

RAPPORT

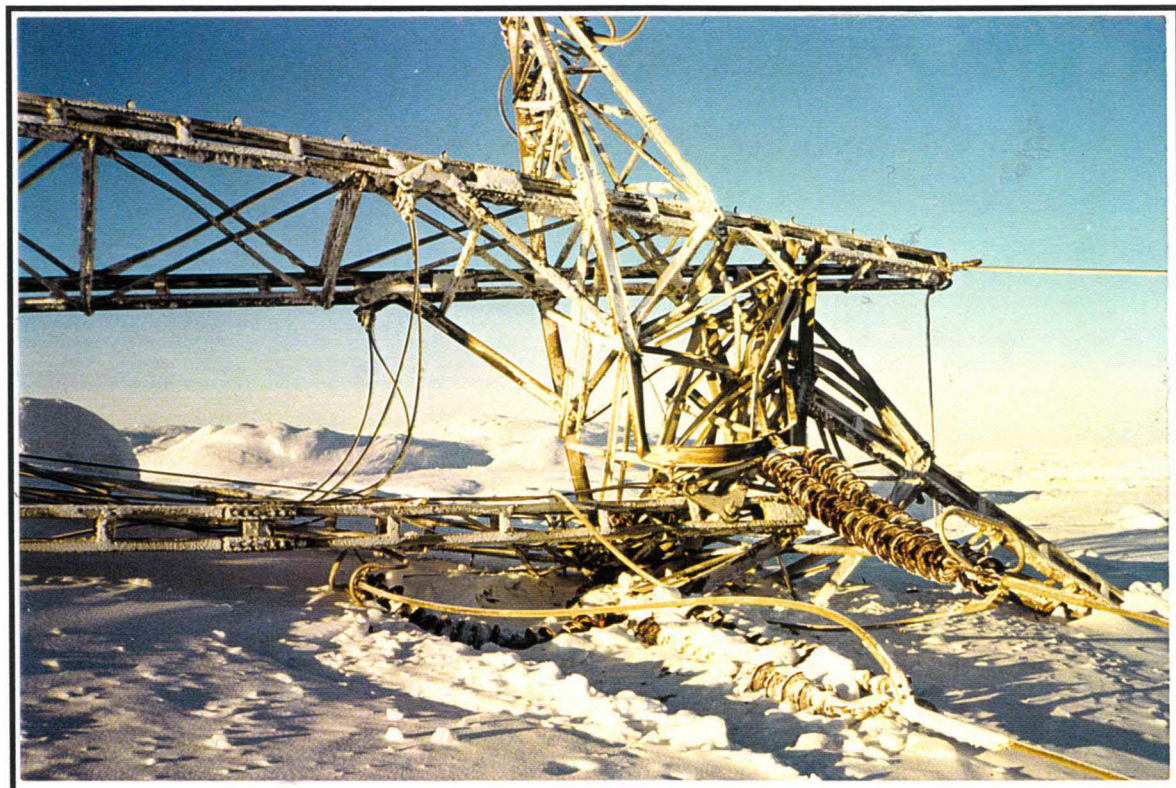
15 1998



Norges
vassdrags- og
energiverk

John G. Martinsen (red.)

Undersøkelse og vurdering av nødstrømsberedskapen i Norge



TITTEL UNDERSØKELSE OG VURDERING AV NØDSTRØMSBEREDSKAPEN I NORGE	RAPPORT
SAKSBEHANDLER UTARBEIDET AV EN ARBEIDSGRUPPE OPPNEVNT AV VASSDRAGS- OG ENERGIDIREKTØREN	DATO 20. april 1998
	RAPPORTEN ER Åpen
OPPDRAAGSGIVER Vassdrags- og energidirektøren	OPPLAG 1500

SAMMENDRAG

Viktige samfunnsfunksjoner er blitt mer og mer avhengige av en stabil strømforsyning. Praktisk talt alt stanser om strømmen blir borte. Det kan synes som om vi har gjort oss for avhengige av en avbruddsfri kraftforsyning, særlig sett på bakgrunn av de senere års mange tilfelle av omfattende strømbrudd.

Anskaffelse og planlagt bruk av reserveforsyning er viktige tiltak for å styrke beredskapen mot uforutsette avbrudd. Arbeidsgruppen har undersøkt nødstrømsberedskapen i 9 av landets fylker.

EMNEORD

Nødstrømsberedskap

ANSVARLIG UNDERSKRIFT


Erling Diesen
Vassdrags- og energidirektør

Innholdsfortegnelse	Side
1 Innledning	1
1.1 Bakgrunn	1
1.2 Arbeidsgruppen	1
2 Undersøkelse av kritiske brukeres nødstrømsberedskap	2
2.1 Metode	2
3 Kategorier brukere som må anses som kritisk avhengige av en avbruddsfri leveranse av elektrisk kraft	
3.1 Liv og helse	3
3.2 Ledelse og informasjon	4
3.3 Vital infrastruktur	4
3.4 Annen	4
4 Undersøkelsesresultater	5
4.1 Sum alle fylkene	5
4.2 Hedmark	5
4.3 Buskerud	5
4.4 Telemark	6
4.5 Aust-Agder	6
4.6 Hordaland	6
4.7 Møre og Romsdal	7
4.8 Nordland	7
4.9 Troms	7
4.10 Finnmark	8
5 Kommentarer til resultatene	8
5.1 Svarprosent	8
5.2 Dekningsprosent	8
5.2.1 Liv og helse	8
5.2.2 Ledelse og informasjon	9
5.2.3 Vital infrastruktur	9
5.2.4 Annen	9
5.2.5 Alle fylkene	9
5.2.6 Konsekvenser	9
5.2.7 Sluttkommentar	10
6 Tiltak som kan bidra til å styrke nødstrømsberedskapen	10
6.1 Generelt	10
6.2 Helsesektoren	10
6.3 Øvrige brukere	11
6.4 Energiverkene	11
6.5 Kommuner og fylker	12
6.6 Oppsummering – forslag til tiltak	12
7 Vedlegg	
Vedlegg 1 Fylkesvis fremstilling av dekning og behov – nødstrøm	
Vedlegg 2 Fylkesvis fremstilling av konsekvenser	

UNDERSØKELSE OG VURDERING AV NØDSTRØMSBEREDSKAPEN I NORGE

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Viktige samfunnsfunksjoner er blitt mer og mer avhengige av en stabil strømforsyning. Praktisk talt alt stanser om strømmen blir borte. Uten elektrisk kraft vil helse- og ernæringsfunksjoner, vannforsyning, industri, handel, landbruk, drivstofforsyning, kollektivtrafikk, telekommunikasjon, databehandling og betalingsformidling bryte sammen relativt hurtig. De miljømessige konsekvenser kan også bli store, ved at renseanlegg stanser og utslipp går urensset ut.

Dette er problemer som oppstår i fred. I en krigssituasjon vil det sivile samfunn i utgangspunktet være like avhengig av elektrisk kraft som i fred. Forsvaret er avhengig av kraftforsyningen gjennom sivile støttefunksjoner som transport, kommunikasjon, matforsyning og sanitet.

Det kan synes som om vi har gjort oss for avhengige av en avbruddsfri kraftforsyning. Vi har erfaring for at strømmen kan utebli i flere timer eller i verste fall dager som følge av havarier og skader på kraftsystemet som følge av naturgitte forhold og teknisk svikt. Det kan også oppstå ekstraordinære forhold med kraftknapphet og tvungen rasjonering.

1.2 Arbeidsgruppen

På grunn av den fullstendige avhengighet av strøm er anskaffelse og planlagt bruk av reserveforsyning viktige tiltak for å styrke beredskapen mot uforutsette avbrudd. For å bringe på det rene hvordan oppdekningen av nødstrømsaggregater og annen reserveforsyning er hos viktige brukere, og for å få bedre kjennskap til den generelle beredskap mot uforutsette strømutfall rundt om i landet, oppnevnte Norges vassdrags- og energiverk (NVE) i samråd med Direktoratet for sivilt beredskap (DSB) og sentrale beredskapsmyndigheter på fylkes- og kommunenivå en arbeidsgruppe bestående av:

Førstekonsulent Bjarne Larsen	Norges vassdrags- og energiverk
Førstekonsulent Roy Andersen	Direktoratet for sivilt beredskap
Rådgiver Bjørn Jacobsen	Fylkesmannen i Vestfold
Driftssjef Kristen Tufte	Sandefjordregionen Energiverk AS

Videre ble det for arbeidets gjennomføring oppnevnt en styringsgruppe, bestående av:

Seksjonssjef John G Martinsen	NVE
Seksjonssjef Morten Ringheim	DSB
Fylkesberedskapssjef Ragnar Bøe	FM i Vestfold

Seksjonssjef Morten Ringheim ble ved sin avgang i DSB avløst av rådgiver Øistein Aarnes.

Arbeidsgruppens mandat har vært å:

- ◆ fastsette hvilke kategorier brukere som må anses kritisk avhengige av en tilnærmet avbruddsfri leveranse av elektrisk kraft
- ◆ utarbeide en landsomfattende oversikt over kritiske brukeres nødstrømsberedskap i de enkelte fylker/kommuner
- ◆ fremsette råd om tiltak som kan bidra til å styrke nødstrømsberedskapen

2 Undersøkelse av kritiske brukeres nødstrømsberedskap

2.1 Metode

Som mandatet uttrykker skal det fremsettes råd om tiltak som kan styrke nødstrømsberedskapen ved livs- og samfunnsviktige virksomheter i de enkelte fylker/kommuner. Som grunnlag for dette var det gjennom en landsomfattende undersøkelse nødvendig å fremskaffe oversikt over de aktuelle brukergruppers nødstrømsberedskap. Under dette arbeid var man avhengig av samarbeid med og bistand fra fylker og kommuner.

Det understrekes at hensikten med undersøkelsen har vært å avklare viktige brukeres egen sårbarhet overfor de strømafbrytninger som kan forekomme og hvilke tiltak som eventuelt er truffet/ikke truffet for å sikre seg mot strømbrytning - ikke kraftforsyningssystemets sårbarhet (leveringssikkerhet/-pålitelighet).

Forut for hovedundersøkelsen var det nødvendig å fremskaffe praktiske erfaringer vedrørende nødvendige tilpasninger av undersøkelsesprogrammet. Dette ble oppnådd ved gjennomføring av en mindre, tilsvarende undersøkelse innenfor et geografisk avgrenset område med et begrenset antall brukere. Kommunene Sandefjord og Borre i Vestfold ble valgt ut som deltakere i dette pilotprosjekt. Resultatene fra denne undersøkelse er ikke inntatt i hovedundersøkelsen.

Erfaringene fra pilotprosjektet tilsa at hovedundersøkelsen ved denne anledning ville bli for omfattende dersom alle landets 19 fylker skulle inngå i undersøkelsen. Arbeidsgruppen bestemte seg derfor for å redusere undersøkelsens omfang, ved at man antok å ville oppnå et akseptabelt representativt resultat om bare halvparten av fylkene deltok. Avhengig av oppnådde resultater og erfaringer kunne man så på et senere tidspunkt eventuelt vurdere om man ved en ny undersøkelse skulle ta for seg også de resterende fylker.

For å oppnå en landsdekkende spredning ble følgende 9 fylker valgt ut:

- ◆ Hedmark
- ◆ Buskerud
- ◆ Telemark
- ◆ Aust-Agder
- ◆ Hordaland

- ◆ Møre og Romsdal
- ◆ Nordland
- ◆ Troms
- ◆ Finnmark

Innenfor det enkelte fylke ble fylkesmannens beredskapsavdeling anmodet om å velge ut hvilke kommuner som skulle delta i undersøkelsen. For å oppnå et best mulig grunnlag ble det fastlagt at minimum en firedel av kommunene i fylket skulle delta i undersøkelsen. Ved valg av kommuner skulle det tilstrebes å få med et representativt utvalg, dvs både kommuner med større tettsteder og typiske distriktskommuner, og kyst-/innlandskommuner.

Fylkesmennenes oppgaver har vært:

- ◆ Forestå utvelgelse av de kommuner som skal inngå i undersøkelsen
- ◆ Parallelt med utsendelse av spørreskjemaene, publisere pressemelding i aktuelle lokalaviser
- ◆ Ved manglende oppfølging og svar, purre de kommuner dette gjelder
- ◆ Motta svarskjemaer fra kommunene og oversende disse samlet til arbeidsgruppen

Kommunenes oppgaver har vært:

- ◆ Forestå utvelgelse av virksomheter/institusjoner som skal inngå i undersøkelsen, inkl egne kommunale etater
- ◆ Send ut spørreskjema
- ◆ Parallelt med utsendelse av spørreskjemaene, publisere pressemelding i lokalavisene
- ◆ Motta og videresende svarene fra kundene til everket for eventuell påtegning
- ◆ Ved manglende svar, purre de abonnenter dette gjelder
- ◆ Oversende skjemaene til fylkesmannen

3 Kategorier brukere som må anses som kritisk avhengige av en tilnærmet avbruddsfri leveranse av elektrisk kraft

De brukerkategorier undersøkelsen har omfattet er samlet under begrepene **Liv og helse, Ledelse og informasjon, Vital infrastruktur og Annen.**

3.1 Liv og helse

Den mest kritiske brukergruppe knytter seg til institusjoner og virksomheter som har med liv og helse å gjøre. Sykehus og andre helseinstitusjoner som er avhengige av en kontinuerlig tilgang på elektrisk kraft for å gjennomføre livsviktige funksjoner står i en særstilling. Svikter strømmen under operative inngrep kan det stå om livet. Mister institusjoner for syke og eldre oppvarming og lys kan det i hvert fall vinterstid oppstå livstruende situasjoner.

Under denne kategori har undersøkelsen vært rettet mot:

- ◆ Sykehus
- ◆ Sykehjem
- ◆ Pleiehjem

3.2 Ledelse og informasjon

Under en fredstidskrise som følge av større skader og ulykker i kommuner og fylker – som flom, skader etter uvær, omfattende teknisk svikt mm - vil kommunale rådhus og fylkeshus virke som ledelses-, beredskaps- og informasjonssentra. Ved beredskap og i krig vil denne oppgave bli enda viktigere.

Strømbrudd vil lamme virksomheten, ved at EDB-anlegg, sambandsmidler og nødvendige tekniske funksjoner faller ut.

Myndighetsorganene vil også være avhengig av en aktiv informasjonstjeneste. Dette gjelder spesielt for NRKs sendernett, men også for informasjonsformidling gjennom nærradio og presse.

For å klarlegge nødstrømsoppdekningen hos disse brukere har undersøkelsen vært rettet mot:

- ◆ Fylkeshus, kommunale rådhus
- ◆ Krisehovedkvarter, politi
- ◆ Etater
- ◆ Media m/samfunnsoppgaver

3.3 Vital infrastruktur

Også andre samfunnsviktige funksjoner er kritisk avhengig av elektrisk kraft.

Flyplasser, drivstofforsyning, vannforsyning, spesielle bedrifter, handelsvirksomhet og betalingsformidling opphører å fungere uten tilgang på elektrisk kraft. De miljømessige konsekvenser kan bli store, ved at renseanlegg stanser og kloakk går urensset ut.

For å klarlegge nødstrømsoppdekningen hos disse brukere har undersøkelsen vært rettet mot:

- ◆ Vann og kloakk
- ◆ Drivstofforsyning
- ◆ Transport (flyplasser, havner, jernbane)
- ◆ Telekommunikasjoner
- ◆ Datasentraler
- ◆ Betalingsformidling

3.4 Annen

Dyrehold, matproduksjon og –distribusjon er i mange tilfelle avhengig av strøm for å fungere. Undersøkelsen har vært rettet mot bønder, bakerier, distribusjon av mat mv.

4 Undersøkelsesresultater

	Antall svar	Har nødstrøms- aggregat	Har ikke nødstr. aggr.	Dekning blant dem som har reservekraft sommer vinter	
4.1 Sum alle fylkene					
Antall kommuner forespurt 96, av disse svarte 55					
Liv og helse	176	62 – 36.4%	112 – 63.6%	56%	41%
Ledelse og informasjon	106	18 – 17.0%	88 - 83 %	92%	70%
Vital infra- struktur	432	62 – 14.4%	370 – 85.6%	170%	164%
Annen	426	105 – 24.6%	321 – 75.4%	27%	32%
Sum alle virk- somheter	1140	249 – 21.8%	891 – 78.2%	56%	52%

4.2 Hedmark

Antall kommuner forespurt 6, av disse svarte 3

Liv og helse	15	4 – 26.7%	11 – 73.3%	101%	47%
Ledelse og informasjon	14	3 – 21.4%	10 – 78.6%	20%	8%
Vital infra- struktur	48	4 – 8.3%	44 – 91.7%	219%	190%
Annen	23	0 – 0	23 – 100%	0	0
Sum fylke	100	11 – 11%	89 – 89%	107%	52%

4.3 Buskerud

Antall kommuner forespurt 11, av disse svarte 2

Liv og helse	4	4 – 100%	0 – 0	105%	13%
Ledelse og informasjon	4	0 – 0	0 – 0	0	0
Vital infra- struktur	4	0 – 0	5 – 100%	0	0
Annen	9	0 – 0	9 – 100%	0	0
Sum fylke	21	4 – 19%	17 – 81%	64%	12%

	Antall svar	Har nødstrøms- aggregat	Har ikke nødstr. aggr.	Dekning blant dem som har reservekraft	
				sommer	vinter
4.4 Telemark					
Antall kommuner forespurt 5, av disse svarte 4					
Liv og helse	19	5 – 15.8%	16 – 84.2%	25%	13%
Ledelse og informasjon	18	5 – 27.8%	13 – 72.2%	111%	70%
Vital infra- struktur	104	4 – 3.85%	100 – 96.2%	417%	235%
Annen	53	16 – 30.2%	37 – 69.8%	503%	347%
Sum fylke	194	30 – 15.4%	164 – 84.5%	202%	118%
4.5 Aust-Agder					
Antall kommuner forespurt 7, av disse svarte 6					
Liv og helse	14	4 – 28.6%	10 – 71.4	23%	15%
Ledelse og informasjon	12	1 – 8.33%	11 – 91.7%	50%	25%
Vital infra- struktur	32	4 – 12.5%	28 – 87.5%	127%	256%
Annen	26	2 – 7.69%	24 – 92.3%	63%	62%
Sum fylke	84	11 – 13.1%	73 – 86.9%	74%	75%
4.6 Hordaland					
Antall kommuner forespurt 34, av disse svarte 16					
Liv og helse	45	8 – 17.8%	37 – 82.2	32%	25%
Ledelse og informasjon	19	0 – 0	19 – 100%	0	0
Vital infra- struktur	116	5 – 4.31%	111 – 95.7%	123%	141%
Annen	89	31 – 34.8%	58 – 65.2%	34%	23%
Sum fylke	269	44 – 16.4%	225 – 93.6%	39%	29%

	Antall svar	Har nødstrøms- aggregat	Har ikke nødstr. aggr.	Dekning blant dem som har reservekraft sommer	vinter
--	-------------	----------------------------	---------------------------	---	--------

4.7 Møre og Romsdal

Antall kommuner forespurt 10, av disse svarte 9

Liv og helse	44	18 – 40.9%	26 – 59.1%	76%	85%
Ledelse og informasjon	19	4 – 21.1%	15 – 78.9%	211%	137%
Vital infra- struktur	38	11 – 28.9%	27 – 71.1%	227%	184%
Annen	133	21 – 23.3%	102 – 76.7%	10%	126%
Sum fylke	234	64 – 27.4%	170 – 72.6%	45%	125%

4.8 Nordland

Antall kommuner forespurt 12, av disse svarte 7

Liv og helse	20	12 – 60%	8 – 40%	73%	42%
Ledelse og informasjon	6	2 – 33.3%	4 – 66.7%	139%	139%
Vital infra- struktur	20	9 - 45%	11 – 55%	180%	149%
Annen	8	4 – 50%	4 – 50%	35%	18%
Sum fylke	54	27 – 50%	27 – 50%	96%	61%

4.9 Troms

Antall kommuner forespurt 5, av disse svarte 4

Liv og helse	8	5 – 62.5	3 – 37.5%	104%	101%
Ledelse og informasjon	10	2 – 20%	8 - 80%	57%	49%
Vital infra- struktur	25	8 – 32%	27 – 68%	93%	94%
Annen	74	17 – 23%	37 – 77%	172%	125%
Sum fylke	117	32 – 27.4%	85 – 72.6%	96%	90%

	Antall svar	Har nødstrøms- aggregat	Har ikke nødstr. aggr.	Dekning blant dem som har reservekraft sommer	vinter
4.10 Finnmark					
Antall kommuner forespurt 6, av disse svarte 4					
Liv og helse	7	4 - 57.1%	3 - 42.9%	70%	56%
Ledelse og informasjon	4	1 - 25%	3 - 75%	83%	50%
Vital infra- struktur	45	17 - 37.8%	28 – 62.2%	273%	230%
Annen	11	3 – 27.3%	8 – 72.7%	26%	26%
Sum fylke	67	25 – 37.8%	42 – 62.7%	87%	76%

5 Kommentarer til resultatene

5.1 Svarprosent

Svarprosent relatert til antall forespurte kommuner varierer meget fra fylke til fylke. Møre og Romsdal, Troms og Telemark kommer best ut, med hhv 90% og 80%. Dårligst er Buskerud med 18% (2 av 11 kommuner). Ordnet etter svarprosent er fylkesrekkefølgen: Møre og Romsdal 90%, Aust-Agder 86%, Telemark 80%, Troms 80%, Finnmark 67%, Nordland 58%, Hedmark 50%, Hordaland 47%, Buskerud 18%. De nordnorske fylkene og kommunene har i gjennomsnitt vist større interesse for å delta i undersøkelsen enn fylkene i Sør-Norge.

5.2 Dekningsprosent

5.2.1 Liv og helse

Denne brukerkategori omfatter sykehus, sykehjem og pleiehjem. Best dekning innenfor denne kategori finnes i Buskerud, hvor 4 av 4 brukere oppgir å ha nødstrømsaggregater. På grunn av fylkets lave svarprosent (2 av 11 kommuner har svart) må resultatet benyttes med forsiktighet. I Troms har 5 av 8 brukere (62.5%) nødstrømsaggregater. Den gjennomsnittlige vinterdekning blant dem som har reservekraft er 101%. I Nordland har 12 av 20 brukere (60%) nødstrømsaggregater. Den gjennomsnittlige vinterdekning er 42%. I Finnmark har 4 av 7 brukere (57.1%) nødstrømsaggregater. Den gjennomsnittlige vinterdekning blant dem som har reservekraft er 56%. Beste fylke i Sør-Norge - når det ses bort fra Buskerud - er Møre og Romsdal, hvor 18 av 44 brukere (40.9%) oppgir å ha nødstrømsaggregater. Den gjennomsnittlige vinterdekning er 85%.

Hordaland faller dårligst ut, med bare 8 av 45 (17.8%) brukere med nødstrømsoppdekning. Den gjennomsnittlige vinterdekning blant dem som har reservekraft er 25%.

5.2.2 Ledelse og informasjon

Denne brukerkategori omfatter fylkeshus, kommunehus (rådhus), medier. Her faller de nordligste fylkene best ut.

I Nordland har 33.3% av brukerne nødstrømsaggregater, gjennomsnittlig vinterdekning 139%.

I Finnmark 25%, med gjennomsnittlig vinterdekning 50%.

I Troms 20%, gjennomsnittlig vinterdekning 49%.

Dårligst under denne kategori er Buskerud, hvor ingen av 4 brukere har nødstrømsaggregater.

Best av de sørnorske fylkene er Telemark, der 27.8% av brukerne oppgir å ha nødstrømsaggregater, med en gjennomsnittlig vinterdekning på 70%.

5.2.3 Vital infrastruktur

Denne brukerkategori omfatter vann og kloakk, transport, post, telekommunikasjoner, betalingsformidling.

De nordligste fylker har også under denne kategori best dekning. I Nordland oppgir 45% av brukerne å ha nødstrømsaggregater, i Finnmark 37.8%, og i Troms 32%.

Vinterdekningen er god hos alle.

Møre og Romsdal er best av fylkene i sør, med 28.9 %. Dårligst er Hordaland, med 4.31%.

5.2.4 Annen

Denne brukerkategori omfatter dyrehold, bakerier, matprodusenter, hoteller mm.

Under denne kategori faller Nordland best ut. 44.4% av brukerne oppgir å ha nødstrømsaggregater. Nest best er Telemark, med 28.3%. I Hedmark og Buskerud har ingen av brukerne i denne virksomhetsgruppe nødstrømsaggregater.

5.2.5 Alle fylkene

På landsbasis har i gjennomsnitt 20.9% av alle brukerkategorier nødstrømsaggregater, med en vinterdekning på 69%.

De fullstendige tabeller følger i *Vedlegg 1*.

5.2.6 Vurdering av konsekvenser

I tillegg til de svar ovenstående tabellariske framstilling inneholder, ble brukerne også bedt om å gi en subjektiv vurdering av de konsekvenser et strømbrydd antas å ville få for egen virksomhet. Konsekvensene skulle oppgis ved 4 graderinger:

Ingen konsekvens, Liten konsekvens, Stor konsekvens og Katastrofal konsekvens, ved strømbrydd i hhv 3 timer, 12 timer og 3 døgn, sommer og vinter.

Vedlegg 2 viser i tabellform resultatene fra denne del av undersøkelsen. Som det fremgår har langt fra alle av brukerne gjennomført konsekvensvurderinger.

5.2.7 Sluttkommentar

Resultatene av undersøkelsen i ni fylker viser at det er en relativt liten andel av de forespurte brukere som er i besittelse av en tilfredsstillende nødstrømsforsyning. Svarprosenten varierer meget fra fylke til fylke, også mellom Nord- og Sør-Norge. De nordnorske fylker og kommuner har vist større oppslutning om undersøkelsen enn fylkene i sør. Tallene viser også at nødstrømsdekningen gjennomgående er bedre i nord enn i sør.

For hele landets vedkommende er oppdekningen av nødstrømsaggregater best innen kategorien Liv og helse, med Vital infrastruktur som nest best.

6 Tiltak som kan bidra til å styrke nødstrømsberedskapen

6.1 Generelt

En av årsakene til den gjennomgående svake nødstrømsoppdekningen kan være at det på bakgrunn av norsk kraftforsynings høye leveringssikkerhet er mange som ikke har funnet det nødvendig eller regningssvarende å anskaffe reserveforsyning.

Erfaring viser imidlertid at selv kortvarige avbrudd i strømforsyningen ofte har forårsaket alvorlige problemer for brukerne.

Oppbygningen av kraftsystemet – med mange knutepunkter som transformatorstasjoner og lange sårbare overføringslinjer – gjør at det ikke fullt ut kan sikres mot tilfeldige strømutfall som følge av værforhold eller teknisk svikt.

Holder man dette opp mot den kjensgjerning at alle samfunnsfunksjoner gjør seg mer og mer avhengige av elektriske hjelpemidler og installasjoner, bør det kunne forventes at brukerkategorier som er kritisk avhengige av en avbruddsfri leveranse etablerer og vedlikeholder tilfredsstillende nødstrømsberedskap. Med "kritisk avhengige brukere" tenkes i denne sammenheng først og fremst på sykehus og helseinstitusjoner, som må ha kontinuerlig tilgang på elektrisk kraft for å gjennomføre livsviktige funksjoner. Mange andre samfunnsviktige institusjoner og organer utenom helsesektoren er imidlertid også svært avhengige av elektrisk kraft. Uten elektrisk kraft vil de opphøre å fungere relativt hurtig.

6.2 Helsesektoren

I Produkt- og Elektrisitetstilsynets forskrifter for elektriske bygningsinstallasjoner mm er det stilt krav om nødstrømsforsyningsanlegg i områder for medisinsk bruk – jfr § 710.56. Nødstrømsforsyning skal være anordnet for de deler av installasjonen og for det utstyr som er nødvendig for å ivareta pasienters og andre personers sikkerhet. Regelverket gjelder for sykehus og andre helseinstitusjoner.

Denne brukergruppe står i en særstilling når det gjelder avhengighet av en kontinuerlig tilgang på elektrisk kraft for å gjennomføre livsviktige funksjoner. Svikter strømmen under operative inngrep kan det stå om livet. Mister institusjoner for syke og eldre oppvarming og lys kan det i hvert fall vinterstid oppstå livstruende situasjoner. Mange pleietrengende er også helt avhengige av elektrisk drevne hjelpemidler for å kunne fungere.

Undersøkelsen viser at det er etablert nødstrømsforsyning ved de fleste sykehus. Dette bekreftes også av en oversikt Produkt- og Elektrisitetstilsynet har utarbeidet vedrørende nødstrømsforsyningen ved landets sykehus. Ved flere akutte strømavbrudd de senere år har det allikevel vist seg at nødstrømsberedskapen ved sykehusene ikke er god nok. Nødstrømsanleggene har vist seg å ha for liten kapasitet eller dårlig driftssikkerhet. Dette kan tilskrives forhold som manglende vedlikehold og rutinemessig prøvekjøring, eller at belastningen pga utbygginger og liknende etter at

nødstrømsanlegget er anskaffet har overskredet aggregatets kapasitet. På bakgrunn av de krav som er stilt i ovennevnte forskrift skulle det kunne forventes at dette var bedre.

Forskrift om systematisk helse-, miljø- og sikkerhetsarbeid (Internkontrollforskriften) gjelder bl a for virksomhet som omfattes av lov og forskrift om tilsyn med elektriske anlegg og elektrisk utstyr. Sykehus og andre helseinstitusjoner er pliktige til å utøve internkontroll. Dette innebærer at institusjonene selv skal gjennomføre systematiske tiltak for å sikre at driften gjennomføres i samsvar med fastsatte krav. De mangler som er påpekt ovenfor kan tyde på at internkontrollen ikke har vært god nok. Ett tiltak for å bedre disse forhold kan være bedre oppfølging og kontroll av ansvarlig tilsynsmyndighet – Produkt- og Elektrisitetstilsynet gjennom Det lokale elektrisitetstilsyn, Statens helsetilsyn – i samarbeid med institusjonens eier.

Undersøkelsen viser som nevnt at det er anskaffet reserveforsyning ved de fleste sykehus. Når det gjelder de øvrige helseinstitusjoner som sykehjem og pleiehjem viser undersøkelsen at dekningen er meget dårligere. Dette til tross for at også disse virksomheter er ansvarlige for helsemessige funksjoner med stor avhengighet av elektrisk kraft, og at ovennevnte forskrift også gjelder for dem. Arbeidsgruppen har det inntrykk at kontroll og oppfølging ved syke- og pleiehjem har vært mindre påaktet av eierne og tilsynsmyndighetene enn ved sykehus.

6.3 Øvrige brukere

For de øvrige kritiske brukergrupper er det ikke nedfelt krav om reserveforsyning i lov/forskrift. Ansvarlig offentlig myndighet bør imidlertid kreve at de brukere som ikke har tilstrekkelig nødstrømsopplegg gjennom en risiko- og sårbarhetsanalyse utreder de konsekvenser et uforutsett strømbrydd har for virksomheten, som grunnlag for en kvalifisert vurdering av nødstrømsberedskapen.

Det skal i denne sammenheng også nevnes at det for mange brukeres vedkommende må være et konkurransefortrinn å ha reserveforsyning, ved at driften kan fortsette når uforutsette strømavbrudd inntreffer.

Når det gjelder virksomheter som oppdrett og dyrehold bør det i tillegg til de økonomiske vurderinger også være et etisk ansvar for eierne å sørge for at dyr ikke lider eller omkommer som følge av akutte strømavbrudd.

6.4 Energiverkene

I henhold til energiloven § 3-3 plikter energiverkene å informere kundene om den leveringskvalitet som kan påregnes i området. Dette må også omfatte adekvat informasjon om at strømmen av ulike årsaker kan bli borte, og råd om beredskapstiltak som bør forberedes for å håndtere en slik situasjon, som anskaffelse av et nødstrømsopplegg eller andre planlagte beredskapstiltak – f eks flytting/evakuering til steder med strømtilførsel.

Energiverkene er ikke ansvarlig for å skaffe nødstrøm om den ordinære leveranse skulle svikte, f eks etter uværs- og klimaskader. Det er den enkelte brukers ansvar. Mange energiverk har imidlertid sett det riktig å gå til anskaffelse av mobile aggregater for å kunne hjelpe utsatte kunder i en nødsituasjon. NVE forvalter en ordning med statsstøtte til dette, hvor energiverkene kan få dekket opp til 50% av kostnadene ved anskaffelsen. Denne ordning oppfordres flere energiverk til å benytte seg av.

6.5 Kommuner og fylker

Innen kommuner og fylker bør det i samarbeid med energiverkene utarbeides detaljerte planer for nødstrømsforsyning, som en viktig del av den alminnelige beredskapsplanlegging. Ved bruk av egne databaser bør det også utarbeides oversikter over stasjonære og mobile nødstrømsaggregater, og hvor de er plassert/lagret. Det må videre forberedes hurtig transport, tilkopling og drift av aggregatene.

Et prosjekt for utvikling av slike planer er med stønad fra NVE allerede igangsatt.

6.6 Oppsummering – forslag til tiltak

- ◆ Brukere som er kritisk avhengige av en avbruddsfri kraftforsyning må gjennom saklig informasjon fra fylkenes og kommunenes beredskapsorganer bevisstgjøres at uforutsette avbrudd i strømforsyningen vil forekomme, og at de selv er ansvarlig for å ha tilfredsstillende nødstrømsberedskap.
- ◆ Sykehus og øvrige helseinstitusjoner bør bli gjennom internkontrollordningen forbedre tilsyn og vedlikehold av nødstrømsanleggene.
Ansvarlige tilsynsmyndigheter – som Produkt- og Elektrisitetstilsynet og Statens helsetilsyn – bør styrke kontrollen med at de forskriftsmessige krav til nødstrømsforsyning for medisinsk utstyr blir fulgt.
- ◆ De ansvarlige myndigheter for øvrige kritiske brukergrupper bør kreve at konsekvensene av uforutsette strømavbrudd blir utredet gjennom risiko- og sårbarhetsanalyser, som grunnlag for en kvalifisert vurdering av nødstrømsberedskapen.
- ◆ Energiverkene bør gi sin kunder råd om beredskapstiltak for akutte strømavbrudd. Energiverkene bør også i større grad enn hittil benytte seg av ordningen med statsstøtte for anskaffelse av mobile nødstrømsaggregater.
- ◆ Kommuner og fylker bør i samarbeid med energiverkene innarbeide detaljerte planer for nødstrømsforsyning i sine beredskapsplaner.

7 Vedlegg

Vedlegg 1 Fylkesvis fremstilling av dekning og behov – nødstrøm

Vedlegg 2 Fylkesvis fremstilling av konsekvenser ved strømbrudd, basert på brukerens subjektive vurdering.

Kartlegging av dekning og behov - reservegeneratorer
Tabellforklaring

Fylke

Angir hvilket fylke resultatet stammer fra

Virksomhet

Undersøkelsen omfatter 4 kategorier av virksomheter:

1. Liv og Helse 2. Ledelse og Informasjon 3. Vital Infrastruktur 4. Annen

Antall svar

Antall mottatte svar innen hvert fylke fordelt på den enkelte virksomhetskategori

Antall

Fordeling av dem som har/ikke har reservegenerator i antall og prosent fordelt på de enkelte virksomhetskategorier

Kraftbehov i krisesituasjon

Sommer - Antatt kraftbehov i krisesituasjon om sommeren, angitt i kVA

Vinter - Antatt kraftbehov i krisesituasjon om vinteren, angitt i kVA

Generator kVA

Kapasitet til eksisterende reservegenerator

Dekning reservekraft

Sommerdekning Dekning av kraftbehovet ved reservegenerator om sommeren
angitt i prosent

Vinterdekning Dekning av kraftbehovet ved reservegenerator om vinteren
angitt i prosent

Fylke	Virksomhet	Antall svar	ANTALL		Reservegen?	Kraftbehov i krisesituasjon		Generator kVA	Dekning reservekraft	
			anlegg	%		Sommer	Vinter		Sommer-dekning %	Vinter-dekning %
Hedmark	1. Liv og Helse	15	4	26,7	Har RG	1470	3170	1490	101	47
			11	73,3	Har ikke RG					
	2. Ledelse og Informa	14	3	21,4	Har RG	100	260	20	20	8
			11	78,6	Har ikke RG					
	3. Vital Infrastruktur	48	4	8,3	Har RG	150	173	329	219	190
			44	91,7	Har ikke RG					
	4. Annen	23	0	0,0	Har RG	0	0	0	0	0
			23	100,0	Har ikke RG					
	Sum fylke	100	11	11,0	Har RG	1720	3603	1839	107	51
			89	89,0	Har ikke RG					
Buskerud	1. Liv og Helse	4	4	100,0	Har RG	91	727	96	105	13
			0	0,0	Har ikke RG					
	2. Ledelse og Informa	4	0	0,0	Har RG	0	0	0	0	0
			4	100,0	Har ikke RG					
	3. Vital Infrastruktur	4	0	0,0	Har RG	60	68	0	0	0
			4	100,0	Har ikke RG					
	4. Annen	9	0	0,0	Har RG	0	0	0	0	0
			9	100,0	Har ikke RG					
	Sum fylke	21	4	19,0	Har RG	151	795	96	64	12
			17	81,0	Har ikke RG					
Telemark	1. Liv og Helse	19	5	26,3	Har RG	310	441	59	19	13
			14	73,7	Har ikke RG					
	2. Ledelse og Informa	18	5	27,8	Har RG	213	223	205	96	92
			13	72,2	Har ikke RG					
	3. Vital Infrastruktur	104	4	3,8	Har RG	150	266	625	417	235
			100	96,2	Har ikke RG					
	4. Annen	53	16	30,2	Har RG	89	129	448	503	347
			37	69,8	Har ikke RG					
	Sum fylke	194	30	15,5	Har RG	762	1059	1337	176	126
			164	84,5	Har ikke RG					

Fylke	Virksomhet	Antall svar	ANTALL		Reservegen?	Kraftbehov i krisesituasjon		Generator kVA	Dekning reservekraft	
			anlegg	%		Sommer	Vinter		Sommer-dekning %	Vinter-dekning %
Aust Agder	1. Liv og Helse	14	4	28,6	Har RG	265	412	60	23	15
			10	71,4	Har ikke RG					
	2. Ledelse og Informa	12	1	8,3	Har RG	10	20	5	50	25
			11	91,7	Har ikke RG					
	3. Vital Infrastruktur	32	4	12,5	Har RG	383	190	486	127	256
			28	87,5	Har ikke RG					
	4. Annen	26	3	11,5	Har RG	608	612	380	63	62
			23	88,5	Har ikke RG					
	Sum fylke	84	12	14,3	Har RG	1266	1234	931	74	75
			72	85,7	Har ikke RG					
Hordaland	1. Liv og Helse	45	8	17,8	Har RG	10010	12775	3243	32	25
			37	82,2	Har ikke RG					
	2. Ledelse og Informa	19	0	0,0	Har RG	10	24	0	0	0
			19	100,0	Har ikke RG					
	3. Vital Infrastruktur	116	5	4,3	Har RG	1248	1090	1535	123	141
			111	95,7	Har ikke RG					
	4. Annen	89	31	34,8	Har RG	10622	15707	3660	34	23
			58	65,2	Har ikke RG					
	Sum fylke	269	44	16,4	Har RG	21890	29596	8438	39	29
			225	83,6	Har ikke RG					
Møre og Romsdal	1. Liv og Helse	44	18	40,9	Har RG	2947	2637	2232	76	85
			26	59,1	Har ikke RG					
	2. Ledelse og Informa	19	4	21,1	Har RG	154	238	325	211	137
			15	78,9	Har ikke RG					
	3. Vital Infrastruktur	38	11	28,9	Har RG	1390	1718	3153	227	184
			27	71,1	Har ikke RG					
	4. Annen	133	31	23,3	Har RG	10497	808	1022	10	126
			102	76,7	Har ikke RG					
	Sum fylke	234	64	27,4	Har RG	14988	5401	6732	45	125
			170	72,6	Har ikke RG					

Fylke	Virksomhet	Antall svar	ANTALL		Reservegen?	Kraftbehov i krisesituasjon		Generator kVA	Dekning reservekraft	
			anlegg	%		Sommer	Vinter		Sommer-dekning %	Vinter-dekning %
Nordland	1. Liv og Helse	20	12	60,0	Har RG	2519	4314	1833	73	42
			8	40,0	Har ikke RG					
	2. Ledelse og Informa	6	2	33,3	Har RG	200	200	277	139	139
			4	66,7	Har ikke RG					
	3. Vital Infrastruktur	20	9	45,0	Har RG	1006	1211	1810	180	149
			11	55,0	Har ikke RG					
	4. Annen	8	4	50,0	Har RG	530	1045	185	35	18
			4	50,0	Har ikke RG					
	Sum fylke	54	27	50,0	Har RG	4255	6770	4105	96	61
			27	50,0	Har ikke RG					
Troms	1. Liv og Helse	8	5	62,5	Har RG	1515	1565	1575	104	101
			3	37,5	Har ikke RG					
	2. Ledelse og Informa	10	2	20,0	Har RG	554	644	316	57	49
			8	80,0	Har ikke RG					
	3. Vital Infrastruktur	25	8	32,0	Har RG	780	765	722	93	94
			17	68,0	Har ikke RG					
	4. Annen	74	17	23,0	Har RG	159	218	273	172	125
			57	77,0	Har ikke RG					
	Sum fylke	117	32	27,4	Har RG	3008	3192	2886	96	90
			85	72,6	Har ikke RG					
Finnmark	1. Liv og Helse	7	4	57,1	Har RG	944	1182	660	70	56
			3	42,9	Har ikke RG					
	2. Ledelse og Informa	4	1	25,0	Har RG	60	100	50	83	50
			3	75,0	Har ikke RG					
	3. Vital Infrastruktur	45	17	37,8	Har RG	443	527	1211	273	230
			28	62,2	Har ikke RG					
	4. Annen	11	3	27,3	Har RG	1100	1100	290	26	26
			8	72,7	Har ikke RG					
	Sum fylke	67	25	37,3	Har RG	2547	2909	2211	87	76
			42	62,7	Har ikke RG					

Fylke	Virksomhet	Antall svar	ANTALL		Reserveegen?	Kraftbehov i krisesituasjon		Generator kVA	Dekning reservekraft	
			anlegg	%		Sommer	Vinter		Sommer-dekning %	Vinter-dekning %
SUM alle	1. Liv og Helse	176	64	36,4	Har RG	20071	27223	11248	56	41
			112	63,6	Har ikke RG					
	2. Ledelse og Informa	106	18	17,0	Har RG	1301	1709	1198	92	70
			88	83,0	Har ikke RG					
	3. Vital Infrastruktur	432	62	14,4	Har RG	5610	6008	9871	176	164
			370	85,6	Har ikke RG					
	4. Annen	426	105	24,6	Har RG	23605	19619	6258	27	32
			321	75,4	Har ikke RG					
	Sum alle virksomhete	1140	249	21,8	Har RG	50587	54559	28575	56	52
			891	78,2	Har ikke RG					

Fylke:	Sum alle		Hedmark		Buskerud		Telemark		Aust Agder		Hordaland		Møre		Nordland		Troms		Finnmark	
Kommuner spurt /antall som svarte:	96	55	6	3	11	2	5	4	7	6	34	16	10	9	12	7	5	4	6	4
1. Liv og Helse																				
Antall som ikke har reserve	112	64 %	11	73 %	0	0 %	14	74 %	10	71 %	37	82 %	26	59 %	8	40 %	3	23 %	3	43 %
Antall som har reserve	64	36 %	4	27 %	4	100 %	5	26 %	4	29 %	8	18 %	18	41 %	12	60 %	5	63 %	4	57 %
Dekningsgrad blant dem med reserve																				
om sommeren		56 %		101 %		105 %		19 %		23 %		32 %		76 %		73 %		104 %		70 %
om vinteren		41 %		47 %		13 %		13 %		15 %		25 %		85 %		42 %		101 %		56 %
2. Ledelse og Informasjon																				
Antall som ikke har reserve	88	83 %	11	79 %	4	100 %	13	72 %	11	92 %	19	100 %	15	79 %	4	67 %	8	80 %	3	75 %
Antall som har reserve	18	17 %	3	21 %	0	0 %	5	28 %	1	8 %	0	0 %	4	21 %	2	33 %	2	20 %	1	25 %
Dekningsgrad blant dem med reserve																				
om sommeren		92 %		20 %		0 %		96 %		50 %		0 %		211 %		139 %		57 %		83 %
om vinteren		70 %		8 %		0 %		92 %		25 %		0 %		137 %		139 %		49 %		50 %
3. Vital Infrastruktur																				
Antall som ikke har reserve	370	86 %	44	92 %	4	100 %	100	96 %	28	88 %	111	96 %	27	71 %	11	55 %	17	68 %	28	62 %
Antall som har reserve	62	14 %	4	8 %	0	0 %	4	4 %	4	13 %	5	4 %	11	29 %	9	45 %	8	32 %	17	38 %
Dekningsgrad blant dem med reserve																				
om sommeren		176 %		219 %		0 %		417 %		127 %		123 %		227 %		180 %		93 %		273 %
om vinteren		164 %		190 %		0 %		235 %		256 %		141 %		184 %		149 %		94 %		230 %
4. Annen																				
Antall som ikke har reserve	321	75 %	23	100 %	9	100 %	37	70 %	23	88 %	58	65 %	102	77 %	4	50 %	57	77 %	8	73 %
Antall som har reserve	105	25 %	0	0 %	0	0 %	16	30 %	3	12 %	31	35 %	31	23 %	4	50 %	17	23 %	3	27 %
Dekningsgrad blant dem med reserve																				
om sommeren		27 %		0 %		0 %		503 %		63 %		34 %		10 %		35 %		172 %		26 %
om vinteren		32 %		0 %		0 %		347 %		62 %		23 %		126 %		18 %		125 %		26 %
Sum alle virksomheter																				
Antall som ikke har reserve	891	78 %	89	89 %	17	81 %	164	85 %	72	86 %	225	84 %	170	73 %	27	50 %	85	73 %	42	63 %
Antall som har reserve	249	22 %	11	11 %	4	19 %	30	15 %	12	14 %	44	16 %	64	27 %	27	50 %	32	27 %	25	37 %
Dekningsgrad blant dem med reserve																				
om sommeren		56 %		107 %		64 %		176 %		74 %		39 %		45 %		96 %		96 %		87 %
om vinteren		52 %		51 %		12 %		126 %		75 %		29 %		125 %		61 %		90 %		76 %

**Kartlegging av konsekvenser ved strømbrudd
Tabellforklaring**

Generelt

Tabellen gir uttrykk for brukernes subjektive vurdering av konsekvensene ved strømbrudd under forskjellige forhold.

Virksomhet

Undersøkelsen omfatter 4 virksomhetskategorier.

1. Liv og Helse 2. Ledelse og Informasjon 3. Vital Infrastruktur 4. Annen

Konsekvens

Konsekvensgraderingen omfatter 4 valører:

Ingen konsekvens, Liten konsekvens, Stor konsekvens, Katastrofal konsekvens, ved strømbrudd i hhv 3 timer, 12 timer og 3 døgn, sommer og vinter.

%-vis fordeling av konsekvens av utkoplinger for virksomheter **totalt i alle fylker**

Virksomhet	Varighet strømbrudd	Kategori reserve	Konsekvens om sommeren				Konsekvens om vinteren			
			Ingen	Liten	Stor	Katastrofal	Ingen	Liten	Stor	Katastrofal
1. Liv og Helse	3 timer	Har RG	34,4	48,8	14,1	1,6	20,3	51,6	23,4	4,7
		Har ikke RG	26,8	44,6	17,9	2,7	18,7	44,6	25,9	8,9
	12 timer	Har RG	15,6	43,8	32,8	9,4	4,7	23,4	56,3	10,9
		Har ikke RG	1,8	35,7	50,0	10,7		13,4	45,5	39,3
	3 døgn	Har RG	9,4	15,6	40,6	31,3	6,3	7,8	28,1	56,3
		Har ikke RG	0,9	10,7	48,2	38,4		3,6	27,7	68,2
2. Ledelse og Informasjon	3 timer	Har RG	44,4	38,9	22,2		31,3	41,4	21,1	5,3
		Har ikke RG	15,9	51,1	28,4	3,4	10,2	45,5	38,6	3,4
	12 timer	Har RG	27,8	38,9	22,2	16,7	22,2	16,7	44,4	22,2
		Har ikke RG	6,8	26,1	44,3	20,5	2,3	9,1	60,2	25,0
	3 døgn	Har RG	22,2	27,8	38,9	16,7	11,1	11,1	44,5	33,3
		Har ikke RG	5,7	11,4	47,7	34,1	1,1	3,4	43,2	50,0
3. Vital Infrastruktur	3 timer	Har RG	53,2	37,1	8,1		53,2	30,6	11,3	
		Har ikke RG	35,7	44,9	16,2	1,9	27,6	50,8	17,8	2,4
	12 timer	Har RG	40,3	35,5	19,4		29,0	41,9	22,9	3,2
		Har ikke RG	9,2	37,6	45,7	5,9	7,3	29,7	53,2	8,4
	3 døgn	Har RG	24,2	43,5	21,0	8,1	17,7	37,1	29,0	12,9
		Har ikke RG	4,6	18,1	44,6	25,7	1,1	11,6	38,1	39,5
4. Annen	3 timer	Har RG	28,6	41,8	11,2	12,4	24,8	42,9	16,2	8,6
		Har ikke RG	22,5	45,2	26,6	5,0	15,9	47,0	33,3	3,1
	12 timer	Har RG	17,1	32,4	22,9	21,0	11,4	20,0	45,7	18,1
		Har ikke RG	5,0	19,6	54,2	21,2	2,7	11,6	61,4	24,0
	3 døgn	Har RG	10,5	18,1	31,4	35,2	5,7	10,5	30,5	47,6
		Har ikke RG	2,5	5,3	32,8	53,9	1,2	1,9	23,1	69,8
Sum alle virksomheter	3 timer	Har RG	37,3	42,3	12,0	5,6	31,3	42,2	17,3	5,2
		Har ikke RG	27,8	45,6	21,3	3,3	20,5	48,1	26,5	3,6
	12 timer	Har RG	23,3	36,5	24,5	12,4	14,6	26,1	42,6	12,9
		Har ikke RG	6,5	29,9	48,9	13,5	4,3	19,2	56,0	19,5
	3 døgn	Har RG	14,5	24,5	31,7	26,1	9,2	16,5	30,9	40,2
		Har ikke RG	3,5	11,9	41,1	38,3	1,0	6,3	31,9	55,0

%-vis fordeling av konsekvens av utkoplinger for virksomheter i Hedmark fylke

Virksomhet	Varighet strømbrudd	Kategori reserve	Konsekvens om sommeren				Konsekvens om vinteren			
			Ingen	Liten	Stor	Katastrofal	Ingen	Liten	Stor	Katastrofal
1. Liv og Helse	3 timer	Har RG	25,0	50,0	25,0		25,0	50,0	25,0	
		Har ikke RG	18,2	45,4	36,4		45,5	45,5	9,1	
	12 timer	Har RG		50,0	50,0			25,0	75,0	
		Har ikke RG		27,3	72,7				63,6	36,4
	3 døgn	Har RG			75,0	25,0			25,0	75,0
		Har ikke RG		18,2	63,6	18,2			18,2	81,8
2. Ledelse og Informasjon	3 timer	Har RG	33,3	33,3	33,3			33,3	66,7	
		Har ikke RG	18,2	36,4	27,3	9,1	9,1	27,3	45,5	9,1
	12 timer	Har RG		33,3	33,3	33,3			33,3	66,7
		Har ikke RG	9,1		36,4	36,4			36,4	27,3
	3 døgn	Har RG			66,7	33,3			33,3	66,7
		Har ikke RG	18,2	0,0	9,1	72,7				81,8
3. Vital Infrastruktur	3 timer	Har RG	50,0	25,0			75,0			
		Har ikke RG	20,5	65,9	11,4		13,6	70,5	13,6	
	12 timer	Har RG	50,0	25,0			50,0	25,0		
		Har ikke RG	4,5	36,4	56,8		2,3	20,5	72,7	2,3
	3 døgn	Har RG	50,0	25,0			50,0	25,0		
		Har ikke RG		2,3	79,5	13,6			22,7	75,0
4. Annen	3 timer	Har RG								
		Har ikke RG	17,7	47,8	30,4	4,3	4,3	43,5	52,2	
	12 timer	Har RG								
		Har ikke RG		17,4	69,6	13,0		4,3	56,5	39,1
	3 døgn	Har RG								
		Har ikke RG		8,7	43,5	47,8			30,4	69,6
Sum alle virksomheter	3 timer	Har RG	45,5	36,4	18,2		36,4	36,4	27,3	
		Har ikke RG	19,1	55,1	21,3	2,2	14,6	55,1	27,0	1,1
	12 timer	Har RG	18,2	45,5	27,3	9,1	18,2	18,2	45,5	18,2
		Har ikke RG	3,4	25,8	59,6	7,8	1,1	11,2	62,9	19,1
	3 døgn	Har RG	18,2	18,2	45,5	18,2	18,2	9,1	18,2	54,4
		Har ikke RG	2,2	5,6	59,6	30,3			21,3	75,3

%-vis fordeling av konsekvens av utkoplinger for virksomheter i Buskerud fylke

Virksomhet	Varighet strømbrydd	Kategori reserve	Konsekvens om sommeren				Konsekvens om vinteren			
			Ingen	Liten	Stor	Katastrofal	Ingen	Liten	Stor	Katastrofal
1. Liv og Helse	3 timer	Har RG	50,0	25,0	25,0		25,0	25,0	25,0	25,0
		Har ikke RG								
	12 timer	Har RG	25,0	25,0	50,0		25,0		50,0	25,0
		Har ikke RG								
	3 døgn	Har RG	25,0			25,0	25,0			75,0
		Har ikke RG								
2. Ledelse og Informasjon	3 timer	Har RG								
		Har ikke RG	75,0		25,0		50,0		50,0	
	12 timer	Har RG								
		Har ikke RG	25,0	50,0	25,0		50,0		25,0	25,0
	3 døgn	Har RG								
		Har ikke RG	25,0	50,0	25,0		25,0	25,0	25,0	25,0
3. Vital Infrastruktur	3 timer	Har RG								
		Har ikke RG	25,0	75,0			25,0	75,0		
	12 timer	Har RG								
		Har ikke RG		100,0			25,0	75,0		
	3 døgn	Har RG								
		Har ikke RG		75,0	25,0			75,0	25,0	
4. Annen	3 timer	Har RG								
		Har ikke RG	44,4	55,6				66,7	33,3	
	12 timer	Har RG								
		Har ikke RG	22,2	55,6	22,2			22,2	55,6	22,2
	3 døgn	Har RG								
		Har ikke RG	11,1	55,6	22,2	11,1		11,1	33,3	55,6
Sum alle virksomheter	3 timer	Har RG	50,0	25,0	25,0		25,0	25,0	25,0	25,0
		Har ikke RG	47,1	47,1	5,9		17,6	52,9	29,4	
	12 timer	Har RG	25,0	25,0	50,0		25,0		50,0	25,0
		Har ikke RG	17,6	64,7	17,6		17,6	29,4	35,3	17,6
	3 døgn	Har RG	25,0			25,0	25,0			75,0
		Har ikke RG	11,8	58,8	23,5	5,9	5,9	29,4	29,4	35,3

%-vis fordeling av konsekvens av utkoplinger for virksomheter i **Telemark fylke**

Virksomhet	Varighet strømbrudd	Kategori reserve	Konsekvens om sommeren				Konsekvens om vinteren			
			Ingen	Liten	Stor	Katastrofal	Ingen	Liten	Stor	Katastrofal
1. Liv og Helse	3 timer	Har RG	20,0	40,0	40,0			80,0	20,0	
		Har ikke RG	42,9	42,9	14,3		7,1	57,1	28,6	7,1
	12 timer	Har RG		60,0		40,0		20,0	60,0	20,0
		Har ikke RG		7,1	85,7	7,1			57,1	42,9
	3 døgn	Har RG			80,0	20,0			40,0	60,0
		Har ikke RG		7,1	21,4	71,4			14,3	87,5
2. Ledelse og Informasjon	3 timer	Har RG	40,0	60,0			40,0	60,0		
		Har ikke RG	30,8	53,8	15,4		23,1	53,8	23,1	
	12 timer	Har RG	20,0	60,0	20,0		20,0	40,0	40,0	
		Har ikke RG	15,4	23,1	46,2	15,4		30,8	53,8	15,4
	3 døgn	Har RG	20,0	20,0	60,0		20,0		60,0	20,0
		Har ikke RG	15,4	7,7	46,2	30,8		15,4	46,2	38,5
3. Vital Infrastruktur	3 timer	Har RG	75,0	25,0			75,0	25,0		
		Har ikke RG	53,0	38,0	8,0	1,0	52,0	41,0	5,0	1,0
	12 timer	Har RG	50,0	25,0	25,0		25,0	50,0	25,0	
		Har ikke RG	16,0	48,0	30,0	4,0	15,0	30,0	49,0	5,0
	3 døgn	Har RG	50,0		50,0		25,0		75,0	
		Har ikke RG		44,0	40,0	15,0		23,0	43,0	31,0
4. Annen	3 timer	Har RG	62,5	18,8		12,5	59,0	6,3	6,3	18,8
		Har ikke RG	27,0	40,5	24,3	8,1	13,5	54,1	29,7	2,7
	12 timer	Har RG	25,0	25,0	6,3	25,0	18,8	18,8	43,8	12,5
		Har ikke RG	13,5	16,2	43,2	27,0	2,7	16,2	64,9	18,9
	3 døgn	Har RG	25,0	18,8	18,8	31,3	6,3	12,5	25,0	43,8
		Har ikke RG	2,7	2,7	27,0	67,6	2,7	2,7	13,5	81,1
Sum alle virksomheter	3 timer	Har RG	53,3	30,0	6,7	6,7	43,3	30,0	6,7	10,0
		Har ikke RG	44,5	40,2	12,8	2,4	37,2	46,3	14,0	1,8
	12 timer	Har RG	23,3	36,7	13,3	20,0	16,7	26,7	40,0	10,0
		Har ikke RG	14,0	35,4	39,0	10,4	9,8	24,4	53,7	12,2
	3 døgn	Har RG	23,3	13,3	40,0	20,0	10,0	6,7	40,0	36,7
		Har ikke RG	1,8	28,7	36,0	32,9	0,6	15,9	34,1	47,6

%-vis fordeling av konsekvens av utkoplinger for virksomheter i Aust Agder fylke

Virksomhet	Varighet strømbrudd	Kategori reserve	Konsekvens om sommeren				Konsekvens om vinteren			
			Ingen	Liten	Stor	Katastrofal	Ingen	Liten	Stor	Katastrofal
1. Liv og Helse	3 timer	Har RG	75,0	25,0			25,0	75,0		
		Har ikke RG	50,0	40,0	10,0		10,0	30,0	50,0	10,0
	12 timer	Har RG	25,0	25,0	50,0			50,0	50,0	
		Har ikke RG	10,0	20,0	60,0	10,0		10,0	30,0	60,0
	3 døgn	Har RG	25,0		50,0	25,0			25,0	75,0
		Har ikke RG		20,0	20,0	60,0			20,0	80,0
2. Ledelse og Informasjon	3 timer	Har RG			100,0					100,0
		Har ikke RG	9,1	45,5	45,1		9,1	45,5	45,5	
	12 timer	Har RG				100,0				100,0
		Har ikke RG		36,4	54,5	9,1		9,1	81,8	9,1
	3 døgn	Har RG				100,0				100,0
		Har ikke RG		18,2	54,5	27,3			72,7	27,3
3. Vital Infrastruktur	3 timer	Har RG	50,0	50,0			50,0	25,0	25,0	
		Har ikke RG	21,4	42,9	28,6	3,6	14,3	42,6	35,7	7,1
	12 timer	Har RG	25,0	25,0	50,0		50,0	50,0		
		Har ikke RG		14,3	71,4	10,7		10,7	67,9	21,4
	3 døgn	Har RG		25,0	50,0	25,0	25,0	50,0		25,0
		Har ikke RG			42,9	53,6			32,1	64,3
4. Annen	3 timer	Har RG		33,3	66,7			66,7	33,3	
		Har ikke RG	8,7	30,4	60,9		8,7	30,4	60,9	
	12 timer	Har RG			66,7	33,3			66,7	33,3
		Har ikke RG		17,4	56,5	26,1		8,7	73,9	17,4
	3 døgn	Har RG			66,7	33,3			66,7	33,3
		Har ikke RG		4,3	47,8	47,8			43,5	56,5
Sum alle virksomheter	3 timer	Har RG	41,7	33,3	25,0		26,0	41,7	8,3	8,3
		Har ikke RG	19,4	38,9	38,9	1,4	11,1	37,5	47,2	4,2
	12 timer	Har RG	25,0	16,7	50,0	16,7	16,7	33,0	33,0	16,7
		Har ikke RG	1,4	19,4	62,5	15,3		9,7	66,7	23,6
	3 døgn	Har RG	8,3	8,3	50,0	33,3	8,3	16,7	25,0	50,0
		Har ikke RG		6,9	43,1	48,6			40,4	58,3

%-vis fordeling av konsekvens av utkoplinger for virksomheter i Hordaland fylke

Virksomhet	Varighet strømbrudd	Kategori reserve	Konsekvens om sommeren				Konsekvens om vinteren			
			Ingen	Liten	Stor	Katastrofal	Ingen	Liten	Stor	Katastrofal
1. Liv og Helse	3 timer	Har RG	25,0	50,0	12,5	12,5	25,0	37,5	25,0	12,5
		Har ikke RG	13,5	51,4	24,3	5,4	8,1	43,2	27,0	21,6
	12 timer	Har RG	12,5	12,5	50,0	12,5	12,5	25,0	50,0	12,5
		Har ikke RG		24,3	54,1	18,9		5,4	43,2	48,6
	3 døgn	Har RG	12,5	12,5	12,5	62,5	12,5	12,5	12,5	62,5
		Har ikke RG		8,1	48,6	40,5			16,2	83,8
2. Ledelse og Informasjon	3 timer	Har RG								
		Har ikke RG	10,5	62,3	21,1	5,3		52,6	42,1	5,3
	12 timer	Har RG								
		Har ikke RG	10,5	36,8	42,1	10,5		5,3	73,7	21,1
	3 døgn	Har RG								
		Har ikke RG		10,5	63,2	26,3			68,4	31,6
3. Vital Infrastruktur	3 timer	Har RG	40,0	20,0	40,0		40,0	20,0	40,0	
		Har ikke RG	40,5	38,7	14,4	3,6	25,2	53,2	16,2	2,7
	12 timer	Har RG	40,0		60,0		20,0		60,0	
		Har ikke RG	7,2	32,4	47,7	9,9	5,4	35,1	47,7	8,1
	3 døgn	Har RG	40,0	40,0	20,0		40,0	40,0	20,0	
		Har ikke RG	6,3	9,0	42,3	38,7	3,6	13,5	41,4	37,8
4. Annen	3 timer	Har RG	12,9	48,4	12,9	19,4	9,7	51,6	22,6	9,7
		Har ikke RG	19,0	44,8	20,7	15,5	13,8	43,1	31,0	12,1
	12 timer	Har RG	9,7	35,5	19,4	32,3	3,2	22,6	41,9	25,8
		Har ikke RG		19,0	46,6	34,5	1,7	10,3	51,7	36,2
	3 døgn	Har RG	3,2	29,0	22,6	38,7		16,1	29,0	48,4
		Har ikke RG		6,9	31,0	62,1		1,7	6,9	72,4
Sum alle virksomheter	3 timer	Har RG	18,2	45,5	15,9	15,9	15,9	45,5	25,0	9,1
		Har ikke RG	28,0	44,4	18,2	7,1	17,3	48,9	24,0	8,4
	12 timer	Har RG	13,6	27,3	29,5	25,0	6,8	20,5	45,5	20,5
		Har ikke RG	4,4	28,0	48,0	17,8	3,1	21,3	50,2	23,1
	3 døgn	Har RG	9,1	27,3	20,5	38,6	6,8	18,2	25,0	45,5
		Har ikke RG	3,1	8,4	42,2	44,0	1,8	7,1	30,7	53,8

%-vis fordeling av konsekvens av utkoplinger for virksomheter i Møre og Romsdal fylke

Virksomhet	Varighet strømbrudd	Kategori reserve	Konsekvens om sommeren				Konsekvens om vinteren			
			Ingen	Liten	Stor	Katastrofal	Ingen	Liten	Stor	Katastrofal
1. Liv og Helse	3 timer	Har RG	27,8	66,7	5,6		27,8	50,0	22,2	
		Har ikke RG	30,8	46,2	19,2		15,4	46,2	34,6	
	12 timer	Har RG	22,2	55,6	11,1	11,1	5,6	22,2	55,6	11,1
		Har ikke RG		50,0	38,5	7,7		15,4	50,0	30,8
	3 døgn	Har RG	11,1	11,1	33,3	44,4	11,1		27,8	55,6
		Har ikke RG		7,7	42,3	46,2		7,7	23,1	65,4
2. Ledelse og Informasjon	3 timer	Har RG	50,0	50,0			50,0	50,0		
		Har ikke RG	6,7	53,3	40,0			53,3	40,0	
	12 timer	Har RG	50,0	25,0	25,0		25,0		75,0	
		Har ikke RG		20,0	40,0	40,0		13,3	46,7	40,0
	3 døgn	Har RG	0,0	25,0	25,0			25,0	75,0	
		Har ikke RG		6,7	46,7	40,0			40,0	60,0
3. Vital Infrastruktur	3 timer	Har RG	45,5	54,5			45,5	54,5		
		Har ikke RG	22,2	25,9	48,1	3,7	7,4	29,6	51,9	11,1
	12 timer	Har RG	36,4	45,5	9,1		27,3	45,5	27,3	
		Har ikke RG	18,5	48,1	22,2	11,1	11,1	25,9	51,9	18,5
	3 døgn	Har RG	8,2	63,6	9,1		9,1	45,5	454,5	
		Har ikke RG								
4. Annen	3 timer	Har RG	29,0	41,9	9,7	12,9	22,6	45,2	12,9	9,7
		Har ikke RG	23,5	44,1	28,4	1,0	19,6	41,6	31,4	1,0
	12 timer	Har RG	19,4	41,9	19,4	9,7	9,7	22,6	45,2	16,1
		Har ikke RG	3,9	20,6	57,8	17,6	2,9	11,8	68,6	16,7
	3 døgn	Har RG	9,7	9,7	35,5	38,7	6,5	9,7	32,3	45,2
		Har ikke RG	2,0	2,0	40,2	39,2	1,0	2,0	33,3	62,0
Sum alle virksomheter	3 timer	Har RG	32,8	51,6	6,3	6,3	29,7	48,4	12,5	4,7
		Har ikke RG	22,9	42,4	31,2	1,2	15,3	44,1	35,9	2,4
	12 timer	Har RG	25,0	45,3	15,6	7,8	12,5	25,0	46,9	10,9
		Har ikke RG	5,3	29,4	47,6	17,1	3,5	14,7	61,8	21,2
	3 døgn	Har RG	4,1	20,3	29,7	31,3	7,8	14,1	35,9	37,5
		Har ikke RG	1,2	2,9	34,7	34,1	0,6	2,4	27,1	52,9

%-vis fordeling av konsekvens av utkoplinger for virksomheter i Nordland fylke

Virksomhet	Varighet strømbrudd	Kategori reserve	Konsekvens om sommeren				Konsekvens om vinteren			
			Ingen	Liten	Stor	Katastrofal	Ingen	Liten	Stor	Katastrofal
1. Liv og Helse	3 timer	Har RG	33,3	58,3	8,3		16,7	50,0	33,3	
		Har ikke RG	12,5	62,5	12,5			62,5	37,5	
	12 timer	Har RG	8,3	50,0	41,7			25,0	58,3	8,3
		Har ikke RG		12,5	62,5	25,0			57,5	62,5
	3 døgn	Har RG		50,0	41,7	8,3		25,0	41,7	33,3
		Har ikke RG			37,5	62,5			25,0	75,0
2. Ledelse og Informasjon	3 timer	Har RG		50,0	50,0			50,0	50,0	
		Har ikke RG	25,0	50,0	25,0		50,0	50,0		
	12 timer	Har RG		50,0	50,0			50,0	50,0	
		Har ikke RG			75,0	25,0			50,0	50,0
	3 døgn	Har RG		50,0	50,0			50,0	50,0	
		Har ikke RG			50,0	50,0			25,0	75,0
3. Vital Infrastruktur	3 timer	Har RG	44,4	33,3	22,2		44,4	44,4	11,1	
		Har ikke RG	18,2	63,6	18,2		9,1	72,7	18,2	
	12 timer	Har RG	55,6	22,2	11,1		44,4	11,1	44,4	
		Har ikke RG		27,3	72,7			18,2	63,6	9,1
	3 døgn	Har RG	33,3	33,3	22,2	11,1	22,2	22,2	33,3	22,2
		Har ikke RG		9,1	63,6	27,3		9,1	54,5	36,4
4. Annen	3 timer	Har RG	25,0	50,0			25,0	75,0		
		Har ikke RG	25,0	25,0	50,0		25,0	25,0	50,0	
	12 timer	Har RG	25,0	25,0	50,0		25,0	25,0	50,0	
		Har ikke RG			75,0	25,0			50,0	50,0
	3 døgn	Har RG		25,0	75,0			25,0		75,0
		Har ikke RG			25,0	75,0				100,0
Sum alle virksomheter	3 timer	Har RG	33,3	48,1	14,8		25,9	51,9	22,2	
		Har ikke RG	18,5	55,6	22,2		14,8	59,3	25,9	
	12 timer	Har RG	25,9	37,0	33,3		18,5	22,2	25,9	3,7
		Har ikke RG		14,8	70,4	14,8		7,4	51,9	37,0
	3 døgn	Har RG	11,1	40,7	40,7	7,4	7,4	25,9	33,3	33,3
		Har ikke RG		3,7	48,1	48,1		3,7	33,3	63,0

%-vis fordeling av konsekvens av utkoplinger for virksomheter i Troms fylke

Virksomhet	Varighet strømbrudd	Kategori reserve	Konsekvens om sommeren				Konsekvens om vinteren			
			Ingen	Liten	Stor	Katastrofal	Ingen	Liten	Stor	Katastrofal
1. Liv og Helse	3 timer	Har RG	40,0	20,0	40,0			60,0	20,0	20,0
		Har ikke RG	33,3	66,7				100,0		
	12 timer	Har RG	20,0	40,0	20,0	20,0		40,0	40,0	20,0
		Har ikke RG			100,0				66,7	33,3
	3 døgn	Har RG	20,0	20,0	40,0	20,0		20,0	40,0	40,0
		Har ikke RG			66,7	33,3				100,0
2. Ledelse og Informasjon	3 timer	Har RG	50,0		50,0		50,0		50,0	
		Har ikke RG		62,5	25,0	12,5		37,5	50,0	12,5
	12 timer	Har RG	50,0			50,0	50,0			50,0
		Har ikke RG		50,0	25,0	25,0			62,5	37,5
	3 døgn	Har RG	50,0			50,0	50,0			50,0
		Har ikke RG		25,0	50,0	25,0			37,5	62,5
3. Vital Infrastruktur	3 timer	Har RG	62,5	25,0	12,5		50,0	25,0	25,0	
		Har ikke RG	29,4	64,7	5,9		23,5	52,9	23,5	
	12 timer	Har RG		75,0	25,0			75,0	25,0	
		Har ikke RG	5,9	29,4	64,7			29,4	58,8	11,8
	3 døgn	Har RG		62,5	37,5			50,0	37,5	12,5
		Har ikke RG		29,4	58,8	11,8		5,9	58,8	35,3
4. Annen	3 timer	Har RG	29,4	52,9	11,8	5,9	35,3	47,1	17,6	
		Har ikke RG	26,3	54,4	17,5	1,8	22,8	54,4	21,2	1,8
	12 timer	Har RG	17,6	29,4	35,3	17,6	17,6	17,6	52,9	11,8
		Har ikke RG	5,3	15,8	61,4	17,5	5,3	14,0	59,4	21,1
	3 døgn	Har RG	11,8	17,6	35,3	35,3	11,8		35,3	52,9
		Har ikke RG	5,3	1,8	19,3	71,9	1,8	1,8	17,5	77,2
Sum alle virksomheter	3 timer	Har RG	40,6	37,5	18,8	3,1	34,4	40,6	21,9	3,1
		Har ikke RG	24,7	57,6	15,3	2,4	20,0	54,1	23,5	2,4
	12 timer	Har RG	15,6	40,6	28,1	15,6	12,5	34,4	40,6	12,5
		Har ikke RG	4,7	21,2	60,0	14,1	3,5	15,3	60,0	21,2
	3 døgn	Har RG	12,5	28,1	34,8	25,0	9,4	15,6	34,4	40,6
		Har ikke RG	3,5	9,4	31,8	54,1	1,2	2,4	27,1	68,2

%-vis fordeling av konsekvens av utkoplinger for virksomheter i Finnmark fylke

Virksomhet	Varighet strømbrudd	Kategori reserve	Konsekvens om sommeren				Konsekvens om vinteren			
			Ingen	Liten	Stor	Katastrofal	Ingen	Liten	Stor	Katastrofal
1. Liv og Helse	3 timer	Har RG	50,0	25,0			25,0	50,0	25,0	
		Har ikke RG	66,7	33,3				66,7		33,3
	12 timer	Har RG		50,0	50,0				100,0	
		Har ikke RG			100,0				33,3	66,7
	3 døgn	Har RG			75,0	25,0			25,0	75,0
		Har ikke RG			33,3	66,7			33,3	66,7
2. Ledelse og Informasjon	3 timer	Har RG	100,0				100,0			
		Har ikke RG		66,7	33,3			66,7	33,3	
	12 timer	Har RG	100,0				100,0			
		Har ikke RG			100,0				100,0	
	3 døgn	Har RG		100,0					100,0	
		Har ikke RG			100,0					100,0
3. Vital Infrastruktur	3 timer	Har RG	55,8	41,2			58,8	29,4	11,8	
		Har ikke RG	17,9	57,1	25,0		14,3	60,7	25,0	
	12 timer	Har RG	52,9	35,3	11,8		29,4	52,9	5,9	11,8
		Har ikke RG	7,1	35,7	50,0	3,6	3,6	42,9	46,4	7,1
	3 døgn	Har RG	23,5	47,1	11,8	17,6	11,8	41,2	17,6	23,5
		Har ikke RG	35,7	10,7	46,4	39,3			57,1	42,9
4. Annen	3 timer	Har RG	33,3	33,3	33,3		33,3	33,3	33,3	
		Har ikke RG	12,5	50,0	25,0	12,5	12,5	50,0	37,5	
	12 timer	Har RG	33,3		33,3	33,3	33,3		33,3	33,3
		Har ikke RG	25,0	37,5	37,5		12,5	12,5	37,5	37,5
	3 døgn	Har RG	33,3		33,3	33,3	33,3		33,3	33,3
		Har ikke RG	12,5	12,5	12,5	62,5	12,5		12,5	75,0
Sum alle virksomheter	3 timer	Har RG	56,0	36,0	4,0		52,0	32,0	16,0	0,0
		Har ikke RG	19,0	54,8	23,8	2,4	11,9	59,5	26,2	2,4
	12 timer	Har RG	44,0	32,0	20,0	4,0	28,0	36,0	24,0	12,0
		Har ikke RG	9,5	31,0	54,8	2,4	4,8	31,0	47,6	16,7
	3 døgn	Har RG	20,0	36,0	24,0	20,0	12,0	28,0	24,0	32,0
		Har ikke RG	26,2	9,5	42,9	42,9	2,4		42,9	54,8

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

1998 ER FØLGENDE RAPPORTER UTGITT:

- Nr 1 Oslo Energi Konsult: Sluttbrukertiltak og lokal kraftsystemplanlegging. (55 s.)
- Nr 2 Halfdan Benjaminsen, Jim Bogen, Truls Erik Bønsnes:
Suldalslågens sedimentkilder. Fotoregistrering 1997 (149 s.)
- Nr 3 Liss M. Andreassen: Volumendringer på Jostefonn 1966 - 93 (10 s.)
- Nr 4 Tharan Fergus og Jim Bogen: Bunntransport i vassdrag - en gjennomgang av
internasjonal litteratur (50s.)
- Nr 5 Olvar Bergland: Verdsetjing av estetiske verdier i tilknytning til tersklar i
regulerte vassdrag. (69 s.)
- Nr 6 Rolv Bjelland: KONTROLLBESØK 1997
Rapport fra NVEs kontrollbesøk ved 15 energiverk våren 1997 (10s.)
- Nr 7 Inger Sætrang (red): Statistikk over overføringstariffer (nettleie)
i regional- og distribusjonsnettet 1998 (64 s.)
- Nr 8 Hilleborg Konnestad Sorteberg: Regional breovervåking i Sør-Norge 1997 (21 s.)
- Nr 9 Hans Otnes, Frode Trengereid og Sjur Bjerkli: Årsrapport for Norges
vassdrags- og energiverks(NVEs) havarigruppe (21 s.)
- Nr 10 Randi Pytte Asvall, Ånund S. Kvambekk: Vanntemperatur- og isforhold i Jostedalen
Virkninger av vannkraftutbyggingene i vassdraget (104 s.)
- Nr.11 Thomas Skaugen: Studie av skilletemperaturen for snø ved hjelp av samlokaliserte
snøpute, nedbør og temperaturdata (13 s.)
- Nr.12 Jack Kohler: The Effect of Subglacial Intakes on Ice Dynamics at Engabreen (47 s.)
- Nr.13 Hervé Colleuille og Nils-Otto Kitterød : 2D simulering av strømningsforholdene
i løsmassene på Sundreøya i Ål kommune. Oppdragsrapport. (55 s.)
- Nr.14 Hervé Colleuille og Tor Simon Pedersen : Grunnvannsundersøkelser på Otta.
Forenkling av grunnvannsmålinger. Oppdragsrapport. (16 s.)
- Nr.15 John G. Martinsen : Undersøkelse og vurdering av nødstrømsberedskapen i Norge (12s.)

**NORGES VASSDRAGS-
OG ENERGIDIREKTORAT**



72026760