleggingen vi har gjennomført, kan vi gi tydeligere føringer for hva nettselskapene skal være forberedt på når det gjelder reparasjonsberedskap i kraftforsyningen.

1.1 Prosjektet

For å få en helhetlig oversikt over dagens reparasjonsberedskap, har vi benyttet en kombinasjon av kvantitative og kvalitative metoder, inkludert spørreundersøkelse, intervjuer og arbeidsgruppemøter. Spørreundersøkelsen ble sendt til 35 regionalnettselskap¹ og Statnett. Vi mottok svar fra 33 av 35 regionalnettselskap. Spørreundersøkelsen inneholdt spørsmål om reservemateriell på komponentnivå, tilgang av kompetanse og transport, i tillegg til informasjon om samarbeidspartnere.

I prosjektet har vi gjennomført intervjuer med relevante aktører og underleverandører som er vurdert til å være viktige for den nasjonale reparasjonsberedskapen. Vi har også hatt møter med Fornybar Norge. Det har vært relevant å involvere disse aktørene ettersom de bidrar med personell, kompetanse, utstyr og transport i den nasjonale reparasjonsberedskapen.

For å få en formening om hvor godt rustet bransjen er på samtidige utfall, arrangerte vi to arbeidsgruppemøter med utvalgte nettselskap i bransjen. Regionalnettselskapene som deltok i arbeidsgruppemøtene varierte i størrelse (antall nettkunder) og geografisk plassering. Ved gjennomgang av ulike scenarier fikk vi kalibrert vår forståelse av svarene vi fikk i spørreundersøkelsen. Spesielt fikk vi testet hvor begrensningene ligger innen tilgangen på materiell, personell og kompetanse ved samtidige hendelser.

På bakgrunn av informasjonen i spørreundersøkelsen, intervjuer og arbeidsgruppemøter (jf. kapittel 2), har vi foreslått konkrete tiltak som kan bidra til å styrke reparasjonsberedskapen på kort og lang sikt (jf. kapittel 3).

¹ Det er 38 selskaper som eier regionalnettanlegg. Av disse fikk 35 spørreundersøkelsen. De tre som ikke fikk spørreundersøkelsen er først og fremst produksjon- eller industriselskap

2 Funn

2.1 Personell og kompetanse

Noen selskap har tilgang på personell for å håndtere ekstraordinære situasjoner internt i eget selskap. I tillegg til den interne tilgangen på montører har mange nettselskap avtale med eksterne entreprenører. Tidligere hadde mange kraftkonsern på regionalnettnivå et underselskap med tilgang på montører. Disse er nå skilt ut og opererer ofte uavhengig av kraftselskapene. I flere av disse entreprenørselskapene jobber montørene hovedsakelig lokalt, men tilbyr tjenester over hele landet. Entreprenørselskapene kan raskt oppskalere bemanningen ved ekstraordinære hendelser og våre intervjuer har vist at det totalt er en betydelig mengde personell som kan utføre feilretting.

Ved alvorlige hendelser høyt i krisespekteret er entreprenørselskapene bekymret for at montører som er avgjørende for kraftforsyningen, vil bli tatt ut til militær- eller sivilforsvarstjeneste. Det er derfor ønsket at montørene får status som samfunnskritisk personell slik at de kan søke fritak for mobilisering, og vil være tilgjengelig for hendelser høyt i krisespekteret. I intervjuer vi har gjennomført i prosjektet, ble det vist til problemer under COVID hvor montører ikke fikk utført arbeidsoppgaver fordi de ikke ble vurdert som samfunnskritisk og derfor ble stanset på kommunegrensen. De erfarte også at montører ble tatt ut i siviltjeneste.

2.2 Transportberedskap

Mange av regionalnettselskapene har tilgang på utstyr som kan frakte mindre komponenter. I tillegg har de avtaler med lokale entreprenører som kan frakte større komponenter til stasjonene. For frakt av de største transformatorene er det krav til spesialtransport, som tilbys av enkelte leverandører. Svarene fra spørreundersøkelsen og intervjuer viser at det er lite sannsynlig at tilgang på utstyr og personell for transformatortransport vil bli begrensende i ekstraordinære hendelser.

For frakt av linjemateriell og montering av master kan det være behov for helikopter. Nettselskapene opplyste om at det finnes mange lokale tilbydere av helikoptertjenester. Det er derfor liten sannsynlighet for at dette vil være begrensende for håndtering av samtidige hendelser i nettet.

I Nord-Norge kan mørketid, høy frekvens av dårlig vær og dermed kort tidsrom for når helikopter kan fly, gjøre at sivil helikoptertjeneste er begrenset i lengre perioder. Det ble også påpekt at det er mindre tilgang og kompetanse for spesialtransport i denne delen av landet. NVE vurderer at nettselskap i nord har tilgang på leverandører og ressurser på lik linje som resten av landet, men at geografiske avstander kan gjøre at det tar noe lenger tid å få utstyr transportert.

2.3 Reservemateriell

Transformatorer er store, dyre komponenter med lang leveringstid. De siste årene har utskifting av eldre transformatorer i nettet og økt etterspørsel som følge av elektrifisering i Europa, bidratt til å øke leveringstidene. Det forventes i dag to års leveringstid på transformatorer til regionalnettet.

For nettselskapene innebærer det en stor kostnad å ha ekstra transformatorer på lager. I de innrapporterte tallene er det en sammenheng mellom tilgangen på beredskapstransformatorer og størrelsen på nettselskapet.

2.4 REN beredskap

REN AS er en bransjeorganisasjon som eies av norske nettselskap. Beredskap er et av RENs virksomhetsområder, hvor de tilbyr samarbeidsordninger for kraftforsyningen og har sameier for viktige reservekomponenter. Mange nettselskap sikrer tilgang på reparasjonsberedskap for blant annet sjøkabel og GIS-anlegg gjennom sameiene. REN er en del av kraftforsyningens beredskapsorganisasjon (KBO) etter vedtak.

Av 33 regionalnettselskap i Norge som svarte i spørreundersøkelsen, tar 23 nettselskap del i minst ett av REN sine sameier. REN har sameie for GIS-anlegg, sjøkabel og transformatorer. Sameie for linjemateriell og jordkabel er under arbeid.

I tillegg har REN en beredskapsdatabase hvor selskap kan legge inn reservemateriell de har på lager. Beredskapsdatabasen er tilgjengelig for alle nettselskapene slik at de kan dele på reservemateriell og ta kontakt dersom de har behov for reservemateriell som andre nettselskap har på sine beredskapslager. Det er rapportert at denne ordningen ikke fungerer optimalt, fordi nettselskap i varierende grad rapporterer inn det de har på lager. Mye av materiellet er ikke blitt oppdatert, og det er derfor usikkert om alt materiellet som er registrert fortsatt er tilgjengelig og i funksjonsdyktig stand.

I et av arbeidsgruppemøtene vi har gjennomført i prosjektet, kom det fram at enkelte mindre nettselskaper har valgt å ikke delta i REN, fordi materiell som REN tilbyr ikke passer inn i deres nett. Eksempel er at transformatorene som REN har tilgjengelig er for store til å passe inn i nettselskapets trafosjakt, eller at sjøkabelen fra REN kun har én leder mens nettselskapet sitt behov er sjøkabel med tre ledere.

2.5 Regionalnett

I Norge er det 38 selskap som eier regionalnett. Størrelsen på selskapene varierer fra Breheim Nett med 3900 kunder, til Elvia som forsyner en befolkning på over 2 000 000. Sju selskap (Arva, BKK, Elvia, Glitre Nett, Lede, Lnett og Tensio) eier omtrent 75 % av alle transformatorene som er i drift i regionalnettet.

Det er store geografiske variasjoner i Norge som gjør at beredskapen dimensjoneres forskjellig avhengig av hvilke utfordringer de ulike nettselskapene har. Noen har luftlinjer som er spesielt utsatt for vind, snø og skred, andre har utsatte sjøkabler, mens andre er spesielt avhengige av enkelte transformatorstasjoner eller koblingsanlegg.

Regionalnettselskapene har varierende kapasitet for reparasjonsberedskap. Den generelle tilbakemeldingen på spørreundersøkelsen er at reparasjonsberedskapen er dimensjonert for historiske hendelser. Det vil si uvær og statistiske feilrater for komponentene. Noen større selskap kan håndtere hendelser opp mot samtidige sabotasjeaksjoner, men de fleste har ikke nødvendig reservemateriell på lager eller tilgang på personell for å stå i samtidige hendelser. For å bedre kapasiteten til å håndtere alvorlige hendelser i regionalnettet er det viktig å heve nivået hos de mindre selskapene som har begrenset tilgang på reservemateriell og ressurser. Dette vil redusere avhengigheten til de store nettselskapene og RENs beredskapsordninger.

For hendelser høyt i krisespekteret vil det være behov for regionale samarbeid. Det er viktig at det finnes regionale oversikter over reservemateriell og ressurser, slik at det kan gjøres effektive prioriteringer i gjenopprettingsarbeidet. Overgangen til 132 kV fører til en standardisering i komponentene som brukes. Dette gjør at det vil være enklere å sørge for å ha komponenter på lager og at en reservekomponent kan brukes i en større del av regionalnettet. For reparasjonsberedskapen er det derfor viktig at regionalnettselskapene jobber med standardisering av nettkomponenter.

2.6 Transmisjonsnett

Hele transmisjonsnettet er eid og driftet av Statnett SF. At det er én eier, gjør det enklere å ha en helhetlig tilnærming til reparasjonsberedskapen, sammenlignet med regionalnettet hvor det er mange eiere. I tillegg drar Statnett nytte av noen fordeler som den største nettaktøren. Statnett standardiserer anleggene slik at beredskapsmaterieell og -utstyr kan brukes i de fleste stasjoner. De eier også Statnett Transport, som sørger for at de har nødvendige ressurser og kompetanse for å sikre god reparasjonsberedskap internt i selskapet.

3 Overordnet vurdering og tiltak

3.1 Overordnet vurdering

Nettselskapene i regional- og transmisjonsnettet har i hovedsak dimensjonert reparasjonsberedskapen etter uværshendelser og teknisk svikt. Mengden materieell som finnes på lager har sammenheng med hvor mye nett de drifter og hvor mange kunder de forsyner. Flere transformatorer i drift betyr større sannsynlighet for teknisk svikt. Disse selskapene har derfor mer reservemateriell på lager og kan håndtere hendelser høyere opp i krisespekteret.

I oppfølgingen av totalberedskapsmeldingen påpeker Energidepartementet at «sivile sektorer, herunder kraftsektoren som en viktig del av totalforsvaret, må forberede seg på situasjoner høyt i krisespekteret»². Nettselskapene skal altså være forberedt på å håndtere målrettede og samtidige angrep for å slå ut kraftforsyningen. Det er derfor viktig at NVE stiller tydelige krav til hva som skal ligge til grunn for risikovurderingene de gjennomfører og fører tilsyn for å følge opp vurderingene. Som et minimum bør alle nettselskap kunne dokumentere tilgang på reparasjonsberedskap for å håndtere samtidige hendelser i eget nett. Et løft av bunnivået på reparasjonsberedskapen vil ha en stor effekt på den samlede reparasjonsberedskapen i kraftforsyningen. Når man beveger seg oppover i krisespekteret vil samarbeid på tvers av selskapene få større betydning. Mindre selskap vil være mer sårbare fordi de vil ha mindre tilgang på materieell og ressurser. Dersom nettselskap blir utsatt for samtidige angrep vil konsekvensen kunne reduseres mye dersom det finnes et regionalt samarbeid som kan koordinere ressurser og materieell i regionen. Kraftforsyningens distriktssjefer (KDS) kan ha en slik funksjon, men nettselskapene kan også organisere seg på andre måter. Noen KDS-distrikt består av få nettselskap slik at KDS-rollen som koordinerende funksjon har begrenset effekt. Allikevel er det gunstig at koordineringen skjer på et nivå over KBO-enhetene.

Nasjonalt samarbeid vil også være viktig ved alvorlige sikkerhetshendelser i Norge. Innenfor GIS-anlegg, transformatorer, kontroll og vern er nettselskapene avhengig av spesialkompetanse som er begrenset i Norge. Det er en nasjonal risiko at denne kompetansen

² «Bestilling 21/25: Oppfølging av totalberedskapsmeldingen og ny nasjonal sikkerhetsstrategi» fra ED (19. mai 2025)

er begrenset til noen få selskap. Det bør finnes en nasjonal oversikt over kritiske ressurser og kompetanse som finnes i kraftforsyningen. Denne oversikten vil være et grunnlag for at man kan gjøre effektivt gjenoppretingsarbeid ved alvorlige hendelser i kraftforsyningen.

3.2 Anbefalte tiltak

NVE anbefaler følgende tiltak for å styrke reparasjonsberedskapen i Norge (ikke prioritert rekkefølge):

- Tydeliggjøring av krav til hvilke risikoer som skal vurderes. Basert på den sikkerhetspolitiske situasjonen bør NVE kommunisere et scenario som nettselskapene skal være forberedt på. Dette er ikke et dimensjonerende scenario, men et minimumscenario som alle nettselskap skal være forberedt på å håndtere. Et dimensjonerende scenario ville satt føringer for hva man skal planlegge sin beredskap etter og vil kunne være begrensende ved at det blir ansett som godt nok. Formålet med dette tiltaket er å gi et tydelig minimumskrav for hva reparasjonsberedskapen skal klare å håndtere. Scenarioet bør inkludere samtidige hendelser mot minst to sabotasjeobjekter, som hele stasjoner, beredskapslager, øvrige nettanlegg og system. Reparasjonsberedskapen skal baseres på risikovurderinger rundt scenariet, og må hensynta samtidige hendelser i flere regionalnettselskaper.
- Videreutvikle tilsyn på reparasjonsberedskap, og øke antall tilsyn på temaet. I dag fører NVE tilsyn med reparasjonsberedskap gjennom to typer tilsyn. «Sikringstiltak og reparasjonsberedskap» på stasjonsnivå og «vedlikehold og beredskap» på selskapsnivå. NVE bør utvikle et eget tilsyn som går dypt nok i detaljene på reparasjonsberedskap, og kan følge opp vurderingene nettselskapene gjør mot scenariet i tiltak 1. Tilsynet bør gjennomføres på selskapsnivå hvor man velger ut noen viktige nettanlegg og ber de vise hvordan de kan gjenopprette forsyningen ved for eksempel samtidige sabotasjeaksjoner. Dette vil vise eventuelle svakheter og avhengigheter selskapet har. I tillegg bør man utarbeide en spørsmålsliste som systematisk går gjennom selskapets interne kapasitet og eksterne avtaler innen reservemateriell, personell og kompetanse, og transportberedskap.
- Klassifisere beredskapslager. Kraftberedskapsforskriften klassifiserer i dag ikke beredskapslager og det er derfor ikke tydelige krav til sikring av disse. Beredskapslager bør klassifiseres slik at NVE har tydelige krav og kan føre tilsyn med sikringstiltakene. Det bør også legges vekt på konsentrasjonsrisikoen ved å samle reservemateriell i sentraliserte beredskapslager. Scenarioet i tiltak 1 vil legge noen føringer for desentralisering av beredskapslager.
- Tydeligere krav og oppfølging av REN. Når vi stiller strengere krav til reparasjonsberedskap vil mange mindre nettselskap melde seg inn i beredskapsordningene til REN. Dette skaper en økt avhengighet til en enkelt aktør. Vi bør følge opp nettselskapenes tilgang på materiell og kompetanse hos REN ved samtidige hendelser.
- NVE bør løfte eksterne leverandørers viktighet for kraftforsyningen til Energidepartementet og gjøre videre vurderinger rundt NVEs handlingsrom. I dag er kun KBO-enhetene vurdert som samfunnskritiske funksjoner. KBO-enhetene er helt avhengige av eksterne leverandører, både til oppbemanning av montører i beredskapssituasjoner og reparasjon av transformatorer, GIS-anlegg og kontroll og

vern. At disse funksjonene også er tilgjengelig ved situasjoner høyt opp i krisespekteret er kritisk for reparasjonsberedskapen ved krigslignende hendelser.

- Regionale oversikter over reparasjonsberedskapen. NVE bør sørge for at det finnes regionale oversikter over tilgangen på reparasjonsberedskap. Ved alvorlige hendelser bør hver region være forberedt på å kunne prioritere materiell og ressurser på tvers av hele regionen. RENs beredskapsdatabase har i dag registrert noe beredskapsmateriell. Det bør være krav til at nettselskapene skal registrere og oppdatere sitt reservemateriell. Dette kravet kan stilles på regionnivå, slik at man ikke har et veldig sensitivt system med detaljert informasjon om reparasjonsberedskapen i hele landet.



NVE

Norges vassdrags- og energidirektorat

Middelthuns gate 29
Postboks 5091 Majorstuen
0301 Oslo
Telefon: (+47) 22 95 95 95