

Risikoanalyse av strømrasjonering

Krisescenarioer 2023
– analyser av alvorlige
hendelser som kan
ramme Norge



Risikoanalyse av strømrasjonering

30 % kvoterasjonering
på Sør-Vestlandet (NO2)

Krisescenarioer 2023 – analyser av alvorlige hendelser
som kan ramme Norge

1	Rammer for risikovurderingen	7
1.1	Formål og avgrensning.....	8
1.2	Prosess.....	8
1.3	Verdier som skal beskyttes.....	8
1.4	Sikkerhetsmål.....	9
1.5	Metodebeskrivelse.....	10
1.6	Modell for risikoanalyse.....	11
2	Kraftforsyningen i Norge	13
2.1	Kraftoverføring og omsetning av strøm.....	14
2.2	Prisområder i Norge.....	15
2.3	Utenlandskabler.....	16
2.4	Kraftforbruk i Norge.....	17
2.5	Aktører i kraftsektoren.....	18
3	Kraftberedskap og rasjonering	19
3.1	Ansvar, roller og regelverk.....	20
3.2	Faser og tiltak i en knapphetssituasjon.....	23
4	Scenariobeskrivelse: Strømrasjonering på Sør-Vestlandet	25
5	Vurdering av sårbarhet	29
5.1	Avhengigheter og følgehendelser.....	30
5.2	Barrierer og redundans.....	31
5.3	Håndtering av strømrasjonering.....	33
6	Vurdering av sannsynlighet	37
6.1	Statnetts vurdering av sannsynlighet.....	38
6.2	DSBs vurdering av sannsynlighet.....	40
6.3	Sannsynlighet for det spesifikke scenarioet.....	41
6.4	Sannsynlighet for et generalisert scenario.....	42
6.5	Usikkerhet ved angivelsene av sannsynlighet.....	42
6.6	Konklusjon for vurdering av sannsynlighet.....	43
7	Kartlegging av følgehendelser og vurdering av samfunnskonsekvenser	45
7.1	Vurderingskriterier.....	47
7.2	Kartlegging av påvirkning på kritiske samfunnsfunksjoner og samfunnskonsekvenser.....	47
7.3	Oppsummering - påvirkning av strømrasjonering.....	50
7.4	Oppsummering - vurdering av samfunnskonsekvenser.....	52
7.5	Vurdering av usikkerhet knyttet til følgehendelser og konsekvenser.....	54
8	Beskrivelse av risiko og usikkerhet	55
8.1	Beskrivelse av sannsynlighet.....	57
8.2	Beskrivelse av konsekvenser.....	57
8.3	Beskrivelse av usikkerhet.....	57
8.4	Evaluerings av risiko.....	58
9	Oppsummering – utfordringer og anbefalinger	61
9.1	Prioritering av strømkunder under en rasjonering.....	62
9.2	Håndtering av strømrasjonering.....	63
10	Vedlegg	65

SAMMENDRAG

Scenarioet som er analysert, er en begrenset strømrasjonering både i omfang og styrke: 30 % kvoterasjonering på Sør-Vestlandet (prismråde NO2) i ca. en måned. Spørsmålet som er vurdert i analysen er hvordan hver enkelt kritisk samfunnsfunksjon («sektor») blir rammet av 30 % strømrasjonering, selv om samfunnsfunksjonene i praksis vil få ulike kvoter. Kartleggingen viser at noen vil rammes i stor grad mens andre vil opprettholde sine primærfunksjoner. For eksempel vil matvareforsyningen, helsetjenester og elektronisk kommunikasjon rammes i stor grad, mens transport og andre offentlige tjenester rammes i mindre grad.

30 % kvoterasjonering får også store følger for deler av næringslivet, spesielt kraftintensiv industri og olje- og gassproduksjon. Kraftintensiv industri som f.eks. Yara i Porsgrunn, må redusere produksjonen i takt med reduksjonen av elektrisk kraft. Kjemisk prosessindustri leverer innsatsfaktorer til kritiske samfunnsfunksjoner og bedrifter andre steder i landet, så redusert produksjon får vidtrekkende konsekvenser. Viktige anlegg for olje- og gassproduksjon som f.eks. Kårstø gassprosessanlegg og Trollfeltet, er elektrifiserte og avhengige av stabil tilførsel av elektrisk kraft for å produsere.

Konsekvenser for befolkningen ved strømrasjonering kan bli redusert tilgang på dagligvarer, forsinkelser i helsetjenester, ustabil data- og telekommunikasjon og begrensninger i drikkevannsforsyningen. Husholdningene kan også rammes direkte gjennom pålegg om redusert strømforbruk i eget hjem, noe som særlig vil ramme de som ikke har alternativ oppvarming. Analysen konkluderer imidlertid med små konsekvenser for liv og helse. Redusert tilgang på strøm skaper først og fremst usikkerhet, bekymring og uro i befolkningen, redusert velferd og stiller store krav til kriseledelse på alle nivåer.

Se tabell med oversikt over konsekvensene for samfunnsverdier i kapittel 8.

Rikelig tilgang på elektrisk kraft og høy forsyningssikkerhet, har ført til at det norske samfunnet i liten grad er forberedt på strømrasjonering. Ansvar for forebygging av strømrasjonering er klart plassert og innarbeidet i kraftsektoren med hovedaktørene Olje- og energidepartementet (OED), Norges Vassdrags- og energidirektorat (NVE), Statnett, nettselskapene og kraftverkene. Konsekvensene av strømrasjonering må derimot håndteres av resten av samfunnet og denne beredskapen er ikke helhetlig planlagt eller koordinert.

En god beredskap forutsetter kunnskap om hva slags hendelser man bør beskytte seg mot og hvordan hendelsene vil ramme egen virksomhet. Kontakten med ulike aktører i gjennomføringen av denne analysen, viser at strømrasjonering i stor grad er en ukjent hendelse for de fleste og svært få har kunnskap om hvordan kvoterasjonering fungerer.

Prioriteringsprosessen mellom strømkunder i forkant av en rasjonering, er avgjørende for hvilke konsekvenser rasjoneringen får. Prioriteringen skal skje slik at den fører til minst mulig belastning for samfunnet. Det krever kunnskap om samfunnskonsekvensene av at ulike sluttbrukere mister deler av strømforsyningen. Nettselskapene som har ansvaret for denne prioriteringen, gir uttrykk for at de ikke har denne kompetansen og at de er pålagt et ansvar de ikke er i stand til å ta alene.

SAMMENDRAG

De sentrale føringene for prioritering mellom ulike kundegrupper er vide og gir stort tolkningsrom. Kommunene prioriterer derfor ulikt i sine innspill til nettselskapene og nettselskapenes prioriteringer blir ulike. Statsforvalteren vil i praksis ta en koordinerende rolle i fylkene for å bidra til mer komplette og konsistente prioriteringer, selv om de formelt ikke har en slik rolle i kraftsektorens beredskapsplaner.

Noen kritiske samfunnsfunksjoner har krav til reservestrøm, men det finnes ingen gjennomgående krav til alle funksjoner eller til hvilken kapasitet de skal ha. Det er ingen samlet oversikt over hvilke virksomheter som har reservestrøm. Industribedrifter er så kraftintensive at de ikke kan opprettholde produksjonen med reservestrømaggregater. Vanlige husholdninger har i liten grad alternative energikilder utover vedfyring.

De viktigste grepene for å redusere samfunnskonsekvensene av en strømrasjonering, er etter DSBs syn:

- At NVE i samarbeid med relevante aktører gir sentrale føringene for prioritering mellom sluttbrukere gjennom å fastlegge prioriteringsprinsipper i kraftrasjoneringsforskriften. NVE bør ta en veiledningsrolle overfor sektorene og nettselskapene.
- At sektorene følger opp de sentrale føringene for å sikre lik prioritering mellom virksomheter i egen sektor. Det bør vurderes å utarbeide et eller flere dimensjonerende scenarioer for beredskapen (omfang og varighet) og stille krav til egenberedskap og reservestrøm basert på dette.
- At DSBs samordningsrolle under større nasjonale hendelser benyttes i den tverrsektorielle håndteringen av en strømrasjonering.
- At statsforvalterne får en formalisert rolle i den regionale og lokale koordineringen før og under en strømrasjonering.

KAPITTEL

01

Rammer for
risikovurderingen



1.1

FORMÅL OG AVGRENSNING

Formålet med analysen er å vurdere risiko knyttet til strømrasjoning, med spesiell vekt på å kartlegge følgehendelser og hvilke konsekvenser disse får for befolkningen og samfunnsverdiene.

Risikovurderingen skal:

- Gi oppdatert kunnskap om risiko for samfunnet ved strømrasjoning (revisjon av tidligere analyse fra 2010).
- Gi et kunnskapsgrunnlag for beredskap mot strømrasjoning både for kraftsektoren og for andre sektorer som berøres av rasjoning.

Det spesifikke scenarioet som analyseres er en kvoterasjonering på 30 % i én måned i prisområdet NO2 (Vestfold Telemark, Agder og Rogaland).

1.2

PROSESS

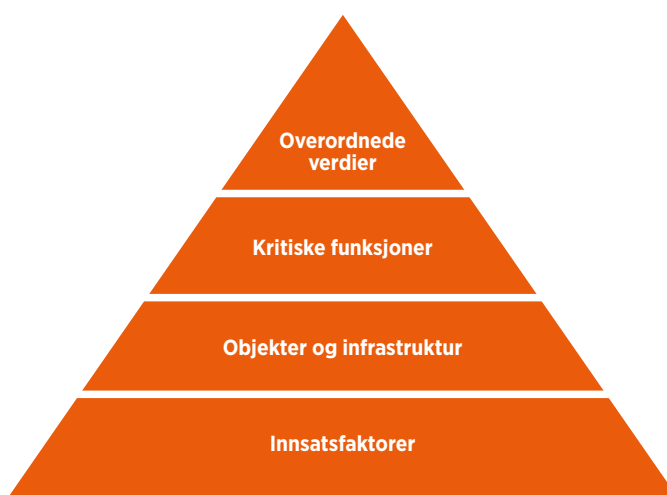
Analysen er utført høsten 2022 av DSB på oppdrag fra Justis- og beredskapsdepartementet (JD). DSB har innhentet informasjon fra flere kilder, inklusive fagmyndigheten Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE). En viktig informasjonskilde var et analyseseminar som ble avholdt med 40 deltakere fra berørte sektormyndigheter, regionale og lokale myndigheter, samt næringslivet. Se deltakerliste vedlegg 2. I tillegg er det avholdt en rekke separate møter med aktører som vil påvirkes av en strømrasjoning. Bidragsyterne har hatt anledning til å kommentere på utkast til rapport.

1.3

VERDIER SOM SKAL BESKYTTES

Verdier kan sorteres i et hierarki med flere nivåer, hvor verdier på ett nivå ivaretar og understøtter verdiene over. Verdienes avhengighet av underliggende nivåer kan utgjøre en sårbarhet. De overordnede verdiene og kritiske funksjonene beskyttes i stor grad gjennom konkrete tiltak på nivåene under. I DSBs analyser av krisescenarioer (AKS) er de overordnede verdiene som skal beskyttes fem forhåndsdefinerte samfunnsverdier. Samfunnsverdiene er definert ut fra et befolkningsperspektiv. Det er verdiene *liv og helse, natur og kultur, økonomi, samfunnsstabilitet og demokratiske verdier og styringsevne*. Verdiene gir føringer for hvilke konsekvenstyper som skal vurderes.

Kritiske funksjoner er leveranser og tjenester som er nødvendige for å ivareta de overordnede verdiene. I AKS kalles disse for kritiske samfunnsfunksjoner (ref. kap. 7). Objekter og infrastruktur er fysiske eller digitale strukturer som de kritiske funksjonene er avhengige av for å fungere. Innsatsfaktorer er nødvendige ressurser for å ivareta ett eller flere av nivåene over (feks energi og elektronisk kommunikasjon).



FIGUR 1. Verdihierarki med flere nivåer av verdier, hvor verdiene på ett nivå er avhengige av verdiene på nivåene under. (Kilde: NS 5814:2021 Krav til risikovurderinger).

1.4

SIKKERHETSMÅL

Sikkerhetsmålet for de uønskede hendelsene som analyseres i AKS er å beskytte samfunnsverdiene i størst mulig grad gjennom sannsynlighetsreducerende og konsekvensreducerende tiltak.

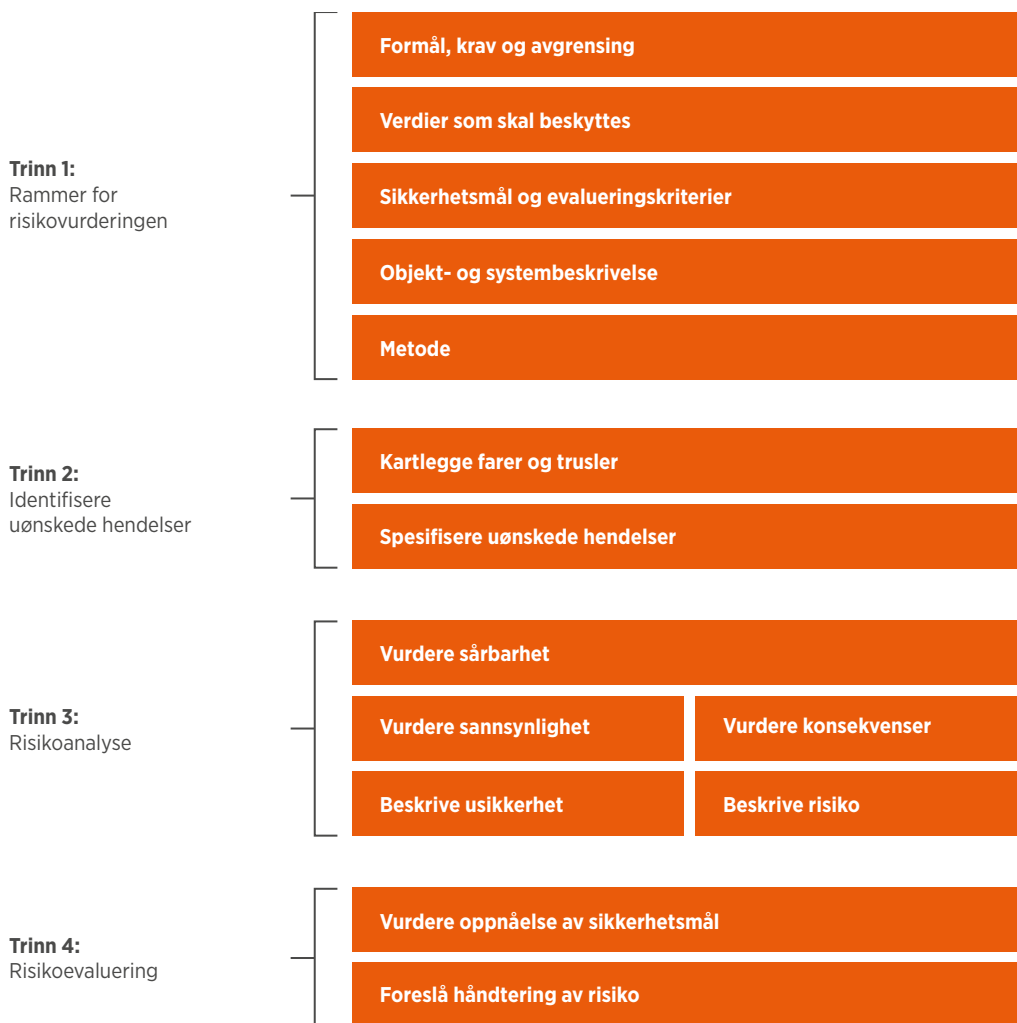
Sikkerhetsmål knyttet til strømrasjonering er at:

- Risiko og usikkerhet knyttet til hendelsen skal være kjent.
- Rasjonering skal primært forebygges og sekundært håndteres slik at samfunnskonsekvensene blir minst mulig.
- Beredskapsnivået skal gjenspeile risikoen.
- Rasjoneringstiltakene skal være kjente og forutsigbare, og oppleves som legitime, rettferdige og velbegrunnede.

1.5

METODEBESKRIVELSE

Framgangsmåten for analyser av krisescenarier (AKS) er i tråd med nasjonale risikoanalyser som gjøres i andre land, og relevante standarder som NS-ISO 31000:2018 *Risikostyring – Retningslinjer* og NS 5814:2021 *Krav til risikovurderinger*.



FIGUR 2. Trinnene i en risikovurdering jf. NS 5814:2021.

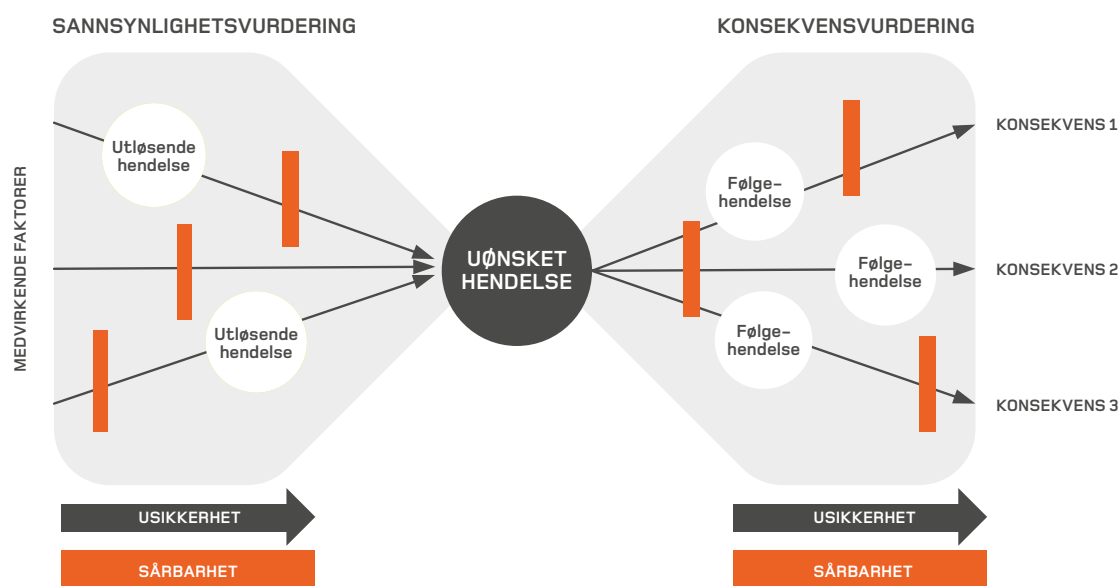
1.6

MODELL FOR RISIKOANALYSE

I *Krisescenarier* (AKS) analyseres risiko knyttet til hendelser med potensielt katastrofale konsekvenser for samfunnsverdiene, og som berører flere sektorer når det gjelder håndtering og konsekvenser. Hendelsene skal være ekstraordinære og utfordre den normale beredskapen. Analysene skal ha en nytteverdi for sektormyndigheter, statsforvaltere og kommuner.

For å gi konkrete og anvendelige analyseresultater, beskrives hendelsene som skal analyseres som spesifikke scenarier eller hendelsesforløp i tid og rom. Forutsetningene for at scenarioet kan inntreffe skal være til stede, slik at det teoretisk kan inntreffe i morgen selv om det har lav sannsynlighet.

Analysemodellen som brukes i AKS er en sløyfemodell som illustrerer hendelsesforløpet som skal analyseres, fra medvirkende faktorer til konsekvenser for samfunnet. Dette er en hensiktsmessig analysemodell for AKS, da det ofte er lange og komplekse hendelseskjeder som skal analyseres.



FIGUR 3. En generisk sløyfemodell for risikoanalyser tilpasset lange og komplekse hendelseskjeder (DSB, Analyser av krisescenarier 2019).

RAMMER FOR RISIKOVURDERINGEN

Elementene som inngår i modellen, er:

Vurdering av sårbarhet (kapittel 5):

Vurderingen av sårbarhet omfatter kartlegging og vurdering av avhengigheter og følgehendelser, barrierer og redundans, samt beredskap og håndtering. Sårbarheten påvirker både sannsynligheten for en hendelse og hvilke konsekvenser den får.

Vurdering av sannsynlighet (kapittel 6):

Angivelsen av sannsynlighet er et uttrykk for hvor trolig det er at hendelsen vil inntreffe, gitt bakgrunnskunnskapen til de som analyserer. Hvor trolig hendelsen er, vurderes ut fra i hvilken grad forutsetningene er til stede for at hendelsen kan inntreffe. Jo bedre bakgrunnskunnskap, jo sikrere blir angivelsen av sannsynlighet.

Vurdering av sannsynlighet for sjeldne hendelser må bygge på annen kunnskap enn statistikk og historiske hendelser, som forståelse av fenomenet, kjennskap til systemet som rammes, forskning og erfaringer fra liknende hendelser. Sannsynlighet er en subjektiv vurdering basert på bakgrunnskunnskapen man har og ikke en objektiv, sann størrelse.

Sannsynlighet angis for det spesifikke scenarioet som analyseres. I tillegg gjøres det en vurdering av analysens overførbarhet til liknende scenarioer andre steder, med andre risikofaktorer og forutsetninger i ulike kombinasjoner. Dette angis som generalisert sannsynlighet.

Vurdering av følgehendelser og samfunnskonsekvenser (kapittel 7):

I vurderingen av følgehendelser ser vi på i hvilken grad den uønskede hendelsen påvirker kritiske samfunnsfunksjoner (og ev. viktige innsatsfaktorer) og får følgehendelser. Følgehendelsene kan få konsekvenser for samfunnsverdiene, i tillegg til de direkte konsekvensene av den uønskede hendelsen.

Vi vurderer hvilke konsekvenser hendelsen får for fem samfunnsverdier med tilhørende konsekvenstyper: Liv og helse, Natur og kultur, Økonomi, Samfunnsstabilitet og Demokratiske verdier og styringsevne. Konsekvensene vurderes ut fra kriterier beskrevet i egen metodeveileder¹ og angis med tall eller intervaller. Usikkerheten knyttet til vurderingene beskrives.

Beskrivelse av risiko og usikkerhet , og evaluering av risiko (kapittel 8):

Risiko beskrives gjennom vurderingene av sannsynlighet for hendelsen og hvilke konsekvenser den kan få. Usikkerhet beskrives ut fra hvor god bakgrunnskunnskapen for analysen er og analyseresultatenes sensitivitet. Bakgrunnskunnskapen er avhengig av hvor god forståelsen av det analyserte fenomenet er, hvor godt datagrunnlaget er osv. Sensitivitet er en vurdering av om små endringer i forutsetningene kan gi store endringer i analyseresultatene. Analyseresultatene drøftes i lys av sikkerhetsmålene.

Utfordringer og anbefalinger (kapittel 9):

Identifiserte svakheter og utfordringer beskrives sammen med anbefalt oppfølging. Det er sektormyndighetens ansvar å følge opp tiltak på eget ansvarsområde.

¹ <https://www.dsb.no/rapporter-og-evalueringer/risikoanalyse-pa-samfunnsniva---metode-og-prosess-ved-utarbeidelsen-av-analyser-av-krisescenarioer-aks/>

KAPITTEL

02

Kraftforsyningen
i Norge



Kraftforsyningen i Norge kan deles inn i kraftproduksjon, kraftoverføring og forbruk.

Omtrent 90 % av kraftproduksjonen i Norge er vannkraftproduksjon, som i et normalår produserer 137,9 TWh. Inkludert all kraftproduksjonen i Norge er totalproduksjon på 155,8 TWh i et normalår.² I Norge har vi over 1 000 vannmagasiner, som utgjør omtrent halvparten av Europas samlede magasinkapasitet for vannkraftproduksjon.

Strøm er ferskvare og må brukes samtidig som den produseres. Vannmagasiner gjør det mulig å velge når vannet skal brukes til å produsere strøm, ved å samle vannet i magasinene frem til det er behov for å produsere strøm fra det. Norges store magasinkapasitet bidrar til fleksibilitet i det norske kraftsystemet. En høy andel vannkraftproduksjon gjør også at Norge er mer væravhengig enn andre land. Gjennom året er man avhengig av tilstrekkelig tilsig for å etterfylle magasinene.

Kraftutveksling med andre land, som har en mindre væravhengig kraftproduksjon enn Norge, er viktig for kraftforsyningssikkerheten i landet. Land Norge har utveksling med har en større andel termiske kraftverk som olje-, gass-, kull-, og atomkraftverk. Termisk kraftverk er avhengig av løpende tilførsel av brensel. På grunn av tekniske og økonomiske hensyn har ikke termisk kraftverk samme lagringsmuligheter eller fleksibilitet som vannkraftverk. Samtidig er ikke termisk kraftverk væravhengig i samme grad som vannkraft og tilgangen til brensel er som regel god. I perioder hvor Norge har en svak ressursituasjon vil muligheten for import av kraft fra naboland gjennom utenlandsforbindelser bidra til økt forsyningssikkerhet.

2.1

KRAFTOVERFØRING OG OMSETNING AV STRØM

I Norge kan det være store geografiske avstander mellom kraftproduksjon og forbruk. Et velutbygd kraftnett bidrar til at elektrisk kraft kan overføres fra områder med kraftoverskudd til områder med kraftunderskudd. Et robust kraftnett håndterer variasjonene i produksjon og forbruk, både på kort og lang sikt. Norge er også tilknyttet det nordiske og europeiske kraftmarkedet gjennom utenlandskabler, slik at Norge kan eksportere overskuddskraft og importere kraft ved behov.

Det norske kraftnettet er delt inn i flere nivåer: *Transmisjonsnettet* (tidligere kalt sentralnettet), regionalnettet (også kalt *regionalt distribusjonsnett*) og distribusjonsnettet (også kalt *lokalt distribusjonsnett*). Transmisjonsnettet er hovedveiene i kraftnettet og binder kraftprodusenter og forbrukere i ulike deler av landet sammen til et landsdekkende system, inkludert utenlandsforbindelser. Transmisjonsnettet er på over 10 000 km og har et høyt spenningsnivå (132–420 kV).³ Statnett eier og drifter transmisjonsnettet.

² <https://www.nve.no/energi/energisystem/kraftproduksjon/>

³ <https://energifaktanorge.no/norsk-energiforsyning/kraftnett/>

Regionalnettet (33–132 kV) er forbindelsen mellom transmisjonsnettet og distribusjonsnettet og utgjør omtrent 19 000 km. Regionalnettet eies av nettselskaper. Store sluttbrukere som kraftintensiv industri og petroleumsvirksomhet, kobles som regel direkte til transmisjons- eller regionalnettet.

Distribusjonsnettet (0,23–22 kV) er de lokale kraftnettene som forsyner strøm til sluttbrukerne. Ofte skilles det mellom høyspent og lavspent distribusjonsnett, der skillet går på 1 000 volt (1 kV). Lavspentnettet er normalt 400 V eller 230 V, mens høyspentnettet har en spenning opp til 22 kV og utgjør om lag 100 000 km. Distribusjonsnettet eies av nettselskaper.

2.2

PRISOMRÅDER I NORGE

Strømnettet er robust, men utjevner ikke hele kraftbalansen i Norge. Det gjør at kraftbalansen vil være ulik i de ulike regionene. Norge er derfor delt inn i fem ulike prisområder, NO1–NO5. Prisområdene er nødvendig for å kunne gi et riktig signal til kraftmarkedet om hvor etterspørselen av kraft er høyest. Prisområdene gjenspeiler i stor grad begrensningene i transmisjonsnettet og fører til at det i perioder kan være prisforskjeller mellom de ulike områdene. Ulik pris i enkelte prisområder over tid gir også et signal om behov for ny kraftproduksjonen eller behov for mer utbygging av kraftnettet.



FIGUR 1. Kart som viser inndelingen i prisområder. Skjermdump fra Statnett, <https://www.statnett.no/om-statnett/bli-bedre-kjent-med-statnett/om-strompriser/fakta-om-prisomrader/>.

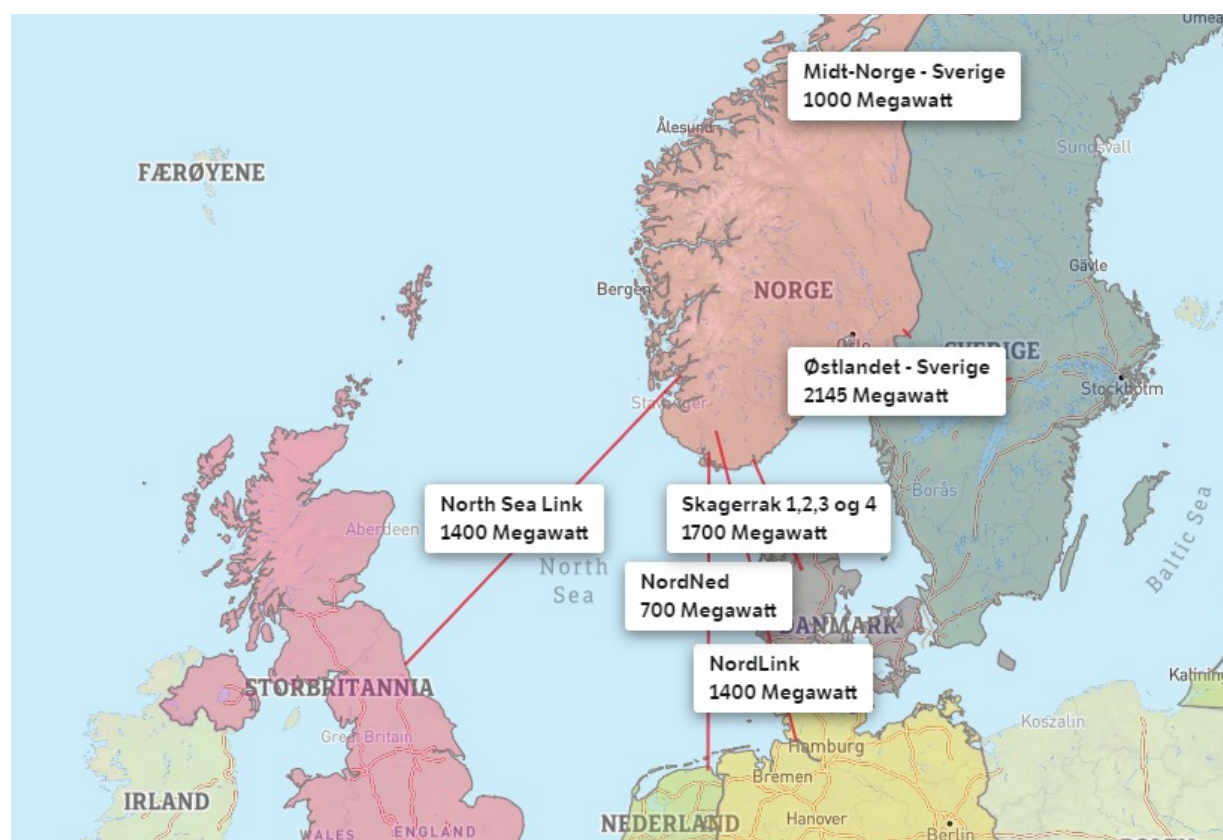
2.3

UTENLANDSKABLER

Norge er koblet sammen med Sverige, Finland og Danmark i ett felles strømmarked. Det betyr samtidig at produksjon og forbruk til enhver tid må være likt i hele dette området. Det nordiske nettet er igjen koblet til resten av Europa.

Utenlandskablene har en viktig rolle med å ivareta forsyningsikkerheten. I tillegg gir de oss også muligheten til å utnytte kraften vår mest mulig effektivt ved at vi kan selge den til landene rundt oss. Hvor mye strøm vi produserer og bruker, varierer veldig gjennom året. Ved å samarbeide med andre land er vi bedre rustet til å takle både ventede og uventede perioder med høyt forbruk og driftsforstyrrelser. Utenlandskablene spiller en viktig rolle for å opprettholde stabil kraftforsyning i slike situasjoner.⁴

Norge har til sammen 17 sjøkabler og kraftlinjer til utlandet. De to siste som ble åpnet var sjøkabler fra Sør-Norge til Tyskland i desember 2020 og til Storbritannia høsten 2021. De to siste sjøkablene dobler overføringskapasiteten fra Sør-Norge til kontinentet.



FIGUR 2. Kartet viser de viktigste utenlandskablene fra Norge til utlandet med angivelse av hvilken kapasitet de har. Kilde: Skjermdump fra nrk.no (<https://www.nrk.no/norge/xl/fortellingen-om-kraftkablene-1.16060842#>)

⁴ <https://www.nve.no/reguleringsmyndigheten/slik-fungerer-kraftsystemet/>

2.4

KRAFTFORBRUK I NORGE

Tabellen under viser kraftproduksjonen og -forbruket i Norge i 2021 fordelt på ulike hovedkategorier (<https://www.ssb.no/energi-og-industri/energi/statistikk/elektrisitet>).

Produksjon og forbruk av elektrisitet	2021 (GWh)	Prosentandel 2021
Produksjon	157 113	100 %
Vannkraft	143 699	91,5 %
Varmekraft	1 646	1 %
Vindkraft	11 768	7,5 %
Forbruk	131 931	100 %
Utvinning råolje og naturgass	8 111	6 %
Kraftintensiv industri	39 568	30 %
<i>Herav: Produksjon papp, papir, papirmasse</i>	3 395	3 %
<i>Herav: Produksjon kjemiske råvarer</i>	7 817	6 %
<i>Herav: Produksjon jern, stål og ferrolegeringer</i>	5 110	4 %
<i>Herav: Ikke-jernholdige metaller</i>	23 246	18 %
Alminnelig forsyning	84 252	64 %
<i>Herav: private husholdninger</i>	39 834	30 %

Energiforbruket er delt inn i tre hovedkategorier: utvinning av råolje og naturgass, kraftintensiv industri (produksjon av papp, papir, papirmasse, kjemiske råvarer, jern, stål, ferrolegeringer, aluminium og andre metaller) og alminnelig forsyning (offentlig administrasjon, private husholdninger og øvrig næringsliv). Alminnelig forsyning er altså totalt forbruk fratrukket forbruk i utvinning av råolje og naturgass og kraftintensiv industri.

2.5

AKTØRER I KRAFTSEKTOREN

Kombinasjonen av et stort offentlig eierskap og et mangfold av aktører, er særegent for den norske kraftsektoren.⁵

Olje- og energidepartementet (OED) har det overordnede ansvaret for forvaltningen av energi- og vannressursene i Norge (olje, gass, vann, vind, sol, fjernvarme, m.m). Det er departementets oppgave å påse at forvaltningen utføres etter de retningslinjene Stortinget og regjeringen gir.

Direktoratsdelen av Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) er underlagt OED og har ansvar for å forvalte vann- og energiressursene til landet med unntak av olje og gass. I tillegg er NVE nasjonal reguleringsmyndighet (RME) for kraftsektoren. RME er ikke politisk styrt, men får tildelingsbrev fra OED. De er et uavhengig organ som rapporterer til ESA.⁶

Oljedirektoratet og Petroleumstilsynet har ansvaret for olje- og gassressursene. Oljedirektoratet er også underlagt Olje- og energidepartementet. Petroleumstilsynet ligger under AID.

Statnett SF er eid av staten ved OED, og er ansvarlig for å bygge, drifte og vedlikeholde transmisjonsnettet. Statnett har også rollen som systemansvarlig. Som systemansvarlig har Statnett det overordnede ansvaret for å koordinere driften av kraftsystemet. Dette innebærer å sørge for at kraftsystemet til enhver tid er i balanse, og at det har nødvendige systembærende egenskaper.

Statkraft energi AS er eid av staten ved Nærings- og fiskeridepartementet (NFD), og eier om lag 35 % av produksjonskapasiteten i kraftsektoren.

Til sammen eier norske kommuner, fylkeskommuner og staten om lag 90 prosent av produksjonskapasiteten i landet. De fleste nettselskapene er helt eller delvis eid av kommuner. Det er ca. 90 nettselskaper som drifter regionalt og lokalt distribusjonsnett i Norge høsten 2022.

⁵ <https://energifaktanorge.no/om-energisektoren>

⁶ ESA er en forkortelse for engelsk *EFTA Surveillance Authority*, EFTAs overvåkingsorgan. ESA er et juridisk overvåkingsorgan, som fører tilsyn med at EØS-avtalen blir gjennomført og etterlevd i de enkelte EØS-EFTA-land. (fra Store norske leksikon om ESA).

KAPITTEL

03

Kraftberedskap
og rasjonering



3.1

ANSVAR, ROLLER OG REGELVERK

Det er energiloven⁷ som regulerer kraftforsyningen i Norge. Loven skal sørge for at produksjon, omforming, overføring, omsetning, fordeling og bruk av energi foregår på en samfunnsmessig rasjonell måte. Energilovens kapittel 9, kraftberedskapsforskriften, energilovforskriften §§ 3-5c og 5-3c og kraftrasjoneringsforskriften har bestemmelser om beredskap og sikkerhet for virksomhetene som inngår i Kraftforsyningens beredskapsorganisasjon (KBO). Kraftsektoren er ikke underlagt sikkerhetsloven. Kun Statnett er underlagt denne loven i tillegg til NVE.

3.1.1 OED OG NVE

Olje- og energidepartementet (OED) kan iverksette rasjonering når det på grunn av ekstraordinære forhold er knapphet på elektrisk energi, jf. energilovforskrifta § 6-2. Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) er utpekt som rasjoneringsmyndighet. Rasjoneringsmyndigheten skal sørge for at det til enhver tid er utarbeidet nødvendige planer og prosedyrer for sikker og effektiv varsling og rapportering om iverksettelse, gjennomføring og opphør av rasjonering.

3.1.2 KRAFTFORSYNINGENS BEREDSKAPSORGANISASJON (KBO)

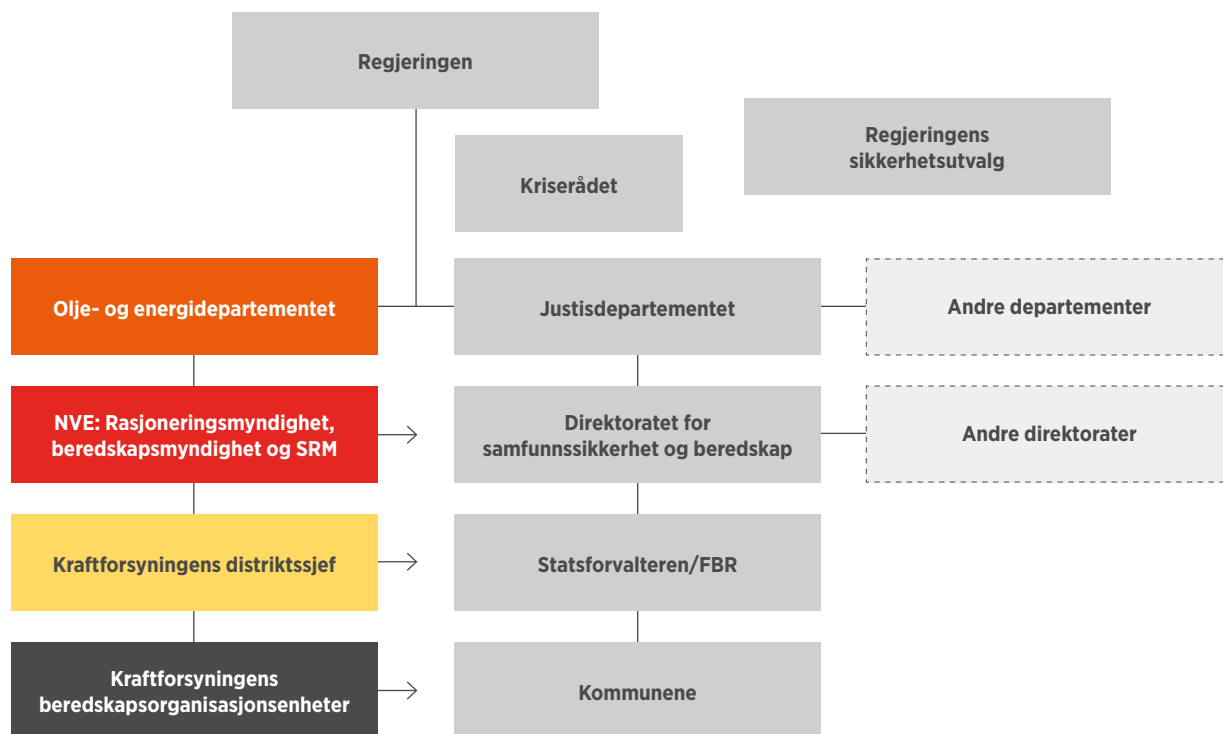
Kraftforsyningens beredskapsorganisasjon (KBO) ledes av NVE og består av alle virksomheter som eier eller driver anlegg med vesentlig betydning for den norske kraftforsyningen (KBO-enheter).⁸ KBO-enhetene består av ca. 90 nettselskap, som eier og driver kraftnett for overføring av elektrisk kraft på alle nettnivåer i Norge. I tillegg er ca. 30 kraftprodusenter også KBO-enheter.

KBO er landsdekkende og inndelt i 13 kraftforsyningsdistrikter (KDS-distrikter), som ledes av hver sin distriktssjef. Kraftforsyningens distriktssjefer (KDS) skal sørge for godt samarbeid med KBO-enhetene og samordne kraftforsyningens egne prioriteringer, planer og beredskaps-hensyn med andre beredskapsmyndigheter i sitt distrikt både i ordinære driftssituasjoner, under ekstraordinære hendelser og under nasjonale kriser eller krig. De er NVE sin representant i fylkesberedskapsrådet (FBR) om spørsmål som angår kraftforsyningen.

For å håndtere en situasjon med kraftrasjonering, vil også andre aktører utenfor kraftsektoren ha viktige roller, ref. figuren på neste side.

⁷ <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1990-06-29-50>

⁸ Kraftberedskapsforskriften – <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2012-12-07-1157?q=kraftberedskapsforskriften>



FIGUR 3. Rasjoning og roller. Kilde: NVE.

3.1.3 ANDRE SENTRALE AKTØRER I EN RASJONERINGSSITUASJON

NVE beskriver i sin veileder om kraftrasjoning de ulike aktørene og rollene under en kraftrasjoning. Første versjon av veilederen ble publisert 30. november 2022, og vil oppdateres fortløpende.⁹

Statnett er utpekt som systemansvarlig for det norske kraftsystemet (energiloven § 6-2), og er ansvarlig for å opprettholde balansen i kraftsystemet ut fra de budene som forbrukere og produsenter legger inn. Under en rasjoning skal Statnett fungere som normalt, uavhengig av om deler av landet er berørt av rasjoning.

Nord Pool er den største nordiske kraftbørsen, hvor strømløseleverandørene handler sin strøm «dayahead». Ved en rasjoning har Nord Pool en viktig oppgave med å betjene det øvrige kraftmarkedet i Norden, samt så langt som mulig også virke i områder hvor rasjoning er iverksatt.

Kraftleverandørene vil fortsatt ha et ansvar for å by forbruk inn i markedet både i og utenfor det rasjonerte området. Kraftleverandørene er avhengige av god informasjon om hvilke kvoter som er iverksatt for å ha et grunnlag for å vurdere forventet forbruksnivå.

⁹ <https://veiledere.nve.no/rasjoning-i-kraftsystemet/>

KRAFTBEREDSKAP OG RASJONERING

DSB mottar informasjon om tiltak fra rasjoneringsmyndigheten, og videreformidler dette til statsforvalterne. I tillegg har DSB en generell samordningsrolle ved større hendelser, som tilrettelegger for deling av informasjon, etablering av felles situasjonsforståelse og koordinering av tiltak.

Statsforvalterne (SF) skal samarbeide nært med kraftforsyningens distriktssjef (KDS) om varsling og informasjon til andre regionale enheter og kommunene. SF kan ved behov bruke fylkesberedskapsrådet (FBR) som samordningsorgan, innhente rapporter fra kommuner og rapportere til DSB.

Kommunene skal delta i utarbeidelsen av planer for prioritering av hvem som skal sikres forsyning i en mangelsituasjon innen egen kommune, og melde dette inn til nettselskapene (KBO-enhetene). Kommunene kan aktivisere det kommunale beredskapsrådet, og skal rapportere til SF.

Forbrukerne er forpliktet til å følge vedtak som fattes av rasjoneringsmyndigheten eller nettselskapet om tildelte kvoter. Forbrukerne informeres koordinert av nettselskapet og kommunen om tiltak og konsekvenser.¹⁰

3.1.4 KRAV TIL RASJONERINGSPLANER

Kraftrasjoneringsforskriften¹¹ er hjemlet i energilovforskriften og energiloven, og skal sikre at kraftrasjonering blir gjennomført på en samfunnsmessig rasjonell måte.

Alle KBO-enheter som har områdekonsesjon, plikter etter kraftrasjoneringsforskriften å utarbeide rasjoneringsplaner (§ 6a) som en del av sin beredskapsplanlegging. Rasjoneringsplanene skal koordineres med andre relevante KBO-enheter og KDS i det aktuelle området. Den gjenværende tilgjengelige strømmen skal i en rasjonerings situasjon prioriteres etter følgende overordnede hensyn (§ 9):

- a. Liv og helse.
- b. Vitale samfunnsinteresser innenfor administrasjon og forvaltning, informasjon, sikkerhet, infrastruktur, forsyninger, mv. og
- c. Næringsliv og berørte økonomiske interesser.

Rasjoneringsmyndigheten skal til enhver tid påse at det foreligger planer for prioriteringen. Planene skal utarbeides i samarbeid med berørte myndighetsorganer og representanter for berørte private interesser.

I vedlegg til rasjoneringsforskriften¹² er det listet opp særlige krav til hva rasjoneringsplanene etter §6a i forskriften skal inneholde. Det innebærer blant annet plan for organisering, informasjonshåndtering og samarbeid med statsforvaltere, kommuner, innehavere av kritiske samfunnsfunksjoner, herunder politi, helsevesen og teleoperatører, og andre viktige aktører ved forberedelse til og gjennomføring av rasjonering.

¹⁰ <https://veiledere.nve.no/rasjonering-i-kraftsystemet/ansvars-og-oppgavefordeling/>

¹¹ Kraftrasjoneringsforskriften – <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2001-12-17-1421?q=kraftrasjoneringsforskriften>

¹² https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2001-12-17-1421/KAPITTEL_5#KAPITTEL_5

Det stilles også krav til nettselskap om å ha oversikt over sluttbrukere som skal prioriteres under rasjonering og over lokale produksjonsanlegg. Dette inkluderer produksjonsanlegg i det høyspente distribusjonsnettet, stasjonær nødstrøm hos prioriterte sluttbrukere i forsyningsområdet og egne mobile nødstrømaggregater.

Rasjoneringsplanene skal inneholde plan for utkobling av uprioritert og nedprioritert forbruk, plan for kvoterasjonering og plan for gjennomføring av sonevis roterende utkobling.

3.2

FASER OG TILTAK I EN KNAPPHETSSITUASJON

3.2.1 TILTAK FØR RASJONERING

NVE og Statnett følger med på kraftsituasjonen i Norge, og øker overvåkingen av situasjonen dersom det går mot ekstraordinære situasjoner. Alle aktørene i kraftmarkedet har et ansvar for å minimere risikoen for rasjonering.



FIGUR 4. Framløp mot rasjonering. Kilde: NVE.

Ved fare for alvorlig energimangel, er det behov for å iverksette tiltak for «svært anstrengte kraftsituasjoner» (SAKS-tiltak), for å redusere sannsynlighet for rasjonering. Det er Statnett som har ansvar for å utrede SAKS-tiltak. 30. september 2022 publiserte Statnett en rapport¹³ med mulige SAKS-tiltak for å møte særlig anstrengte kraftsituasjoner for 2022–2023.

Statnett anbefaler der følgende fem tiltak:

1. Opprettholde og videreutvikle oppfølgingen av produsentene for å sikre at det holdes igjen tilstrekkelig med vann gjennom tappesesongen.
2. Gjennomføre informasjonskampanjer for å redusere forbruket og innføre konkrete tiltak for å redusere forbruket innen offentlig virksomhet.
3. Inngå avtale om å kunne kjøre Energiverk Mongstad.
4. Inngå avtaler med industribedrifter om reduksjon i forbruk hvis faren for rasjonering øker utover vinteren (energiopsjoner).
5. Aktivere energiopsjoner og/eller starte produksjon ved Energiverk Mongstad.

¹³ <https://www.statnett.no/om-statnett/nyheter-og-pressemedlinger/nyhetsarkiv-2022/anbefaler-stromtiltak-for-vinteren/>

3.2.2 TILTAK I EN RASJONERINGSSITUASJON

Hvis SAKS-tiltakene ikke gir tilstrekkelig avlastning av situasjonen, vil NVE og OED vurdere strømrasjonering. Det innebærer tvangsmessige leveringsinnskrenkninger (forbruksreduksjoner) i en gradvis opptrapping. Prioriteringskriteriene i kraftrasjoneringsforskriften skal ligge til grunn for å vurdere hvordan den gjenværende kraften skal fordeles.

Proessen for å begrense strømbruken, starter ofte med reduksjon av uprioritert forbruk. Det gjelder primært for kunder som har forhåndsavtale om dette. Hvis det ikke er nok og situasjonen forverres ytterligere, så vil man vurdere å redusere strømforbruk som ikke er strengt nødvendig. Dette kan for eksempel gjelde fritidsboliger, utendørs oppvarming, flomlys, o.l.

Hvis ikke dette gir tilstrekkelig reduksjon i strømforbruket, kan neste trinn være kvoterasjonering. Nettselskapene tildeler da kundene en kvote med et visst antall kWh, som kan disponeres innenfor et gitt tidsrom (f.eks. en uke). Rasjoneringsplanen skal beskrive hvordan nettselskapet skal redusere forbruket med henholdsvis 30, 50 og 70 % i samlet overføring til sine sluttbrukere (sammenliknet med tilsvarende periode året før). Hvis kvoten overstiges, vil det påløpe en høy overforbrukstariff (straffegebyr) for brukerne. Kvoteene kan differensieres mellom ulike sluttbrukere så lenge målet om total reduksjon i forbruk i nettområdet oppnås.

Den mest inngripende rasjoneringsen er sonevis roterende utkopling, med fysisk utkopling av deler av kraftnettet i et område (avgang). Dette vil kun settes i verk hvis kvoterasjonering ikke viser seg å ha ønsket virkning. Sonevis roterende utkopling krever en inndeling av sluttbrukere i soner og en utkoplingsyklus som fastsetter lengden av utkoplingen. Det vil gi en svært utfordrende driftssituasjon og vil kun tas i bruk hvis det er store problemer med å importere nok kraft fra omkringliggende prisområder innenlands eller utenlands.

Planen for sonevis utkopling skal inneholde oversikt over sykehus, nødetater, vannverk, sentrale enheter i elektronisk kommunikasjonsnett og andre spesielt prioriterte sluttbrukere, som i utgangspunktet skal skjermes for utkobling.¹⁴

¹⁴ NVEs veileder for rasjoneringsen i kraftsystemet: <https://veiledere.nve.no/rasjonering-i-kraftsystemet/planlegging-og-gjennomforing/gjennomforing-av-forbruksreduksjoner/>

KAPITTEL

04

Scenariobeskrivelse:
Strømrasjonering på
Sør-Vestlandet



SCENARIOBESKRIVELSE: STRØMRASJONERING PÅ SØR-VESTLANDET

Scenarioet er en beskrivelse av et tenkt hendelsesforløp, som ble lagt til grunn for analyseseminalet. DSB er ansvarlig for utvikling av scenarioet.

Lite nedbør

Det har vært uvanlig lite nedbør i det sørlige Norge hele det siste året. I begynnelsen av april er fyllingsgraden i de store kraftmagasinene i landsdelen svært lav. Det er normalt at fyllingsgraden er på sitt laveste før snøsmeltingen om våren. NVE og Statnett har i lang tid overvåket kraftsituasjonen tett og fått ukentlige rapporter fra kraftprodusentene om fyllingsgrad og produksjon.

Tekniske problemer ved enkelte vannkraftverk i tillegg til lav vannstand i magasinene, fører til svært liten egenproduksjon av kraft.

Internasjonal uro

En sikkerhetspolitisk spent situasjon skaper stor uro i det europeiske kraftmarkedet. Leveranser av ulike typer energi blir brukt som virkemiddel i konflikten i form av eksport- og importrestriksjoner, og flere land prioriterer å dekke eget behov framfor å eksportere. Dette fører til mangel på både olje, gass og elektrisk kraft i Europa og rekordhøye energipriser. Kjernekraft er i stor grad faset ut og vindkraft gir et viktig, men varierende bidrag til kraftproduksjonen.

Energimangelen i Europa fører til at Norge ikke får importert tilstrekkelig kraft til å kompensere for lav egenproduksjon.

Strømrasjonering

NVE vurderer at gjenværende tilgjengelig energi i Norge ikke er tilstrekkelig til å dekke forventet forbruk de neste ukene. OED beslutter at det er nødvendig med strømrasjonering i tre fylker på Sør-Vestlandet i første omgang (prisområde NO2).

Kvoterasjonering

Det iverksettes kvoterasjonering, som innebærer at nettselskapene innfører en strømkvote for sitt område som samlet er 30 % mindre enn normalt forbruk. Hvis sluttbrukerne ikke klarer å spare inn det som kreves, så vil situasjonen bli enda mer kritisk, og innsparingskravet kan økes til 50 % av normalforbruket. Nettselskapene må prioritere hvilke sluttbrukere og formål som fortsatt skal få strøm og hvilke som må kutte ekstra hardt i strømforbruket. Prioriterte brukere blir skjermet for strømkutt, mens de lavest prioriterte må redusere strømbruken med godt over 30 %. Brukere som overskrider sin tildelte kvote, må betale et svært høyt straffegebyr for overforbruket sitt.

Prioriteringsdilemmaer

Nettselskapene prioriterer ut fra tre kriterier gitt i kraftrasjoneringsforskriften: Viktigste er å beskytte liv og helse, deretter viktige samfunnsinteresser og så næringsliv. Det blir en høylytt debatt om hva som er viktigst og mest rettferdig. Skal velferd og komfort hjemme hos folk komme foran produksjon i næringslivet? Hvilke produkter kan vi klare oss uten og hvilke er helt nødvendige? Er det mulig å holde dagligvarebutikker åpne, hvis alle andre butikker stenger ned? Hvilke offentlige virksomheter kan stenge og hvilke må holdes i gang?

Private husholdninger forsøkes skjermet for å ikke ramme privatpersoner direkte. Kritiske samfunnsfunksjoner skal i utgangspunktet prioriteres, men det blir nødvendig å stenge ned deler av virksomhetene for å oppnå en 30 % reduksjon i strømforbruket totalt. Det er uenighet om hvilke funksjoner som er mest og minst viktige. Kan Forsvaret skjermes helt i en sikkerhetspolitisk svært spent situasjon?

Kraftintensiv industri som f.eks. kjemisk prosessindustri, står for rundt halvparten av strømforbruket, men er store arbeidsplasser, har stor økonomisk betydning for landet og er til dels vanskelige å stenge ned (f.eks. aluminiumsverk). De er dessuten avhengige av hverandre gjennom leveranser, og stenging av en bedrift vil få konsekvenser for andre.

Myndighetene sier at rasjoneringen antakelig vil vare i noen få uker, men usikkerheten rundt den samlede energiforsyningen er stor.

Bakgrunn for scenarioet

Et prisområde er en naturlig avgrensning for en rasjonering (ett eller flere områder). NO2, som er rasjoneringsområdet i scenarioet, består av fylkene Vestfold Telemark, Agder og Rogaland. NO1 (Østlandet), NO2 og NO5 (Vestlandet) har imidlertid god overføringskapasitet og vil derfor ofte befinne seg i samme situasjon med hensyn til krafttilgang og strømpriser.

Det er flere nivåer av tiltak som innføres i en anstrengt kraftsituasjon jf. Kraftrasjoneringsforskriften. Først gjennomfører man sparekampanjer med anmodning om frivilling strømsparing, for å slippe en rasjonerings situasjon kommende vår. Deretter innføres planlagte SAKS-tiltak som blant annet omfatter inngåelse og aktivering av energiopsjonsavtaler, dvs. avtaler med industribedrifter om at de reduserer sitt strømforbruk (og produksjon) mot kompensasjon. Innføring av strømrasjonering er en beslutning som NVE og OED foretar på grunnlag av en helhetlig vurdering av forsyningssituasjonen. Det er ingen fastsatte kriterier eller grenseverdier som automatisk utløser strømrasjonering.

En form for rasjonering er kvoterasjonering som innebærer bruk av prismekanismen (høyt straffegebyr ved overforbruk) for å redusere forbruket til ønsket nivå. Brukerne kan selv velge hva de vil bruke sin strømkvote til. Hvis kvoterasjonering ikke er tilstrekkelig, så kan rasjoneringsmyndigheten be nettselskapene iverksette sonevis roterende utkopling. Dette er absolutt siste utvei, når vannmagasinene er i ferd med å gå tomme.

Det beskrevne scenarioet er ikke et verstefallsscenario. Følgehendelsene og konsekvensene for befolkningen hadde blitt langt mer alvorlige hvis rasjoneringen også hadde omfattet NO1 (Østlandet) eller vært på 50 %. En begrunnelse for å velge et moderat scenario var å undersøke om også dette fikk alvorlige konsekvenser som kan forebygges eller reduseres.

KAPITTEL

05

Vurdering av
sårbarhet



VURDERING AV SÅRBARHET

Sårbarhet er iht. NS 5814:2021 Krav til risikovurderinger «analyseobjektets manglende evne til å motstå uønskede hendelser eller varige påkjenninger, samt å opprettholde eller gjenoppta sin funksjon etterpå». Analyseobjektet i denne analysen kan deles i to: systemet som sørger for kraftforsyning og systemene som bruker kraftforsyning.

Viktige elementer for å vurdere sårbarheten i et system er:

- Avhengigheter og følgehendelser.
- Barrierer og redundans.
- Beredskap og håndteringsevne.

5.1

AVHENGIGHETER OG FØLGEHENDELSER

Vurderinger av avhengigheter og sårbarhet kan ta utgangspunkt i «tette koplinger» og «komplekse interaksjoner» i systemet som analyseres.¹⁵ Tette koplinger mellom komponenter i systemet innebærer at én hendelse får følgehendelser og kaskadeeffekter; det er mange avhengigheter i systemet. At det er komplekse interaksjoner mellom komponentene, innebærer at ting ikke skjer på en oversiktlig og lineær måte. Det kan oppstå uventede påvirkninger og effekter som er vanskelig å forutse og forhindre.

Produksjon og overføring av elektrisk kraft til forbrukerne, er en velkjent teknologi som vi har lang erfaring med i Norge. Den høye påliteligheten i kraftforsyningen med få og korte strømvavbrudd, viser at det sjelden skjer hendelser man ikke er forberedt på eller som kommer ut av kontroll.

Konsekvensene av en omfattende planlagt strømrasjonering, er imidlertid mindre oversiktlige og forutsigbare. Det er tette koplinger mellom strømforsyning og samfunnsfunksjoner, næringsliv og folks dagligliv. «Alt og alle» er avhengige av strøm for å fungere.

Det er også tette koplinger og avhengigheter mellom samfunnsfunksjoner, næringsliv og dagligliv. En samfunnsfunksjon som f.eks. forsyning av elektronisk kommunikasjon (ekom), er avhengig av strøm for å fungere. Mange andre samfunnsfunksjoner er igjen avhengig av ekom. Næringslivet er helt avhengig av både strøm og ekom for å levere produkter og tjenester til ulike samfunnsfunksjoner og befolkningen. Disse avhengighetene er ikke oversiktlige og lineære, og kjedene av følgehendelser og konsekvenser er ofte lange og komplekse.

Påvirkning av strømrasjonering på andre kritiske samfunnsfunksjoner og næringsliv, kartlegges og vurderes i kapittel 8 om følgehendelser og samfunnskonsekvenser.

¹⁵ Charles Perrow (1984) *Normal Accidents – Living with High-Risk Technologies*

Selve vannkraftproduksjonen og -distribusjonen i Norge anses altså ikke som et sårbart system, selv om det er avhengig av nedbør og importmuligheter. Samfunnet som rammes av strømrasjonering, er derimot sårbart for en slik hendelse. Den pålitelige kraftproduksjonen i Norge kan ha ført til lav beredskap mot planlagte eller uplanlagte strømbortfall, samtidig som samfunnet blir stadig mer avhengig av strøm. Robustheten i kraftforsyningen har altså ført til en sårbarhet i samfunnet som helhet.

5.2

BARRIERER OG REDUNDANS

Man kan redusere sårbarheten i et system ved å etablere barrierer som kan hindre et uønsket hendelsesforløp. Barrierer kan skape større linearitet og mindre kompleksitet og feilforplantning i systemet.

I kraftproduksjonen og -distribusjonen er det etablert både tekniske og organisatoriske barrierer som skal sikre pålitelighet i strømforsyningen. De historisk sett kortvarige uforutsette strømbortfallene vi opplever i Norge, viser at disse barrierene fungerer effektivt.

Både ved planlagt strømrasjonering og ved uforutsette strømbortfall, er «egenberedskap» en mulig barriere for å redusere følgehendelser og konsekvenser. Egenberedskap kan være alternative energikilder som reserve- eller nødstrøm (aggregat eller batteri) for virksomheter.¹⁶ For husholdninger er det alternative måter å dekke grunnleggende behov for varme, lys, mat og drikke, på. Det er en form for «redundans» snarere enn en barriere: dekke behov gjennom alternativer til bruk av strøm.

Det finnes ingen oversikt over hvilke offentlige eller private virksomheter som har reserve- eller nødstrøm i dag, eller hvilken kapasitet de alternative strømkildene har. Tidligere undersøkelser hos et utvalg kommuner og kritiske samfunnsfunksjoner, viser varierende grad av nød- og reservestromberedskap. Undersøkelsene viser også at det stilles ulike krav til nødstrøm. Reservestrom er først og fremst en barriere ved uforutsette kortvarige strømbortfall, og ikke ved langvarig strømrasjonering.

Forskrift om elektriske lavspenningsanlegg stiller krav til å vurdere løsninger for uavhengig strømforsyning dersom uventet strømavbrudd kan medføre fare for personer, husdyr eller eiendom. I tillegg stilles det krav i sektorregelverk. Det finnes derimot ikke en samlet oversikt over hvilke krav som stilles til nød- og reservestrom og eventuelt tilsyn som gjøres på området.

Barrierer og redundans kan etableres for å hindre at strømrasjonering får følgehendelser, men også senere i hendelsesforløpet for å hindre at følgehendelsene får alvorlige konsekvenser for befolkningen.

¹⁶ Reservestrom brukes ofte om dieselaggregater med kapasitet til å holde driften i gang en periode uten strøm, men nødstrøm brukes om batterier som bare sikrer strøm til sikker nedstenging eller evakuering er foretatt.

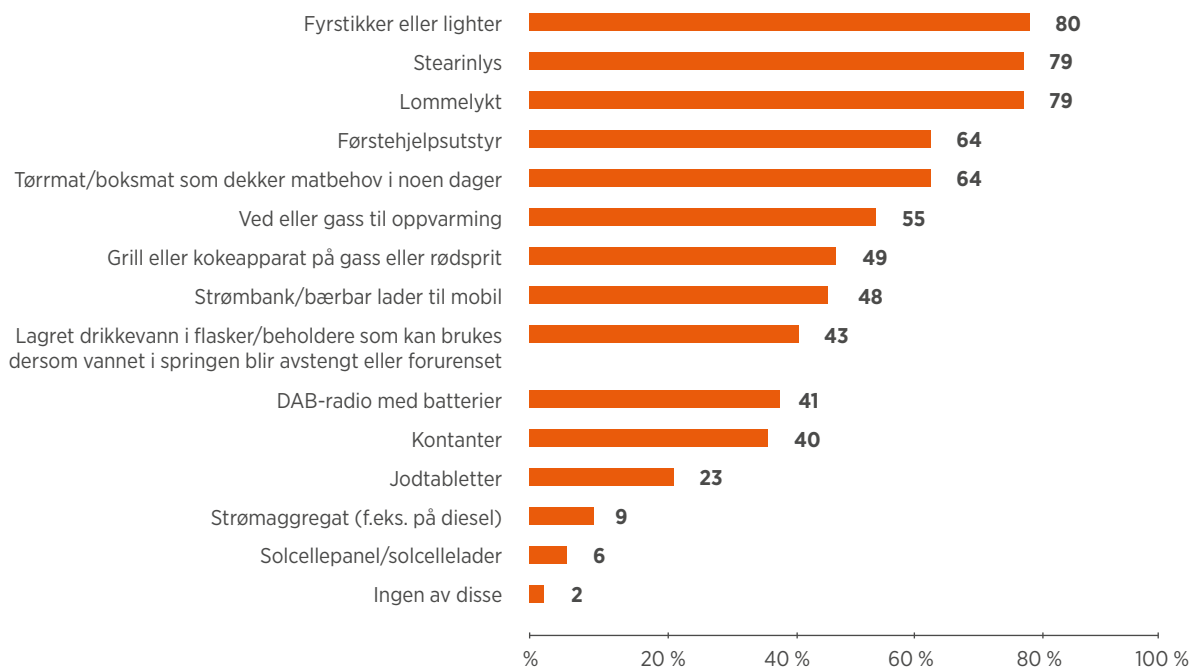
VURDERING AV SÅRBARHET

For kraftintensiv industri finnes det ingen alternative innsatsfaktorer til ordinær strømforsyning som kan holde produksjonen i gang. Hele strømforbruket går i praksis til produksjon og selv en liten reduksjon vil skape store utfordringer. Reservestrøm som dieseldrevne aggregater, vil ikke ha tilstrekkelig kapasitet. Kontorbasert offentlig virksomhet og næringsliv er mindre kraftkrevende og kan i større grad holde driften i gang med mindre strømforbruk, men med redusert effektivitet og forsinkelser.

DSB har i flere år gjennomført landsdekkende kampanjer for å styrke husholdningenes egenberedskap i tilfelle strømbortfall eller andre uønskede hendelser, med utfyllende informasjon på nettsiden www.sikkerhverdag.no.

En befolkningsundersøkelse gjennomført for DSB av Ipsos i 2022, viser at 3 av 10 er svært bekymret for langvarig strømbrudd på over 24 timer. Det er dobbelt så mange som i 2020. 5 av 10 har tenkt gjennom hva de skal gjøre ved lengre bortfall av strøm.¹⁷

Hvilke av følgende ting har du/din familie i boligen? Flere svar mulig.



FIGUR 5. Mange oppgir at de har fyrstikker eller lighter, stearinlys og lommelykt hjemme, mens få har strømaggregat eller solcellepanel. Kilde: Befolkningsundersøkelse 2023, laget av Ipsos for DSB.

¹⁷ https://www.dsb.no/globalassets/dokumenter/egenberedskap/egenberedskap-2023/rapport---husholdningens-egenberedskap-2023_med-viken.pdf

5.3

HÅNDTERING AV STRØMRASJONERING

En situasjon med strømrasjonering er krevende å håndtere både for rasjoneringsmyndigheten NVE og sektorer, næringsliv og privatpersoner som blir rammet. Manglende erfaring med strømrasjonering i Norge gjør det krevende å bygge en «riktig» beredskap. Beredskapen skal stå i forhold til risikoen ved strømrasjonering og ikke være verken over- eller underdimensjonert.

Roller og ansvar for aktørene i kraftsektoren er tydelig definert i lovverket gjennom energiloven, beredskapsforskriften og kraftrasjoneringsforskriften. Innad i NVE er også roller og ansvar faglig plassert, og NVE har tett dialog med andre viktige aktører som Statnett, kraftprodusenter og nettselskap. Sektoren har også kompetanse om hvilke faktorer som kan føre til strømrasjonering og et apparat for å kunne følge utviklingen nøye.

Det mest komplekse ved håndteringen er at den ikke begrenser seg til kraftsektoren, men berører veldig mange andre myndigheter, virksomheter og privatpersoner. Disse må også håndtere en strømrasjonering for å begrense de negative konsekvensene. Ansvar for håndteringen av de tverrsektorielle konsekvensene er ikke koordinert og entydig plassert, men krever stor grad av samhandling og felles situasjonsforståelse. Det gir noen utfordringer, som beskrives under.

5.3.1 PRIORITERING MELLOM STRØMKUNDER

NVE er rasjoneringsmyndighet som skal påse at nettselskapene har utarbeidet nødvendige planer og prosedyrer for sikker og effektiv varslings og rapportering om iverksettelse, gjennomføring og opphør av rasjonering.

Nettselskapene har iht. kraftrasjoneringsforskriften ansvar for å ha oppdaterte prioriteringslister som en del av beredskapen mot strømrasjonering. En prioritering mellom hvilke kunder som skal skjermes fra rasjonering og hvilke som blir pålagt å kutte strømforbruket, krever innsikt i hvem kundene er.

Private husholdninger kan være en relativt homogen gruppe, men virksomheter innen offentlig administrasjon, kritiske samfunnsfunksjoner og næringsliv, er svært ulike. Noen tåler godt en strømrasjonering på f.eks. 30 % uten at det får vesentlig innvirkning på driften. Andre må redusere driften eller stenge helt ved en slik strømreduksjon, og dette kan få store konsekvenser for samfunnet.

Nettselskapene trenger kunnskap om disse konsekvensene for å prioritere til samfunnets beste. Det er imidlertid kunnskap som ingen sitter med alene og som krever en omfattende prosess å få fram. Forsyningskjedene er ofte lange og uoversiktlige, og det er vanskelig å ha oversikt over alle avhengighetene.

På analyseseminalet ble det sagt fra et nettselskap at kundene for dem først og fremst er et «målepunkt» for strømforbruk. De har ikke innsikt i hva strømmen brukes til, eller hva konsekvensene blir hvis den kuttes.

VURDERING AV SÅRBARHET

5.3.2 INNSPILL TIL PRIORITERINGER FRA KOMMUNENE

Nettselskapene skal basere sine prioriteringer på innspill fra kommunene i sine områder. Kommunene har god oversikt over kommunale virksomheter, men ikke over næringslivet eller statlige virksomheter i kommunen.

Erfaringene fra høsten 2022, da nettselskapene på oppfordring fra NVE skulle oppdatere sine prioriteringslister, er at listene fra kommunene hadde ulike prioriteringer og manglende konsistens seg imellom. De var derfor vanskelige for nettselskapene å forholde seg til. Prioriteringene ville ha blitt ulike fra kommune til kommune innenfor samme strømområde, og vanskelig å forklare utad. Mange lister bar også preg av opplisting framfor prioriteringer, og overløt mye til nettselskapenes skjønn.

Statsforvalterne har oversikt over statlige myndigheter med regional representasjon i sine fylker, og disse deltar i fylkesberedskapsrådene. Erfaringene fra høsten 2022 viser at statsforvalternes oversikt og kunnskap om regionale forhold er nyttig i nettselskapenes prioriteringsarbeid. I tillegg kan statsforvalterne være et koordinerende bindeledd mellom kommunene og nettselskapene, og bidra til konsistens i kommunenes prioriteringer.

5.3.3 OVERORDNEDE PRIORITERINGSKRITERIER

Kraftrasjoneringsforskriften § 9 har følgende overordnede prioriteringskriterier: Liv og helse, vitale samfunnsinteresser og næringsliv og økonomiske interesser. NVEs veileder til nettselskapene om strømrasjonering verken utdyper eller avgrenser disse. Grunnen til at NVE overlater prioriteringene til nettselskapene uten klare føringer, er at selskapene kjenner sine kunder best og skal ha handlingsrom for å gjøre lokale tilpasninger.

På analyseseminalet kom det fram at både kommuner, statsforvaltere, nettselskaper og statlige myndigheter, vurderer at kriteriene er vage og at de kan tolkes ulikt. For eksempel kan «liv og helse» begrenses til bare sykehus, eller utvides til nødetatene, nødnett, tele- og datakommunikasjon, alle helse- og omsorgsinstitusjoner, private husholdninger osv. De gir derfor ikke nødvendige føringer og veiledning for å gjøre konsistente prioriteringer på lokalt, regionalt og nasjonalt nivå.

5.3.4 SENTRALE MYNDIGHETER MÅ FORHOLDE SEG TIL MANGE NETTSELSKAP

Sektorer med virksomheter over hele landet som bl.a. helse, ekom og Forsvaret, må forholde seg til mer enn 90 nettselskaper i prioriteringsprosessen. Det finnes ikke en sentral myndighet de kan henvende seg til og som kan ta overordnede beslutninger for prioriteringer på landsbasis. Det blir ikke lik prioritering av samme funksjoner over hele landet hvis alle vurderinger overlates til lokale aktører.

Noen myndigheter har et ansvar for infrastruktur over hele landet uten å ha lokale representanter, f.eks. Nkom og BaneNor.

Nettselskapene er dessuten ikke underlagt sikkerhetsloven, noe som kan begrense informasjonen de kan motta fra myndighetene (f.eks. Forsvaret og Nkom).

5.3.5 STORT KOMMUNIKASJONSBEHOV OM STRØMRASJONERING

Alle strømbrukere, både privatpersoner og offentlige og private virksomheter, har behov for god informasjon for å være best mulig forberedt på en eventuell strømrasjonering. De har behov for å vite i hvilken grad de berøres direkte av rasjoneringen (mister strøm), når de blir varslet og hvilke følgehendelser de kan forvente (mat- og vannforsyning osv.). Kunnskapen blant brukere er lav om hva en strømrasjonering innebærer i praksis, ikke minst en kvoterasjonering. Rasjoneringsmyndigheten må derfor ha en god kommunikasjonsstrategi og -plan, som kan iverksettes på kort varsel.

5.3.6 KONKLUSJON VURDERING AV SÅRBARHET

Samfunnets avhengighet av strøm for å fungere, gjør oss i utgangspunktet sårbare. Kompleksiteten og avhengighetene mellom ulike samfunnsfunksjoner og aktører, forsterker sårbarheten. Det er etablert barrierer både mot at hendelsen strømrasjonering skal inntreffe (forebygging) og mot at den skal få alvorlige konsekvenser for samfunnet (beredskap). Fordi beredskapen omfatter svært mange sektorer og aktører, oppstår det mangler og kunnskapshull som bidrar til sårbarhet som beskrevet over.

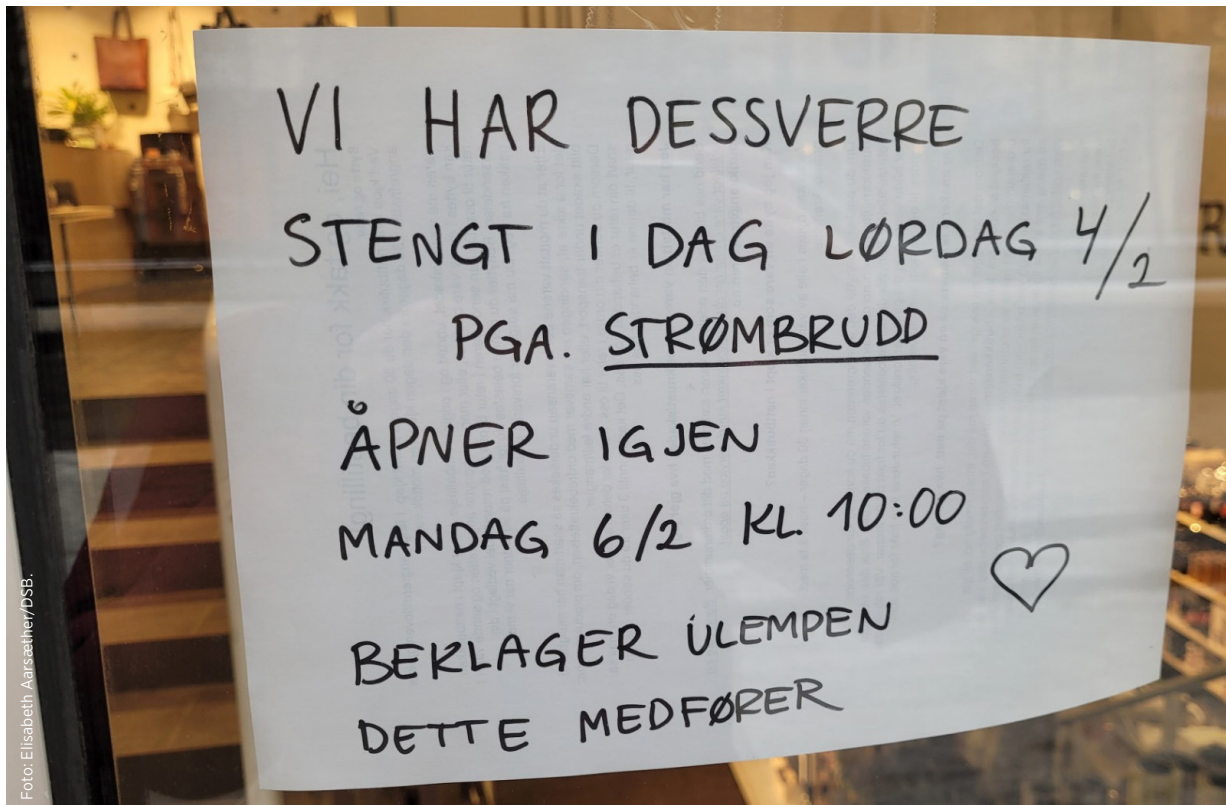


Foto: Elisabeth Aarsæther/DSB.

KAPITTEL

06

Vurdering av
sannsynlighet



VURDERING AV SANNSYNLIGHET

Sannsynlighet for en hendelse er en angivelse av hvor trolig det er at en hendelse vil inntreffe. Sannsynlighet kan vurderes og beskrives på ulike måter, og blant annet tidshorisonten for angivelsen kan være avgjørende. Det gjelder spesielt når forutsetningene for sannsynligheten kan endre seg raskt, og sannsynligheten er svært sensitiv for små endringer i disse. Sannsynlighetsangivelsene for strømrasjonering under er eksempler på dette. Statnett har en situasjonsbestemt vurdering per september 2022 og noen få måneder fram i tid. Dette revurderes jevnlig. DSB angir en årlig sannsynlighet for tidsrommet hvor forutsetningene er gyldige.

6.1

STATNETTS VURDERING AV SANNSYNLIGHET

Statnett angir en sannsynlighet for strømrasjonering basert på vurderinger av om kraftsituasjonen er normal eller ulike grader av kritisk. Vurderinger som ble gjort høsten 2022 gir et eksempel på dette. I en rapport 30. september 2022¹⁸, vurderte Statnett utsiktene for strømrasjonering våren 2023 basert på kraftsituasjonen i september (stram kraftsituasjon og 5–20 % sannsynlighet for rasjonering til våren). 21. november 2022 kom Statnett med en ny vurdering, som vurderte kraftsituasjonen som normal og med svært lav sannsynlighet for strømrasjonering. De ulike vurderingene med to måneders mellomrom viser hvor avhengig sannsynlighetsvurderingen er av endringer i forutsetningene, som for eksempel endring i vannstand i kraftmagasinene.

Statnetts vurdering av kraftsituasjonen i september 2022:

«Det er lave fyllingsgrader i Sør-Norge og energimangel i Europa samlet sett. Hvis vi får en tørr og kald høst og vinter, og rasjonering i Europa som gjør det vanskelig å få tilstrekkelig import, kan dette gi problemer med å sikre tilstrekkelig forsyning i Sør-Norge våren 2023. Sannsynligheten for rasjonering er likevel lav, blant annet fordi vannkraftprodusentene holder igjen på vann som kan lagres og fordi de høye kraftprisene gir redusert kraftforbruk også i Sør-Norge.»

«Problemene i Sentral-Europa er forventet å være størst i de kaldeste månedene i vinter. Ved en kald og tørr periode fremover, kan dermed eventuelle problemer med import oppstå noen måneder før snøsmeltingen starter i Sør-Norge.»

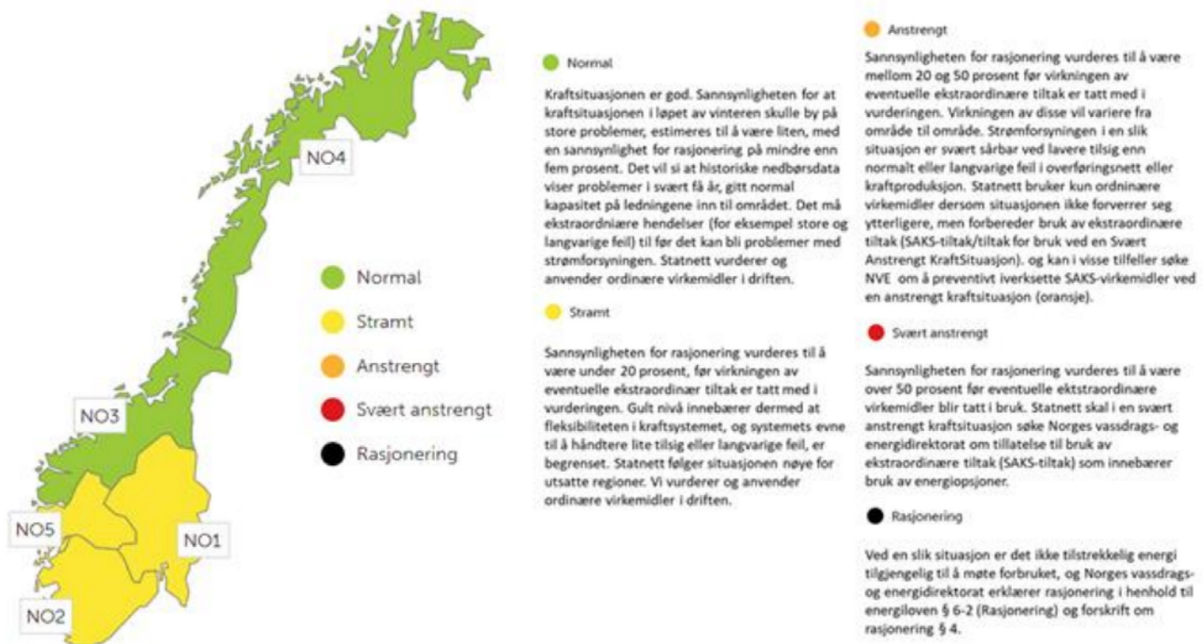
«Energimarkedene i Europa er i en periode med store omveltninger, hvor den dominerende faktoren er tilnærmet stopp i gassforsyningen fra Russland til Europa. I tillegg til bortfall av russisk gass er det også store utfordringer rundt vann-, kull- og kjernekraft i Europa.»

«Den videre utviklingen i energisituasjonen i Europa, og hvordan denne innvirker på kraftproduksjon og -forbruk, er forbundet med stor usikkerhet.»

¹⁸ <https://www.statnett.no/contentassets/0b5f75051ed64203bf90b7e83418a609/2022-10-01-notat-om-energisituasjonen-og-saks-tiltak.pdf>

Gradering av kraftsituasjonen

Statnett beskriver kraftsituasjonen med en femtrinns skala med ulike fargekoder. En normal situasjon markeres med grønn, en stramt situasjon med gult, en anstrengt situasjon med oransje, en svært anstrengt med rød og rasjonering med svart.



Kilde: Statnett 30.09.2022.

Statnett vurderte i september 2022 at kraftsituasjonen i de sørligste prisområdene var stramt og at sannsynligheten for strømrasjonering våren 2023 var 5–20 %. I november 2022 vurderte de alle prisområder som normale og at sannsynligheten for strømrasjonering til våren var svært lav (mindre enn 5 %).

6.2

DSBS VURDERING AV SANNSYNLIGHET

DSBs angivelse av sannsynlighet baserer seg på vurderinger av forutsetningene for hendelsen:

- Hvilke forutsetninger må være til stede for at hendelsen skal inntreffe?
- I hvilken grad er disse forutsetningene til stede?

Nødvendige forutsetninger for at det innføres strømrasjonering i scenarioet er:

- for lav egenproduksjon av elektrisk kraft til å dekke sluttbrukernes behov på grunn av lite nedbør og sein snøsmelting
- manglende mulighet til å overføre kraft fra andre prisområder
- manglende mulighet til å importere kraft fra utlandet for å kompensere for manglende egenproduksjon
- utfall av kraftproduksjon på grunn av tekniske feil i en allerede anstrengt kraftsituasjon (trigger)

Lite nedbør

Fordi 90 % av kraften som produseres i Norge er vannkraft, er kraftforsyningen avhengig av tilstrekkelig nedbør og tilsig til kraftverkernes vannmagasiner. I scenarioet har det vært uvanlig lite nedbør i det sørlige Norge i mange måneder. I begynnelsen av april er fyllingsgraden i de store kraftmagasinene på Sør-Vestlandet svært lav. Det er langt under medianen på 30 % for de tre sørlige prisområdene i april måned og litt under «historisk minimum» de siste 20 årene.¹⁹

Internasjonal uro

En sikkerhetspolitisk spent situasjon skaper stor uro i det europeiske kraftmarkedet. Leveranser av energi blir brukt som virkemiddel i konflikten i form av eksport- og importrestriksjoner. Flere land prioriterer å dekke egne behov framfor å eksportere. Dette fører til mangel på både olje, gass og elektrisk kraft i Europa og rekordhøye energipriser. Kjernekraft og kullkraft er i stor grad faset ut og vindkraft gir varierende bidrag til kraftproduksjonen.

Utfall av produksjon

I en allerede anstrengt kraftsituasjon, får noen vannkraftverk tekniske problemer som midlertidig reduserer produksjonen. Det plutselige utfallet er triggeren som utløser kraftrasjonering. Mindre produksjonsutfall er vanlig og får ikke store konsekvenser i en normal kraftsituasjon.

DSB vurderer sannsynligheten både for det spesifikke scenarioet som analyseres og for en tilsvarende mer generalisert hendelse. En generalisert hendelse kan være strømrasjonering andre steder i landet eller har andre årsaker enn scenarioet, men med tilsvarende alvorlighetsgrad.

¹⁹ «Historisk minimum» kan fortsatt bety at vannstanden ikke er så kritisk lav at den utløser behov for rasjonering.

6.3

SANNSYNLIGHET FOR DET SPESIFIKKE SCENARIOET

Flere forutsetninger må være til stede samtidig for at det analyserte scenarioet skal inntreffe. Derfor vurderes først sannsynligheten for hver av forutsetningene og så multipliseres disse. Den valgte tidshorisonen for sannsynlighetsvurderingen er 20 år.

I scenarioet har det vært lite nedbør i mange måneder og magasinfyllingen i prisområdet NO2 er svært lav i april. Vi antar at en så lav fyllingsgrad vil inntreffe sjeldnere enn en gang i løpet av 20 år. I vår beregning legger vi til grunn at det er 50 % sannsynlighet for så lav magasin-fylling i løpet av en 20 års periode. Dette tilsvarer en årlig sannsynlighet på 3,5 %.

Scenarioet forutsetter også en sikkerhetspolitisk spent situasjon i Europa hvor energiforsyning brukes som virkemiddel, og at dette reduserer mulighetene for import av strøm til Norge. Angrepet på Ukraina i 2022 viser at noe slikt kan skje. Sannsynligheten for dette er svært sensitiv for utenrikspolitiske forhold og kan hurtig svinge fra svært lav til svært høy. Basert på antakelser om likende konflikter framover som vi har sett i 2022, angir vi en sannsynlighet på 40 % i løpet av en 20 års periode, noe som gir en årlig sannsynlighet på 2,5 %.

Tekniske problemer som fører til mindre, kortvarige utfall av kraftproduksjon inntreffer hyppig, uten at det får store konsekvenser. At det skal skje også i en svært anstrengt kraft-situasjon, er ikke usannsynlig. I stedet for å regne på dette, bruker vi den nødvendige forutsetningen «mindre produksjonsutfall» som en modererende faktor for sannsynligheten.

Sannsynligheten for at de uavhengige forutsetningene er til stede samtidig, er produktet av sannsynlighetene for hver av dem. Sannsynligheten for det spesifikke scenarioet blir da $0,088 \% \approx 0,1$ per år. Med den nødvendige forutsetningen om samtidig utfall av produksjon (modererende faktor), kan angivelsen av sannsynlighet uttrykkes som mindre enn 0,1 % årlig. Denne sannsynligheten faller i kategorien «svært lav» i kategoriseringen i AKS (se vedlegg 3).

6.4

SANNSYNLIGHET FOR ET GENERALISERT SCENARIO

Sannsynligheten for et helt spesifikt scenario som bygger på at flere uavhengige forutsetninger, vil nødvendigvis bli svært lav. Man kan imidlertid tenke seg andre forutsetninger som også kan føre til behov for strømrasjonering. Et mer generalisert scenario som kan bygge på andre forutsetninger, kan ha høyere sannsynlighet for å inntreffe. Andre risikofaktorer og forutsetninger som kan føre til behov for strømrasjonering:

- Splittelse innad i EU og NATO som fører til redusert kraftutveksling.
- Tekniske feil ved kraftverk i Europa som fører til større utfall og mindre eksport til Norge.
- Kraftmangel i andre prisområder enn NO2.
- Økende avhengighet av vindkraft i Norge som gir mer varierende kraftforsyning.
- Akutte hendelser som sabotasje eller ekstremvær som skaper forsyningsproblemer.

Sannsynligheten for alle tenkelige kombinasjoner av disse variablene, er ikke mulig å beregne. Siden det er flere situasjoner enn den i scenarioet som kan føre til kraftmangel og -rasjonering i en eller annen del av Norge, har strømrasjonering generelt en høyere sannsynlighet enn det spesifikke scenarioet. Denne sannsynligheten kan ligge i intervallet 0,1–0,5 % per år og faller i kategorien «lav sannsynlighet» i AKS (se vedlegg 3).²⁰

6.5

USIKKERHET VED ANGIVELSENE AV SANNSYNLIGHET

Vi har ikke opplevd situasjoner som krever strømrasjonering i Norge etter 1960. Varianter av strømrasjonering i andre land som ikke bruker vannkraft, er ikke sammenliknbare. Den empiriske kunnskapen om strømrasjonering er derfor begrenset, selv om forståelsen av hendelsen og forutsetningene for den, er god.

Angivelsen av sannsynlighet for strømrasjonering har derfor ingen statistikk å bygge på, men må basere seg på antakelser om forutsetningene for scenarioet. Den angitte sannsynligheten er derfor avhengig av hvor gyldige antakelsene er.

Det er flere trender som kan påvirke sannsynligheten for kraftmangel og -rasjonering framover, som teknologisk utvikling innen kraftproduksjon (f.eks. det grønne skiftet fra fossil til fornybar energi og batteriteknologi) og endrede forhold for internasjonal handel (mer eller mindre globalisering/proteksjonisme). Klimaendringer kan påvirke sannsynligheten ved at det blir mer eller mindre nedbør i ulike deler av Norge framover.

Noen forutsetninger for strømrasjonering kan endre seg raskt, f.eks. den sikkerhetspolitiske situasjonen, produksjonsutfall eller uvanlige værforhold. Sannsynligheten for rasjonering kan derfor variere fra år til år og måned til måned, slik figuren på neste side illustrerer. Den gjennomsnittlige årlige sannsynligheten over en lengre tidsperiode kan være lav, men tidvis også høy eller svært lav.

²⁰ Intervallet «lav sannsynlighet» tilsvarer en sannsynlighet for hendelsen på 10–40 % i løpet av 100 år.

Sannsynlighet	År 1	År 2	År 3	År 4	År 5	År 6	År 7	År 8	År 9	År 10
Svært høy				X						
Høy							X			
Middels		X							X	
Lav (snitt)			X			X		X		
Svært lav	X				X					X

Tabellen over illustrerer hvordan en lav årlig sannsynlighet i et lengre tidsperspektiv kan underkommunisere variasjoner i sannsynlighet fra år til år.

6.6

KONKLUSJON FOR VURDERING AV SANNSYNLIGHET

Sannsynligheten for det spesifikke scenarioet som analyseres, angis som svært lav. Sannsynligheten for et mer generelt scenario for strømrasjonering vurderes som noe høyere, men fortsatt lav.

For beredskapsplanleggingen er det tilstrekkelig å vite at behovet for strømrasjonering kan oppstå. En rasjonering er komplisert å håndtere og kan ha så alvorlige konsekvenser at den primært bør unngås og sekundært være godt planlagt og forberedt. Usikkerheten rundt de ulike faktorene som påvirker scenarioet er viktigere å ta hensyn til enn selve sannsynligheten for at scenarioet inntreffer.

KAPITTEL

07

Kartlegging av
følgehendelser
og vurdering av
samfunnskonsekvenser



Strømrasjonering kan få direkte konsekvenser for befolkningen gjennom at private husholdninger kan bli pålagt en reduksjon på 30 %. Strømrasjonering fører også til følgehendelser i andre sektorer, som igjen gir konsekvenser for befolkningen. For å få et mer komplett konsekvensbilde, har vi sett på hvilke følger en strømrasjonering kan få for kritiske samfunnsfunksjoner og deler av industrien, i tillegg til de direkte konsekvensene for husholdningene. Vi presenterer en kortversjon av vurderingene i dette kapitlet, mens begrunnelsene er utdypet i eget vedlegg 1. En oppsummering av vurderingene blir presentert i figur på side 53.

Kritiske samfunnsfunksjoner defineres som funksjoner der svikt raskt kan medføre at befolkningen og samfunnet ikke får dekket sine grunnleggende behov. Vi vurderer følgene av strømrasjonering for alle de 15 kritiske samfunnsfunksjonene som inngår i KIKS-rammeverket.²¹ Vurderingene tar utgangspunkt i at alle må redusere strømforbruket med 30 %, selv om noen i praksis vil bli skjermet og andre må redusere med mer enn 30 %.

De 15 definerte kritiske samfunnsfunksjonene er:

- Styring og kriseledelse
- Forsvar
- Lov og orden
- Helse og omsorg
- Kritiske velferdstjenester²²
- Redningsberedskap og sivilforsvar
- Digital sikkerhet
- Natur og miljø
- Forsyningssikkerhet
- Vann og avløp
- Finansielle tjenester
- Ekønett og -tjenester
- Kraftforsyning
- Transport
- Satellittbaserte tjenester

Noen av samfunnsfunksjonene er avhengig av en fysisk infrastruktur, mens andre er organisatoriske barrierer mot alvorlige konsekvenser. De infrastrukturbaserte funksjonene blir direkte påvirket av en strømrasjonering og mister delvis sin funksjonalitet (følgehendelser). Barrierefunksjonene kan fungere tilnærmet normalt med redusert strømtilførsel. De vil imidlertid få kapasitetsproblemer på grunn av den økte arbeidsbelastningen som håndteringen av følgehendelser fører med seg.

De fem barrierefunksjonene som påvirkes gjennom økt arbeidsbelastning er: Styring og kriseledelse, Lov og orden, Helse og omsorg, Kritiske velferdstjenester og Redningsberedskap og sivilforsvar. Selv om de vil opprettholde sin primærfunksjon og beholde sin evne til innsats ved redusert strømforsyning, vil beredskapen bli svekket på grunn av den økte arbeidsmengden. Graden av påvirkning på de ulike samfunnsfunksjonene, vil også reflektere denne indirekte påvirkningen.

²¹ Samfunnets kritiske funksjoner, DSB 2016 https://www.dsb.no/globalassets/dokumenter/rapporter/kiks-2_januar.pdf

²² Forslag til ny funksjon i revisjonen av KIKS-rammeverket høsten 2022.

7.1

VURDERINGSKRITERIER

Vurderingene er gjort av DSB på bakgrunn av innspill i analyseseminaret og direkte kontakt med aktører innenfor de ulike samfunnsfunksjonene.

Vurderingskriterier for grad av påvirkning

- Stor påvirkning: Primærfunksjonen faller helt eller delvis bort.
- Moderat påvirkning: Primærfunksjonen opprettholdes, men med redusert kapasitet.
- Liten påvirkning: Lokale, begrensede problemer.
- Marginal påvirkning.

Vurderingskriterier for samfunnskonsekvenser

Samfunnskonsekvensene blir vurdert på en fem-delt skala fra svært små til svært store, med utgangspunkt i hvordan scenarioet rammer befolkningen. Vurderingskriteriene og grenseverdiene er beskrevet i «*Risikoanalyse på samfunnsnivå – Metode og prosess ved utarbeidelsen av «Analyser av krisescenarioer (AKS)»*».²³

7.2

KARTLEGGING AV PÅVIRKNING PÅ KRITISKE SAMFUNNSFUNKSJONER OG SAMFUNNSKONSEKVENSER

Her presenterer vi en kort sammenstilling av hovedfunnene i kartleggingen av strømrasjoneringens påvirkning på de kritiske samfunnsfunksjonene, og samfunnskonsekvensene av dette. En mer grundig gjennomgang av hver samfunnsfunksjon er beskrevet i vedlegg 1.

Kartleggingen viser at 30 % kvoterasjonering har størst påvirkning på:

- Matvareforsyning (og -trygghet).
- Ekom (elektronisk kommunikasjon).
- Sykehus (spesialisthelsetjenesten).
- Digital sikkerhet (datasentre).
- Kraftintensiv industri og olje- og gassproduksjon.
- Private husholdninger.

Øvrige funksjoner som påvirkes i moderat eller liten grad, omtales i vedlegg 1.

²³ <https://www.dsb.no/rapporter-og-evalueringer/risikoanalyse-pa-samfunnsniva---metode-og-prosess-ved-utarbeidelsen-av-analyser-av-krisescenarioer-aks/>

Matvareforsyning

Innen matvareforsyning er hele verdikjeden avhengig av strøm, fra landbruk eller import, via distribusjon og til butikkutsalg. Moderne dagligvarebutikker er helt avhengige av strøm til kjøling, frysing og ventilasjon, for å holde butikkene åpne. Høye strømpriser i forkant av en rasjonering gjør at de ulike aktørene allerede har spart den strømmen det er mulig å spare.

Bransjen leverer ikke bare til dagligvarebutikker, men er også viktige leverandører til Forsvaret, storhusholdninger og sykehus. Mindre strømforbruk i butikker og lager vil fort føre til problemer med mattryggheten til produktene, pga gjeldende regelverk med strenge krav til kjø- og frysetemperaturer. Butikker og lager har heller ikke nødstrøm, så bortfall eller reduksjon i strømtilførselen vil føre til stengte butikker.

Forstyrrelser i matforsyningen antas å få store konsekvenser for samfunnsstabiliteten. Mangel på ferskvarer vil skape uro og bekymring i befolkningen. Mangel på enkelte dagligvarer vil føre til hamstring og køer utenfor de butikkene som holder åpent. Det vil være et forventningsbrudd for befolkningen at de ikke får tak i nødvendige varer, og det vil skape praktiske problemer i dagliglivet for mange. Tilliten til myndighetene vil settes på prøve, og bransjen vil oppleve økonomiske tap.

Konsekvensene for liv og helse ved forstyrrelser i matvareforsyningen antas å bli små, siden både bransjen og myndighetene vil sørge for tilgang til holdbar mat, slik at ingen vil sulte.

Elektronisk kommunikasjon

Basestasjoner og driften av infrastrukturen for digitale tjenester (tele- og bredbåndsnett), er avhengige av strøm for å fungere. De 20 000 basestasjonene gir en viss overlapp og redundans, og har reservestrom for å tåle kortvarige strømbortfall. 30 % strømreduksjon vil imidlertid føre til manglende dekning og kapasitet. Fibernetene er helt avhengige av strøm for å opprettholde driften. Selv små driftsforstyrrelser vil få omfattende konsekvenser for alle som er avhengige av ekomttjenester. Nødnettet kan i noen tilfeller fungere lokalt uavhengig av annen infrastruktur, men brukerne har da ikke mulighet til å kommunisere med en operasjonsentral eller brukere som befinner seg i en annen dekningszone.

Manglende ekomttjenester kan hindre befolkningen i få kontakt med nødetatene og i verste fall føre til forverret sykdom og død. Strømrasjoneringens påvirkning på basestasjoner og Nødnett vil skape usikkerhet, uro og bekymring i befolkningen, i tillegg til praktiske utfordringer og kommunikasjonsproblemer for næringsliv og privatpersoner i det daglige.

Sykehus (spesialisthelsetjenesten)

Sykehusene kan spare noe strøm innen administrative funksjoner eller velferdstjenester, men er kritisk avhengig av tilstrekkelig strøm til operasjoner og annen pasientbehandling. Redusert strømforbruk fører raskt til forsinkelser og ineffektiv produksjon. Kapasiteten totalt i tjenesten vil bli vesentlig redusert i den perioden rasjoneringen foregår og føre til ventelister i tiden etterpå.

Konsekvenser av strømrasjonering i andre sektorer, som for eksempel redusert belysning langs veinettet, kan føre til flere trafikkulykker, som kan gi økt pågang på spesialisthelsetjenesten. Økt bruk av vedfyring og propan til matlaging kan føre til flere husbranner og skader som må behandles på sykehus. Produksjonsstans i industrien kan også påvirke viktige leveranser til sykehus og andre institusjoner.

Primærhelsetjenesten og den kommunale omsorgstjenesten blir også påvirket av 30 % strømrasjonering, men i noe mindre grad enn spesialisthelsetjenesten (vurderinger av primærhelsetjenesten er beskrevet i vedlegg 1).

Digital sikkerhet (datasentre)

Digital sikkerhet (f.eks. virksomheten til NSM og CERTene) krever ikke mye strøm, men er helt avhengige av strøm for at bl.a. overvåkingssystemene skal fungere. Det antas å være en viss reservestromkapasitet for å sikre de viktigste serverne og funksjonene. Store datasentre som lagrer og bærer datatrafikken til offentlige og private virksomheter, er imidlertid avhengig av store mengder strøm. Å stenge ned deler av sentrene skaper uforutsigbare og potensielt alvorlige konsekvenser for samfunnet. En strømrasjonering vil få store følger for kunder med kritiske samfunnsfunksjoner eller leverandører til disse.

Kraftintensiv industri og olje- og gassproduksjon

Kraftintensiv industri står for 30 % av det totale strømforbruket i Norge. Den står også for produksjon av viktige innsatsfaktorer til kritiske samfunnsfunksjoner og samfunnet ellers, i tillegg til store eksportinntekter til landet. Eksport av kjemikalier og mineralgjødsel, samt av olje og gass, har dessuten stor betydning for matproduksjon og energiforsyning i og utenfor Europa. Mange av disse anleggene må redusere produksjonen eller stenge helt ned ved manglende strømtilførsel.

Den alvorligste konsekvensen av redusert gasseksport fra Norge til Europa, gitt den sikkerhetspolitisk spente situasjonen i scenarioet, er at mange land i Europa ikke vil få dekket sitt energibehov til oppvarming av boliger og industriproduksjon (f.eks. Tyskland og Storbritannia). Redusert eksport av gass fra Norge vil eskalere energimangelen som allerede eksisterer i Europa, øke prisene ytterligere og redusere muligheten for import av kraft fra Europa til det norske kraftnettet.

Private husholdninger

Private husholdninger i Norge har tradisjonelt et langt høyere strømforbruk enn andre europeiske land på grunn av kalde vintre og lave strømpriser. Høye strømpriser i forkant av en rasjonering vil fjerne det meste av «luksusforbruket». For eksempel førte de høye prisene i NO2 i 2022 til 15 % lavere strømforbruk i private husholdninger i forhold til året før. En ytterligere reduksjon på 30 % vil gå ut over primære behov som oppvarming av bolig og vann. Også fjernvarmeanlegg er avhengig av strøm, og kan bli berørt. Strømrasjonering for privathusholdninger vil føre til merkbart velferdstap, store påkjenninger i dagliglivet og sosial uro.

7.3

OPPSUMMERING – PÅVIRKNING AV STRØMRASJONERING

Figuren på neste side er en oppsummering av DSBs vurderinger av i hvilken grad kritiske samfunnsfunksjoner, deler av næringslivet og private husholdninger, blir påvirket av 30 % strømrasjonering. De som påvirkes i størst grad er kortfattet omtalt i kapitlet over. De funksjonene som påvirkes i moderat og liten grad er omtalt i vedlegg 1.

Grad av påvirkning er vurdert på grunnlag av kriteriene beskrevet i kapittel 8.1. Det er en vurdering av i hvilken grad primærfunksjonen til de ulike sektorene og virksomhetene opprettholdes. Samfunnskonsekvensene av en eventuell svikt i disse, er oppsummert i neste kapittel.

KARTLEGGING AV FØLGEHENDELSER OG VURDERING AV SAMFUNNSKONSEKVENSER



FIGUR 6. Figuren viser DSBs vurderinger av hvordan 30 % strømrasjonering vil påvirke ulike funksjoner i samfunnet. Tykkelsen på pilene illustrerer grad av påvirkning.

7.4

OPPSUMMERING – VURDERING AV SAMFUNNSKONSEKVENSER

I AKS-analysene vurderer DSB konsekvenser av den uønskede hendelsen for fem samfunnsverdier, som er operasjonalisert i ti konsekvenstyper, som vist under. Dette er konsekvenser som rammer befolkningen.



FIGUR 7. I AKS er det definert fem samfunnsverdier, som operasjonaliseres i to konsekvenstyper hver.

Skåringene gjøres ut fra i hvilken grad scenarioet rammer befolkningen: Hvor mange som rammes, hvor lenge og hvor alvorlig. Både direkte konsekvenser av den uønskede hendelsen og indirekte konsekvenser av følgehendelsene vurderes. Konsekvenstypene som ikke berøres av hendelsene omtales ikke under. Konsekvensene skåres på en fem-delt skala fra svært små til svært store.

Liv og helse

Små konsekvenser: 30 % strømrasjonering vil gi små konsekvenser for samfunnsverdien liv og helse, etter vurderingskriteriene i AKS. De kritiske samfunnsfunksjonene som blir berørt av strømrasjoneringen, og som kan gå ut over liv og helse, er forsinket behandling og omsorg i spesialist- og primærhelsetjenesten. Eventuell svikt og forstyrrelser i tele- og data-kommunikasjonen, kan føre til forsinket redningsarbeid og innsats fra nødetatene.

En økning i antall trafikkulykker på grunn av redusert strømbruk til trafikkstyring og veibelysning, kan også føre til noen dødsfall og hardt skadde. Økt bruk av ved- og gassfyring, vil øke brannrisikoen og kan føre til dødsfall og skader.

Angivelsen av små konsekvenser for liv og helse innebærer mellom 6 og 20 dødsfall og 21–100 skadde eller syke.

Økonomi

Svært store konsekvenser: De økonomiske konsekvensene av 30 % strømrasjonering kan bli svært store, som følge av tap av næringsinntekt på grunn av forstyrrelser i driften, svikt i leveranser av varer og tjenester m.m. Vurderingene av følgehendelser viser at særlig kraftintensiv industri og olje- og gassproduksjon må redusere produksjonen eller stenge helt ned ved en strømrasjonering, med påfølgende store tap av inntekter.

Viktige ledd i matvarekjeden fra råvarer via lager til dagligvarebutikk, må stenge eller redusere aktiviteten med påfølgende økonomiske tap. Også andre virksomheter som påvirkes av strømrasjonering vil få økonomiske tap, men ikke nødvendigvis svært store.

De direkte økonomiske tapene (reparasjonskostnader etter skader) antas å være små.

Angivelsen av svært store indirekte økonomiske konsekvenser innebærer et tap på mer enn 10 milliarder kroner. Små konsekvenser for direkte tap innebærer mellom 100 og 500 millioner kroner.

Samfunnsstabilitet

Store konsekvenser: Samfunnsstabilitet vurderes gjennom indikatorer for sosiale og psykologiske reaksjoner på hendelsen i befolkningen og hvor store påkjenninger hendelsen medfører i dagliglivet. Strømrasjoneringen i scenarioet gir store konsekvenser for samfunnsstabiliteten, fordi den skaper usikkerhet og uforutsigbarhet om hva som vil fungere i samfunnet og bekymringer for om egne dagligdagse behov for mat, drikkevann, kommunikasjon og helsetjenester blir dekket. Muligheten for begrensninger i husholdningenes strømforbruk skaper også uro. Redusert tilbud av varer og tjenester vil gi praktiske utfordringer, men ikke store påkjenninger i dagliglivet.

Samfunnets avhengighet av strøm for å fungere normalt og privatpersoners avhengighet av strøm for å dekke grunnleggende behov for mat, drikke og varme, gjør at strømrasjonering stiller store krav til kriseledelse. Tilliten til myndighetene er avgjørende for hvor godt krisen kan håndteres.

Scenarioet vurderes å få store konsekvenser for samfunnsstabiliteten. Denne angivelsen er basert delvis på kvantitative kriterier for «påkjenninger i dagliglivet» og delvis på indikatorer for «sosiale og psykologiske reaksjoner» på hendelsen i befolkningen. Dette er nest høyeste kategori på en skala fra 1 til 5.

Demokratiske verdier og styringsevne

Svært små konsekvenser: Scenarioet vurderes å få svært små konsekvenser for demokratiske verdier og nasjonal styringsevne. Siden bare sentrale nasjonale funksjoner inngår i denne samfunnsverdien, blir konsekvensene svært små av en strømrasjonering i prisområde NO2. Konsekvensene hadde blitt langt større hvis strømrasjoneringen hadde omfattet Østlandet (NO1).

Angivelsen av svært små konsekvenser for demokratiske verdier og styringsevne innebærer at definerte kjennetegn er til stede i liten grad.

7.5

VURDERING AV USIKKERHET KNYTTET TIL FØLGEHENDELSER OG KONSEKVENSER

Det er god kunnskap om og mye erfaring fra konsekvenser av strømbortfall. Dette er imidlertid oftest kortvarige totale bortfall i et mindre område. Det er denne typen strømbortfall befolkningen blir bedt om å ha egenberedskap for i minst tre dager. Strømbortfall i mer enn tre dager er svært sjelden, selv i små områder. Begrensninger i strømforsyningen over lang tid har vi ikke erfaring med i nyere tid i Norge. Heller ikke muligheten til å styre hvem som skal få strøm og ikke (rasjonering). Kunnskap om følgehendelser og konsekvenser av uplanlagte strømbortfall kan derfor sies å være godt. Det er derimot liten kunnskap om konsekvensene av langvarig kvoterasjonering.

Konsekvensene for kritiske samfunnsfunksjoner, næringsliv og befolkningen er helt avhengig av hvordan rasjoneringen gjennomføres: hvem som prioriteres, hvor stort område som rammes, når på året rasjoneringen skjer, hvor lenge den varer og hvor mye strøm som skal spares. Konsekvensene er sensitive for små endringer i disse forutsetningene.

På grunn av manglende kunnskap og stor sensitivitet knyttet til konsekvensene av strømrasjonering, er det ulike oppfatninger og usikkerhet knyttet til vurderinger av disse.

KAPITTEL

08

Beskrivelse
av risiko og
usikkerhet



BESKRIVELSE AV RISIKO OG USIKKERHET

SANNSYNLIGHETSVURDERING						
		SVÆRT LAV	LAV	MIDDELS	HØY	SVÆRT HØY
Sannsynlighet for scenarioet		⊙				
Sannsynlighet for et generalisert scenario			⊙			
KONSEKVENSVURDERING						
SAMFUNNSVERDI	KONSEKVENSTYPE	SVÆRT SMÅ	SMÅ	MIDDELS	STORE	SVÆRT STORE
Liv og helse	Dødsfall		⊙			
	Alvorlig skadde og syke		⊙			
Natur og kultur (ikke relevant)	Langtidsskader på naturmiljø					
	Uopprettelige skader på kulturmiljø					
Økonomi	Direkte økonomiske tap		⊙			
	Indirekte økonomiske tap					⊙
Samfunnsstabilitet	Sosiale og psykologiske reaksjoner				⊙	
	Påkjenninger i dagliglivet				⊙	
Demokratiske verdier og styringsevne	Tap av demokratiske verdier og nasjonal styringsevne	⊙				
	Tap av kontroll over territorium					
SAMLET VURDERING AV KONSEKVENSER				⊙		
SAMLET VURDERING AV USIKKERHET						
		SVÆRT LITEN	LITEN	MODERAT	STOR	SVÆRT STOR
KUNNSKAPS-GRUNNLAG OG SENSITIVITET					⊙	

FIGUR 8. Skjematisk presentasjon av resultater fra risikoanalysen.

8.1

BESKRIVELSE AV SANNSYNLIGHET

Sannsynligheten for det spesifikke scenarioet som analyseres vurderes å være under 0,1 % per år. Dette faller i kategorien «svært lav» i AKS-sammenheng (under 10 % sannsynlig i løpet av 100 år).

Sannsynligheten for et mer generelt scenario for strømrasjonering vurderes som noe høyere, men fortsatt som «lav»: mellom 0,1 % og 0,5 % årlig sannsynlighet. Dette tilsvarer mellom 10 % og 40 % sannsynlighet i løpet av 100 år.

Strømrasjonering forventes å skje sjelden, men er ikke utenkelig eller urealistisk. Sannsynligheten kan raskt endre seg med endrede forutsetninger for innenlands kraftproduksjon (nedbørmengder) og tilgangen på import av kraft.

8.2

BESKRIVELSE AV KONSEKVENSER

Konsekvensene for samfunnsverdiene er samlet sett «middels store» i AKS' kategorisering av konsekvenser – på grensen til kategorien «store». Konsekvensene spenner fra «svært små» for demokratiske verdier og styringsevne til «svært store» for indirekte økonomiske tap. Konsekvensene for samfunnsstabilitet er også vurdert som «store», mens konsekvensene for liv og helse er vurdert som «små».

8.3

BESKRIVELSE AV USIKKERHET

Vi vurderer usikkerhet knyttet til sannsynlighetsangivelser og konsekvenser ved å vurdere kunnskapsgrunnlaget for analysen og resultatenes sensitivitet for endringer i forutsetningene.

BESKRIVELSE AV RISIKO OG USIKKERHET

Usikkerhetsvurdering	
Indikatorer på kunnskapsgrunnlaget	Forklaring
Tilgang på relevante data og erfaringer.	Det er god tilgang på data og erfaring om hvordan kraftforsyningen i Norge fungerer, men ikke om hendelsen strømrasjonering. Vi vurderer tilgangen som stor.
Forståelse av hendelsen som analyseres (hvor kjent og utforsket er fenomenet).	Det er ingen erfaring med strømrasjonering i praksis i Norge, men hendelsen er godt kjent i kraftsektoren. Vi vurderer forståelsen av fenomenet som moderat.
Enighet blant ekspertene (som har deltatt i risikoanalysen).	Det er ulike oppfatninger om hvor store konsekvensene av strømrasjonering blir, og hvor mye oppmerksomhet man skal ha på strømrasjonering som en mulig hendelse. Vi vurderer at enigheten blant deltakerne i analysen er moderat.
Samlet vurdering av kunnskapsgrunnlaget.	Kunnskapsgrunnlaget vurderes som moderat på en tredelt skala fra liten til stor.
Resultatenes sensitivitet	
I hvilken grad påvirker små endringer i forutsetningene angivelsene for sannsynlighet og konsekvenser?	<ul style="list-style-type: none">• <i>Hvor mye skal til for at sannsynligheten for at hendelsen skal inntreffe, skal bli vesentlig høyere eller lavere?</i> Angivelsen av sannsynlighet er svært sensitiv for endringer i nedbørmengde og internasjonal handel med energi. <ul style="list-style-type: none">• <i>Hvor mye skal til for at konsekvensene blir vesentlig større eller mindre?</i> Konsekvensene er svært sensitive for hvordan rasjoneringen blir gjennomført, når det gjelder utbredelse (geografisk), varighet og styrken på strømrasjoneringen. <p>Sensitiviteten er stor på en tredelt skala fra liten til stor.</p>
Samlet vurdering av usikkerhet	Usikkerheten knyttet til analyseresultatene vurderes som stor på en femdelt skala fra svært liten til svært stor. Det er først og fremst sensitiviteten som bidrar til usikkerhet, og ikke kunnskapsgrunnlaget.

8.4

EVALUERING AV RISIKO

Sikkerhetsmål som ble formulert for strømrasjonering er at:

- Risiko og usikkerhet knyttet til hendelsen skal være kjent.
- Rasjonering skal primært forhindres og sekundært håndteres slik at samfunnskonsekvensene blir minst mulig.
- Beredskapsnivået skal gjenspeile risikoen.
- Rasjoneringstiltakene skal være kjente og forutsigbare, og oppleves som legitime, rettferdige og velbegrunnede.

Risiko og usikkerhet knyttet til hendelsen er godt kjent blant sentrale aktører som NVE og Statnett, og til en viss grad kjent blant regionale og lokale aktører som nettselskap, kraftselskap og strømselskap. Berørte sektorer, bransjer, virksomheter og privatpersoner, er i liten grad kjent med risiko og usikkerhet knyttet til strømrasjonering. Rasjoneringstypen «kvoterasjonering» er mindre kjent enn den mer innarbeidede «sonevis roterende utkopling».

Det er etablert mye kunnskap og flere organisatoriske barrierer/tiltak som skal forhindre strømrasjonering, f.eks. tett oppfølging av kraftproduksjonen, SAKS-tiltak og sparekampanjer. Den markedsstyrte prismekanismen bidrar også til å redusere strømforbruket gjennom høye priser ved knapphet på kraft. Håndteringen av hendelsen for å redusere samfunns-konsekvensene er i mindre grad planlagt, koordinert og forberedt.

Dagens beredskapsnivå gjenspeiler en oppfatning av at det er lav sannsynlighet for strømrasjonering og at konsekvensene for samfunnet er kontrollerbare og ikke vil medføre en krise. Beredskapen finnes først og fremst i kraftsektoren og gjenspeiler at rasjonering oppfattes som en «krafthendelse» og ikke en «samfunnshendelse».

De forebyggende tiltakene oppfattes som godt kjente, forutsigbare og velbegrunnede. Rasjoneringstiltaket «kvoterasjonering» er ikke godt kjent i samfunnet og derfor heller ikke forutsigbart. Manglende involvering av brukere bl.a. i prioriteringsprosessene i forkant av en rasjonering, reduserer legitimiteten og opplevelsen av at den rammer rettferdig og er velbegrunnet.

Sikkerhetsmålene nås til en viss grad, særlig gjennom det forebyggende arbeidet. De er imidlertid ikke oppnådd for samfunnets forberedthet og beredskap mot strømrasjonering.

KAPITTEL

09

Oppsummering
– utfordringer og
anbefalinger



OPPSUMMERING – UTFORDRINGER OG ANBEFALINGER

Risikoanalysen konkluderer med at det er lav sannsynlighet for strømrasjonering generelt, selv om den varierer fra år til år avhengig av forutsetningene for produksjon og import av kraft. Sannsynlighetsreducerende tiltak er i hovedsak kraftsektorens ansvar. Håndteringen av en strømrasjonering berører imidlertid også alle andre sektorer, siden avhengigheten av strøm er så stor i hele samfunnet.

To forhold som særlig påvirker konsekvensene for samfunnet av en strømrasjonering er

- 1) hvem som prioriteres i en rasjoneringssituasjon, og
- 2) hvordan selve rasjoneringen håndteres; samordning, ledelse, kommunikasjon m.m.

Virksomheters og befolkningens egenberedskap mot bortfall av strøm (alternative energikilder og oppholdssteder) spiller også en rolle.

NVE iverksatte i 2022 flere prosesser for å gjennomgå eksisterende beredskapsplaner for strømrasjonering. Dette arbeidet inkluderer i stor grad anbefalingene under, og NVE samarbeider med DSB og andre om oppfølgingen av anbefalingene.

De viktigste grepene for å redusere samfunnskonsekvensene av en strømrasjonering, er etter DSBs syn:

9.1 PRIORITERING AV STRØMKUNDER UNDER EN RASJONERING

Utfordring: Nettselskaper, kommuner, statsforvaltere og sektormyndigheter gir uttrykk for at det er behov for klarere sentrale føringer for hvem som skal prioriteres under en strømrasjonering.

Prioriteringskriteriene i kraftrasjoneringsforskriften og NVEs veileder oppfattes som svært overordnede og vanskelig å prioritere etter. Tolkingsrommet er stort, og kommuner og nettselskaper prioriterer ulikt i relativt like kommuner. Dette vanskeliggjør arbeidet med prioriteringer og kan undergrave legitimiteten av dem. Landsdekkende myndigheter må forholde seg til mange nettselskap, noe som kan føre til ulik prioritering av samme funksjon i utarbeidelsen av planer.

Anbefaling:

- NVE utarbeider i samarbeid med relevante myndigheter, felles prinsipper for prioritering av sluttbrukere under en strømrasjonering på tvers av sektorer. Prinsippene bør nedfelles i aktuelt regelverk.
- Prinsippene skal gi føringer for prioriteringer innad i sektorene basert på verdivurderinger. Dette er de ulike sektormyndighetenes ansvar å følge opp i sin sektor. Den sektorinterne prioriteringen skal sikre at like funksjoner prioriteres likt over hele landet. De mest kritiske funksjonene/virksomhetene i sektoren skal identifiseres og i utgangspunktet skjermes fra rasjonering. Hele sektorer eller kritiske samfunnsfunksjoner²⁴ er for store til å kunne prioriteres.
- NVE bør ha en veiledningsrolle overfor sektorene og nettselskapene i arbeidet med prioriteringer.

²⁴ Slik de er definert i KIKS-rammeverket https://www.dsb.no/globalassets/dokumenter/rapporter/kiks-2_januar.pdf

En funksjons/virksomhets verdi vurderes ut fra hvilken betydning den har for at egen og andres sektor skal evne å ivareta viktige samfunnsverdier og nasjonale interesser. Eksempel: Transport er definert som en kritisk samfunnsfunksjon, men er for stor til å kunne prioriteres som helhet. Veitunneler og veitrafikksentraler kan være de mest kritiske del-funksjonene som er aktuelle å skjerme under en strømrasjonering.

Utfordring: Prioritering av hvem som skal få mer eller mindre strøm under en rasjonering, er i dag i stor grad overlatt til de mange nettselskapene. Disse gir uttrykk for at de ikke har tilstrekkelig kunnskap om konsekvensene for samfunnet til å kunne ta ansvar for en slik prioritering alene. Kommunenes innspill til prioriteringer er mangelfulle. Nettselskapene trenger støtte fra andre med kunnskap om konsekvenser for kritiske samfunnsfunksjoner og næringsliv. Det er ingen koordinering og kvalitetssikring av prioriteringene på regionalt eller nasjonalt nivå.

Anbefaling:

- Statsforvalterne får en formalisert rolle i å bistå nettselskapene med koordinering og kvalitetssikring på fylkesnivå, for å bidra til konsistens og legitimitet i prioriteringene. Det betyr i praksis at statsforvalterens instruksfestede samordningsfunksjon mellom sektorer og kommuner på regionalt nivå, benyttes aktivt både i beredskapsplanleggingen (prioriteringslister) og under håndteringen av hendelsen.

9.2

HÅNDTERING AV STRØMRASJONERING

Utfordring: En strømrasjonering treffer mange sektorer og krever koordinert håndtering, felles situasjonsforståelse, kjennskap til egne avhengigheter og stor grad av samhandling. I kraftsektorens beredskapsplanverk inngår ikke tversektoriell koordinering av håndteringen av konsekvenser for kritiske samfunnsfunksjoner og næringsliv.

Anbefaling:

- DSBs samordningsrolle under større nasjonale hendelser skal også gjelde under strømrasjonering. Dette bør presiseres i NVEs veileder for strømrasjonering, og det bør utarbeides planer for samarbeid mellom rasjoneringsmyndighet og samordningsmyndighet i håndteringen av situasjonen. Det vil i praksis bety at de ordinære samordningskanalene mellom sektormyndigheter, statsforvaltere og kommunene, benyttes i tillegg til etablerte linjer i kraftsektoren (f.eks. DSBs samvirkekonferanser, beredskapsmøter og rapportering på samordningskanal).

OPPSUMMERING – UTFORDRINGER OG ANBEFALINGER

Utfordring: Myndigheter, næringsliv og befolkningen har et stort kunnskaps- og kommunikasjonsbehov om strømrasjonering, og ikke minst hva kvoterasjonering innebærer. Tilstrekkelig kunnskap er en forutsetning for å kunne etablere nødvendig egenberedskap og være best mulig forberedt til å håndtere en ev. framtidig rasjonerings situasjon. Det finnes ikke et felles plangrunnlag som beskriver hvilken rasjonerings situasjon ulike aktører skal ha beredskap for å kunne håndtere.

Anbefaling:

- DSB anbefaler at NVE utarbeider generelt veiledningsmaterieil for ulike målgrupper om hva strømrasjonering innebærer.
- NVE bør vurdere å utarbeide et eller flere dimensjonerende scenarioer for strømrasjonering, som sektorene skal legge til grunn for sine beredskapsplaner. Dimensjonerende scenarioer bør omfatte type rasjonering, varighet og omfang. Med utgangspunkt i dette, kan aktørene planlegge sin beredskap og myndighetene vurdere å stille krav til f.eks. reservestrøm og evakueringsplaner.

VEDLEGG 1: KARTLEGGING AV FØLGEHENDELSER OG VURDERINGER AV SAMFUNNSKONSEKVENSER – VEDLEGG TIL KAPITTEL 7

Vurderingene av følgehendelser og samfunnskONSEKVENSER som er oppsummert og presentert i kortform i kapittel 7, begrunnes i dette vedlegget. Vurderingskriteriene som er lagt til grunn for hendelsens (30 % strømrasjonering) grad av påvirkning på de kritiske samfunnsfunksjonene er:

- Stor påvirkning: Primærfunksjonen faller helt eller delvis bort.
- Moderat påvirkning: Primærfunksjonen opprettholdes, men med redusert kapasitet.
- Liten påvirkning: Lokale, begrensede problemer.
- Marginal påvirkning.

FORSYNINGSSIKKERHET – PÅVIRKNING OG KONSEKVENSER

Den kritiske samfunnsfunksjonen *forsyningssikkerhet* er i KIKS-rammeverket avgrenset til matforsyning og drivstofforsyning. Den omfatter hele verdikjeden fra produksjon og import til transport og distribusjon til sluttbruker. Virkningene på øvrig forsyningssikkerhet blir håndtert som en del av vurderingen av de enkelte samfunnsfunksjonene.

Matvareforsyningen består av produsenter og importører, næringsmiddelindustrien, grossister, transportører og butikker. Innenfor samfunnssikkerhets- og beredskapsarbeidet er myndighetenes oppmerksomhet knyttet til mulige sårbarheter i verdikjeden som gjør at de næringsdrivende ikke kan levere nok mat til å dekke befolkningens behov.

Matvareforsyningen er sårbar for strømbortfall. Alle ledd i kjeden er avhengige av strøm: melkemaskiner i fjøset, kjølelager for grønnsaker, slakteri og videreforedling, samt kjøll og frys i matbutikkene. Særlig fjørfe, svin og melkeku er sårbare for strømbrydd. Krav om å ha strømaggregat følger ikke direkte av dyrevelferdsloven, men det kan fastsettes i forskrift. Jo mindre eller yngre dyra er, dess høyere temperaturer og mer strøm kreves. I tillegg er det ulike krav om alarmsystemer, som også er avhengig av strøm for å fungere.

Krav til reservestrøm for slakterier, meierier og vannverk, er knyttet til kortvarige ikke-planlagte strømbrydd. Regelverket for mattrygghet har ingen plan B for langvarig reduksjon i strømforsyningen.

Bransjen leverer ikke bare til dagligvarebutikker, men er også viktige leverandører til forsvaret, storhus-holdning og sykehus. Mindre strømforbruk i butikker og lager vil fort føre til problemer med mattryggheten til produktene, ref. gjeldende regelverk med strenge krav til kjøll- og frysetemperaturer. Butikker og lager har heller ikke nødstrøm, så bortfall eller reduksjon i strømtilførselen vil fort føre til stengte butikker. Matvarer som blir oppbevart under feil temperaturforhold må destrueres (matsvinn). Knapphet på enkelte varer kan i tillegg føre til hamstring, slik vi så f.eks. under covid-19-pandemien. Hamstring kan skape og forsterke mangelsituasjoner.

Konklusjon: Matvareforsyningen blir i stor grad påvirket av 30 % strømrasjonering.

Konsekvenser for befolkningen: Forstyrrelser i matforsyningen antas å få store konsekvenser for samfunnsstabiliteten. Mangel på ferskvarer som kjøtt, fisk, grønnsaker, frukt, brød, meierivarer m.m. vil skape uro og bekymring i befolkningen. Mangel på mye brukte dagligvarer vil føre til hamstring og køer utenfor åpne butikker. Dette vil være et forventingsbrudd for folk flest og sette tilliten til myndighetene på prøve. Det blir mer tungvint å skaffe seg mat og dette vil skape store praktiske problemer i dagliglivet for mange.

Matvarebransjen vil få et direkte, men begrenset økonomisk tap fordi en del ferskvarer må kastes på grunn av feil behandling (mattrygghet). Det indirekte økonomiske tapet vil være større fordi omsetningen vil gå dramatisk ned. Basert på omsetningstallene til de tre store matvarekjedene, anslår vi tapet til ca. 100 millioner kroner i prisområde NO2 i løpet av en måned.

Konsekvensene for liv og helse ved forstyrrelser i matvareforsyningen antas å bli små. Bransjen og kommunen vil sørge for alternativ tilgang til holdbar mat (tørrmat, hermetikk o.l.), slik at ingen vil sulte. Kravene til mattrygghet vil fortsatt være strenge og det gis normalt ikke dispensasjoner fra sikker behandling av mat.

Drivstofforsyningen er i KIKS-rammeverket avgrenset til forsyningen av fossilt drivstoff i flytende form. Ansvar for drivstofforsyningen ligger i stor grad hos markedsaktørene, dvs. hos produsenter, importører, distributører, transportvirksomheter og bensinstasjoner. Forsyningskjeden for petroleumsbasert drivstoff starter ved produksjon og ilandføring av olje, eller import. Drivstofforsyningen i Norge er ikke avhengig av egen produksjon av råolje. Råoljen raffineres til bensin, diesel og andre produkter og distribueres deretter via tankanlegg til bensinstasjoner og storkunder.

Drivstofforsyningen fra tankanleggene som lagrer drivstoffet og energistasjonene som selger det videre, kan i hovedsak opprettholde driften ved en strømreduksjon på 30 %. Energistasjonene vil prioritere å bruke tilgjengelig strøm til å holde pumpene og ladestasjonene i gang og heller stenge kioskdelen. Noen kjeder har også kjøpt inn aggregater til noen av energistasjonene. Det kan også være et alternativ å spare strøm ved å kople ut pumpene i noen timer i døgnet.

Konklusjon: Drivstofforsyningen blir i liten grad påvirket av 30 % strømrasjonering.

Konsekvenser for befolkningen: Siden energistasjonene vil stenge kioskdelen og ikke pumpene eller ladestasjonene ved en rasjonering, vil de økonomiske tapene være begrenset i en måned. Gitt at de aller fleste stasjonene vil være åpne, vil det ikke skape stor bekymring i befolkningen. Redusert åpningstid og enkelte stengte stasjoner, kan skape noen praktiske problemer for gods-, vare- og persontransporten. Konsekvensene for befolkningen blir altså små.

VANNFORSYNING OG AVLØPSHÅNDTERING – PÅVIRKNING OG KONSEKVENSER

Drrikkevannsforsyning omfatter evnen til å levere tilstrekkelig mengde helsemessig trygt drikkevann til befolkningen og virksomheter med kritiske samfunnsfunksjoner. Drikkevann er per definisjon ikke bare vann som drikkes, men alt vann som går til forbruk i boliger, næringslivet (inkludert dyrehold) eller samfunnet for øvrig.

Svikt i vannforsyningen kan få konsekvenser for samfunnets evne til å ivareta en rekke andre kritiske funksjoner. Både matproduksjon og helsetjenester er avhengige av tilstrekkelig tilgang på rent vann. Vannforsyning er også viktig for å ivareta avløpssystemer og sløkking av brann. Datasenter og servere er mange steder avhengig av vann for kjøling. Sykehusene er avhengig av vannforsyning både til behandling og til sanitære formål.

VEDLEGG

Mengden vann som forbrukes er styrende for energibruken. Uten en større reduksjon i vannforbruket, vil det være vanskelig med en generell reduksjon av strømforbruket. Å redusere vannforbruket med 30 % vil kreve betydelig mer enn å oppfordre befolkningen til mindre forbruk, slik Oslo kommune gjorde sommeren 2022. Enkelte vannverk har store næringslivskunder som kan redusere sitt forbruk hvis dette er nødvendig for å forsyne befolkningen. Dette fører imidlertid til tap av produksjon hos disse.

Det er ikke et alternativ å produsere mindre vann enn vannforbruket. Det kan medføre trykktap i ledningsnettet og gi økt risiko for forurenset vann, samt manglende brannvannskapasitet. For de fleste distribusjonssystemene for vannforsyning er det brannvann som er dimensjonerende.

Vannforsyningssystemet er bygd opp ved at det pumpes opp i høydebasseng med typisk en kapasitet på 12 timers forbruk (mellom 7 og 48 timer). Ut fra høydebassenget er det selvfølgelig, slik at abonnentene vil bli forsynt selv om det er strømbortfall. Hovedpumpestasjon på vannbehandlingsanlegget er normalt tilkoblet nødstrømsaggregat (stasjonære diesellaggregater), som alle vannverkene skal ha.

Konklusjon: Vannforsyningen blir i moderat grad påvirket av 30 % strømrasjonering.

Avløpshåndtering er evnen til bortledning og rensing av avløpsvann. Avløpsvann innbefatter sanitært og industrielt avløpsvann og overvann, som må transporteres bort og renses før det slippes ut i naturen. Dersom en svikt i avløpshåndteringen blir langvarig, vil boliger måtte evakueres. Det vil også føre til betydelige driftsmessige konsekvenser for matproduksjon og helsetjenesten.

Mest kritisk for avløp er at pumpene på pumpestasjonene stopper. Da vil ikke avløpsvannet transporteres til rensenanlegget. For å hindre oppstuvning i nettet, vil avløpsvannet føres ut i nærmeste resipient (bekk, elv, sjø, fjord). Oppstuvning kan medføre avløpsvann i kjellere og lokal forurensning. Kortvarige utslipp vil sjelden være alvorlig.

Konklusjon: Avløpshåndteringen blir i liten grad påvirket av 30 % strømrasjonering.

Konsekvenser for befolkningen: Å redusere vannforbruket med 30 % vil kreve strenge restriksjoner på vannforbruket. Det vil skape uro, bekymring og frustrasjon i befolkningen, som er vant til ubegrenset tilgang på rent vann. Restriksjonene vil føre til praktiske problemer i dagliglivet da vannet må kokes eller kjøpes. Enkelte bedrifter som får redusert vannforsyning vil måtte redusere produksjonen og får økonomisk tap.

Hvis pumpestasjonene ikke får tilstrekkelig strøm, vil avløpsvannet måtte føres urensert rett ut i naturen eller føre til oppstuvning i nettet med fare for lokal forurensning. I verste fall må boliger evakueres. Svekkede sanitære forhold vil oppleves negativt og ubehagelig uten å få direkte helsemessige konsekvenser.

ELEKTRONISK KOMMUNIKASJON – PÅVIRKNING OG KONSEKVENSER

Stadig flere samfunnsfunksjoner er avhengige av ekomntjenester for å fungere. De digitale løsningene blir mer komplekse og stadig mer data må derfor transporteres gjennom ekomnettene. Eksempelvis vil all nødkommunikasjon i fremtiden gå gjennom kommersielle ekomnett og Forsvaret ventes også å bli mer avhengig av kommersielle ekomntjenester. Den høye verdien av ekomnett innebærer samtidig at konsekvensene av nedetid i nettene blir stadig større.

Når flere kritiske funksjoner og aktører blir avhengige av ekomnettene øker kravene til oppetid, robusthet, sikkerhet og kvalitet. I ytterste fall kan ustabilitet i ekomnettene føre til tap av liv, samt ha alvorlige konsekvenser for helse- og beredskapstjenester i samfunnet.

Det er en økende gjensidig avhengighet mellom ekom- og kraftsektoren. Ekomnett og -tjenester er avhengige av stabil strømforsyning. Samtidig forutsetter økt digitalisering i kraftsektoren velfungerende elektronisk kommunikasjon.

Basestasjoner

Det er mulig å redusere strømforbruket i basestasjonene med 13–15 % ved å stenge ned enkelte 4G og 5G frekvenser. Da vil fortsatt taleanrop fungere, inklusive nødanrop til 110, 112 og 113. Mange virksomheter er imidlertid helt avhengig av dataforbindelse. Det er i enkelte områder bare 4G eller 5G som er internettforbindelsen for innbyggere og bedrifter. Ved å stenge 4G og 5G frekvenser, vil kapasiteten reduseres og kunne føre til sperr og lavere hastigheter.

For å redusere strømforbruket med 30 %, må enkelte basestasjoner stenges helt. Det vil primært være basestasjoner som har overlappende dekning slik at konsekvensene blir minst mulig.

Basestasjonene har krav til reservestrøm for minimum 2–4 timer og tomme batterier bruker opptil 24 timer på å bli fulladet. Reservestrømkapasiteten er dimensjonert for kortvarige bortfall og ikke en langvarig rasjonering.

Fiberinfrastruktur

Fiberinfrastrukturen for mobil- og datatjenester er avhengig av strømtilførsel for at ekom-tilbyderne skal kunne styre og drifte trafikken i nettene. For å redusere strømforbruket må trafikken i nettverkene rutes om. Selv om det er teknisk mulig å få til, vil det være vanskelig å utføre i praksis. Omrutingen vil i tillegg begrense redundansen og føre til redusert sikkerhet og økt risiko for ekomutfall.

30 % reduksjon i strømtilførselen og omruting av trafikk, vil føre til forstyrrelser og uforutsigbarhet i overføringen av tele og data. Dette kan få alvorlige konsekvenser både for liv og helse, økonomi og samfunnsstabilitet (ref. DSBs risikoanalyse av cyberangrep mot ekom-infrastruktur²⁵).

Nødnett

Nødnett kan i stor grad opprettholde tjenesten med 30 % reduksjon av eget strømforbruk. Nødnett kan redusere strømforbruket ved å skru av baseradioer på basestasjoner og dermed redusere samtalekapasiteten. Alternativt kan enkelte basestasjoner utenfor tettbebyggelse skrues helt av, noe som vil gi manglende dekning i bestemte områder.

Nødnett er avhengig av nasjonal fiberinfrastruktur, så tilgjengeligheten i Nødnett vil i stor grad avhenge av hvordan denne infrastrukturen rammes. Nødnett kan i noen tilfeller fungere lokalt uavhengig av annen infrastruktur, men brukerne har da ikke mulighet til å kommunisere med en operasjonssentral eller brukere som befinner seg i en annen dekningszone.

Basestasjoner for Nødnett har minimum 8 timer reservestrøm, og det tar rundt 10 timer å lade opp et batteri når det ikke er i bruk.

Konklusjon: Basestasjoner blir i moderat grad påvirket av 30 % strømrasjonering. Nødnett blir påvirket i liten grad, men dette avhenger av hvordan underliggende infrastruktur rammes. Ved hendelser vil både trafikken og strømforbruket øke slik at det kan bli lokale kapasitetsproblemer. Fiberinfrastruktur blir påvirket i svært stor grad hvis strømforsyningen blir redusert eller helt borte.

²⁵ <https://www.dsb.no/globalassets/dokumenter/rapporter/risikoanalyse-av-cyberangrep-mot-ekom-infrastruktur.pdf>

VEDLEGG

Konsekvenser for befolkningen: Hvis fiberinfrastruktur blir redusert eller faller helt ut, kan det få store konsekvenser for befolkningen. Manglende ekomtjenester kan hindre befolkningen i å få kontakt med nød- etatene og i verste fall føre til sykdom og død. Påvirkningen på basestasjoner og Nødnett, vil skape stor usikkerhet, uro og bekymring i befolkningen. I tillegg vil forstyrrelser i ekomnettet føre til kommunikasjonsproblemer for næringsliv og privatpersoner i det daglige.

FINANSIELLE TJENESTER – PÅVIRKNING OG KONSEKVENSER

Finansiell stabilitet er et hovedmål for myndighetenes styring av finanssektoren. Dette innebærer at det finansielle systemet må være robust for forstyrrelser slik at det er i stand til å formidle finansiering, utføre betalinger og omfordele risiko på en tilfredsstillende måte. De **finansielle tjenestene** som skal leveres er opprettholdelse av finansmarkeder, finansinstitusjoner og finansiell infrastruktur.

Ettersom drift av finansmarkedet og andre finansinstitusjoner foregår sentralt i Oslo, vil påvirkningen av en strømrasjonering i NO2 være lav. Digitale betalingsløsninger som kortterminaler kan påvirkes i butikker med store strømkutt, men kontanter vil fortsatt kunne brukes.

Konklusjon: Finansielle tjenester blir i marginal grad påvirket av 30 % strømrasjonering.

SATELLITTBASERTE TJENESTER – PÅVIRKNING OG KONSEKVENSER

På fastlands-Norge og på Svalbard finnes det flere hundretalls antenner med tilhørende bakkestasjoner for å sende og ta imot signaler fra satellitter. Bakkestasjonene er nødvendige for at satellittbasert kommunikasjon og navigasjon skal fungere, samt for å kunne motta store mengder data for jordobservasjon (satellittbilder til havovervåkning, klima- og værdata og andre krisehåndterings- og forskningsdata).

Systemene eies og forvaltes i hovedsak av tre store aktører; Telenor, Kartverket og Kongsberggruppen (KSAT). Norsk Romsenter (NRS) er en etat underlagt Nærings- og fiskeridepartementet, og er statens strategiske, samordnende og utøvende organ for å sikre en effektiv utnyttelse av verdensrommet til beste for det norske samfunnet. NRS har ingen direkte operativ rolle i å bygge eller drifte satellittsystemer.

De aller fleste bakkestasjonene bruker lite strøm, men er helt avhengig av kontinuerlig strømtilførsel for å fungere og ivareta sin funksjon. Nettene til bakkestasjonene fungerer på tilsvarende måte som fibernettet for elektronisk kommunikasjon. Alle bakkestasjoner er avhengige av bakkebasert infrastruktur som telenett og direkte tilgang på internett.

De mest tidskritiske funksjonene er satellittbasert kommunikasjon (tale og data) og navigasjon, hvor nedetid på en EGNOS-bakkestasjon umiddelbart kan få konsekvenser for navigasjonsytelsen i regionen. Satellittelefoner brukes til sambandsberedskap f.eks. når mobilnettene er nede. Satellittelefoner er også avhengig av infrastruktur på bakken, og ikke bare satellitter.

Både luftfart og sjøfart baserer sin virksomhet i betydelig grad på satellittnavigasjon. Deler av den bakkebaserte infrastrukturen til satellittnavigasjonssystemet Galileo befinner seg på norsk jord. Ytelsen til satellittnavigasjonssystemene vil gå ned over tid uten denne delen av kontrollsegmentet, men vil ikke feile umiddelbart. Kartverket drifter bakkestasjoner i hele landet for å tilby høynøyaktig posisjonsbestemmelse.

De mest kritiske bakkestasjonene har aggregater som kan forsyne dem med reservestrom. Beredskapen varierer, men vil typisk håndtere en uke uten strøm.

Konklusjon: Bakkebaserte satellittsystemer påvirkes i liten grad av 30 % strømrasjonering i NO₂, siden et fåtall antenner står i dette området. En strømrasjonering på landsbasis hadde fått større konsekvenser, siden antennesystemene er helt avhengige av strøm for å fungere.

TRANSPORT – PÅVIRKNING OG KONSEKVENSER

Den kritiske samfunnsfunksjonen **Transport** viser til samfunnets ansvar for funksjonalitet og sikkerhet i transportsystemet. Et moderne samfunn er avhengig av pålitelig og trygg transport året rundt, og transportsektoren leverer tjenester som er kritiske for mange samfunnsfunksjoner og enkeltpersoner. Transportsystemene som omfattes av denne samfunnsfunksjonen er veitransport, jernbane, luftfart og maritim transport.

Alle transportsystemene er avhengige av strømtilførsel og denne avhengigheten øker i takt med «det grønne skiftet» og overgangen fra fossil til fornybar energi.

Veitransporten

Mest kritisk for framkommeligheten på veiene er strømtilførsel til vegtrafikksentralene (trafikkstyring) og tunnelene. Undersjøiske tunneler må stenge uten strøm til pumpeanleggene og andre tunneler må ha manuell dirigering hvis sikkerhetsutstyr (bommer, nødtelefon osv.) mister strømmen. Et relativt enkelt tiltak for å redusere strømforbruket er å slå av veibelysning. Det vil fortsatt være framkommelighet på veiene, men trafikkikkerheten kan bli svekket. Konsekvensene for veitrafikken av redusert strømbruk vil avhenge av hvor og når en strømrasjonering inntreffer, hvilke strekninger som rammes og hvilke omkjøringsmuligheter som finnes. Stedvis kan det inntreffe forstyrrelser og forsinkelser, som kan gi alvorlige konsekvenser på de mest trafikkerte hovedveiene.

Konklusjon: Veitransporten blir i liten grad påvirket av 30 % strømrasjonering.

Jernbanetransport vil bli påvirket i større grad enn veitransport, fordi togdriften i hovedsak er basert på elektrisitet. 30 % reduksjon i strømtilførselen vil redusere togtrafikken i samme grad – med 30 %.

23 % av Bane NORs togtrafikk er innenfor NO₂ (Sørlandsbanen og Vestfoldbanen). I NO₂ bruker godstrafikken ca. 100 GWh strøm per år, mens persontrafikken bruker omtrent 30 GWh. Det er ifølge Bane NOR enklest å redusere godstrafikken og ivareta persontransporten. Godstrafikken kan overføres til veitransport.

Det blir derfor i utgangspunktet små konsekvenser for persontransporten på tog. Håndteringen av 30 % strømrasjonering vil likevel påvirke trafikkflyt og logistikk, og være krevende å gjennomføre uten at det går ut over persontrafikken.

Konklusjon: Jernbanetransport for gods og personer blir totalt sett påvirket i moderat grad av 30 % strømrasjonering.

Luftfarten er svært avhengig av stabil strømforsyning for å kunne drifte i henhold til godkjenningene det opereres etter. Redusert drift kan også gå ut over transport av arbeidskraft til sokkelen fra tre av seks lufthavner i prisområde NO₂.

De fly-operative kritiske anleggene kan driftes med reservekraft (dieselaggregater) som finnes på lufthavnene. Mange av anleggene for passasjerer, som passasjerbroer og bagasjeanlegg, kan imidlertid ikke koples på reservestrøm og vil ikke fungere.

Ved å redusere enkelte funksjoner, slik som oppvarming av terminaler og belysning av uteråder, vil behovet for strøm bli noe redusert, men ikke så mye som 30 %. Å fjerne tilbud om lading av kjøretøy og andre servicetilbud kan bidra til enda lavere forbruk, men samlet sett ikke oppnå en 30 % reduksjon.

VEDLEGG

Enhver forsinkelse inn og ut av rasjoneringsområdet vil få betydelige ringvirkninger for rutegående trafikk både nasjonalt og internasjonalt. Flyselskapene organiserer sin flåtestyring basert på forutsigbare turn-around-tider og høy bruk av flyene de rår over. Det er liten kapasitet til å absorbere uregelmessig trafikk uten å skape større forsinkelser med påfølgende behov for ombooking og kanselleringer.

Konklusjon: Lufttransporten blir i moderat grad påvirket av 30 % strømrasjonering.

Sjøtransporten vil fungere tilnærmet normalt siden de aller fleste fartøy går på diesel. Også helelektriske ferger har dieseldrevne generatorer som kan brukes ved strømbortfall. For større fartøy som cruiseskip og lasteskip, vil fravær av landstrøm føre til større forbruk av diesel for å produsere strøm om bord. En konsekvens av dette er økt lokal forurensning fra utslipp fra dieselgeneratorene.

Konklusjon: Sjøtransport blir i marginal grad påvirket av 30 % strømrasjonering.

Elektriske busser og varebiler vil bli direkte påvirket av en strømrasjonering. En stor andel av bussene og varebilene i NO2 bruker imidlertid drivstoff som bensin, diesel eller biogass.

Konklusjon: Transporten med elektriske busser og varebiler blir i marginal grad påvirket av 30 % strømrasjonering.

Konsekvenser for befolkningen: Påvirkninger for kollektivtransporten kan gi påkjenninger i form av forsinkelser og frustrasjon for befolkningen.

LOV OG ORDEN – PÅVIRKNING OG KONSEKVENSER

Samfunnsfunksjonen **Lov og orden** omfatter i grove trekk oppgaver innenfor domstolenes, politiets, påtalemyndighetens, kriminalomsorgen og konfliktrådets ansvarsområder. I tillegg inngår oppgaver hvor ansvaret er tillagt Tolletaten og helseforetak. Funksjonen tar utgangspunkt i statens forpliktelse til å sikre borgernes rettigheter og friheter, samt beskytte dem mot fysiske overgrep og overgrep mot eiendom, fellesgoder eller lovlig virksomhet.

Kriminalitetsbekjempelse

I straffesaksarbeidet er man blant annet avhengig av bruk av straffesaksbehandlingssystemet BL, tilgang til databaser og etterretningssystemer, bruk av teknisk utstyr for gjennomgang av lagringsenheter og bruk av ulike metoder. Videre er utstedelse av politiattester avhengig av tilgang til Strasak/SSP.

I en vanlig straffesaks-hverdag uten akutte hendelser, kan man med litt planlegging drifte normalt med 30 % mindre strømforsyning. Man får ladet utstyr og kan jobbe med papir uten at dette vil påvirke kvaliteten i særlig grad.

Ved en akutt hendelse vil politiet bli påvirket noe mer. I initialfasen vil politiet være mer avhengig av bruk av straffesaksbehandlingssystemet, databaser og etterretningssystemer, samt teknisk utstyr for gjennomgang av lagringsenheter. Politiet kan jobbe noe mer med løsninger som ikke trenger strøm og berørte politidistrikt kan få hjelp fra andre nærliggende politidistrikter. Kvaliteten på etterforskningsarbeidet og rettsikkerheten vil imidlertid raskt bli påvirket negativt som følge av rasjoneringen.

Konklusjon: Kriminalitetsbekjempelse blir i en normal situasjon i liten grad påvirket av 30 % strømrasjonering. Ved en ekstraordinær hendelse, vil funksjonen påvirkes i moderat grad.

Grensekontroll

Grensekontroll av personer består av inn – og utreisekontroll ved grenseovergangene. Inn- og utreisekontroll gjennomføres etter felleseuropeisk regelverk, i første rekke grenseforordningen. Dette innebærer kontroll av identitet og dokument, inkludert konsultasjon av europeiske og nasjonale databaser for alle som krysser Schengen-yttergrensen. Politiet bruker mobile løsninger for kontroll, først og fremst på sjøgrensen.

I et scenario med 30 % rasjonering vil grensekontrollen påvirkes mest i havner med størst trafikk, hvor det kan oppstå lange køer. Det er en rekke havner med utenlandstrafikk i rasjoneringsområdet NO2.

Konklusjon: Grensekontrollen vil påvirkes i moderat grad ved en strømrasjonering på 30 %.

Øvrige kritiske samfunnsfunksjoner hvor politiet har en rolle:

Beredskap og kriseledelse

Politiet skal ha evne til å opprettholde nasjonal beredskap, håndtere kriser og andre uønskede hendelser. I en redningsoperasjon vil Lokal redningsentral (LRS) være underlagt HRS, mens det i en ren politihendelse vil bli etablert en operativ stab for politimesteren. Ved en ekstraordinær hendelse vil politiet være en viktig aktør i kommunens krisehåndtering. Det krever ustrakt kommunikasjon og samvirke mellom politi og kommunen i alle hendelsens faser. Det kan være bistand til evakuering eller sikring av et innsatsområde. Kommunikasjonen foregår i stor grad på mobiltelefon og e-post, som antas å bli påvirket av redusert strømforsyning.

Konklusjon: Politiets beredskap og kriseledelse vil ved en normal situasjon påvirkes i moderat grad av 30 % strømrasjonering. Ved en ekstraordinær hendelse vil funksjonen påvirkes i stor grad på grunn av redusert kapasitet.

Etterforskning og rettetføring

30 % strømrasjonering vil forsinke fremdriften i etterforskningsarbeidet. Politiet må dessuten framstille siktede og tiltalte for domstolene i løpet av en fireukers periode. Rettsmøter og hovedforhandlinger må gjennomføres på en forsvarlig måte og varetekt må følges opp.

Konklusjon: Etterforskning og rettetføring blir i moderat grad påvirket av 30 % strømrasjonering.

Rettsikkerhet

Rettsikkerhet er evnen til å verne mot vilkårlig, uberettiget eller på annen måte ulovlig inngripen i den enkeltes friheter og rettigheter. Tjenester som kan bli påvirket av strømrasjonering er opptak av avhør med lyd eller bilde, samt skriving av rapporter for innsatspersonellet.

Konklusjon: Rettsikkerheten blir i liten grad påvirket av 30 % strømrasjonering.

Ro og orden

Politiets evne til å gripe inn mot atferd som i alvorlig grad forstyrrer den offentlige ro og orden, hindrer lovlig virksomhet eller truer den alminnelige tryggheten i samfunnet. Så lenge politiet får ladet bil og mobil, samt har tilgang til søk i systemer, vil denne funksjonen i stor grad bli opprettholdt.

En strømrasjonering kan føre til frustrasjon, uro og ordensforstyrrelser blant innbyggerne. Oppdragsmengden til politiet vil gå opp, samtidig som rasjoneringen fører til at politiets effektivitet blir noe redusert.

Konklusjon: Politiets evne til å opprettholde ro og orden blir i moderat grad påvirket av 30 % strømrasjonering.

VEDLEGG

Oppsummering av samfunnsfunksjonen Lov og orden:

Politiet vil fortsatt kunne utøve sine primærfunksjoner ved en strømrasjonering. Det forutsetter at de har strøm eller drivstoff til tjenestebilene, og at ekom fungerer slik at de kan bruke datasystemer, mobiltelefon og Nødnett. Politiets operasjonssentraler er svært avhengige av strømtilførsel og vil bli påvirket av en rasjonering. Operasjonssentralene har imidlertid reservestrøm som kan brukes i nødsituasjoner. Eventuelt kan oppgaver utføres fra operasjonssentraler utenfor rasjoneringsområdet.

Konklusjon: Lov og orden blir i moderat grad påvirket av 30 % strømrasjonering.

HELSE- OG OMSORGSTJENESTER – PÅVIRKNING OG KONSEKVENSER

Den kritiske samfunnsfunksjonen **Helse og omsorg** består av helse- og omsorgstjenester og folkehelseområdet, inkludert bl.a. smittevern, pandemiberedskap, atomberedskap og mattrygghet. Utgangspunktet er at helse- og omsorgstjenesten må være robust og bærekraftig slik at tjenesten evner å tilby befolkningen forsvarlige tjenester ved ulike typer påkjenninger.

Spesialisthelsetjenesten har ansvar bl.a. for somatiske og psykiatriske sykehus, samt ambulansetjenesten. Primærhelsetjenesten består bl.a. av allmennpraktiserende leger, hjemmesykepleie, tannpleiere, helsesykepleiere, fysioterapeuter m.fl.

Vi har i denne sammenhengen vurdert hvilke følger en strømrasjonering vil ha for spesialisthelsetjenesten, primærhelsetjenesten og den kommunale omsorgstjenesten.

Spesialisthelsetjenesten

Sykehus har krav til reservestrøm, men Helsedirektoratet har ikke oversikt over status i de ulike foretakene og kapasiteten kan variere. Noen funksjoner på sykehus er livsviktige og må ha strøm, mens andre kan nedprioriteres. Planlagte behandlinger kan utsettes. Følgene for spesialisthelsetjenesten i NO2 vil likevel være store, fordi kapasiteten totalt i tjenesten vil bli vesentlig redusert i den perioden rasjoneringen foregår og føre til ventelister i tiden etterpå.

På grunn av strømrasjoneringens konsekvenser og følgehendelser i veisektoren, som for eksempel redusert belysning og stenging av tunneler, kan det oppstå flere trafikkulykker som kan gi økt pågang på spesialisthelsetjenesten. Økt bruk av vedfyring og propan til matlaging kan føre til flere husbranner og skader som må behandles på sykehus. Produksjonsstans i industrien kan påvirke leveranser til sykehus og andre institusjoner.

Konklusjon: Spesialisthelsetjenesten blir påvirket i stor grad av 30 % strømrasjonering.

Primærhelsetjenesten og den kommunale omsorgstjenesten

30 % strømrasjonering vil gå ut over den ordinære driften i primærhelsetjenestene, som er avhengige av strøm til oppvarming, belysning og apparater. Legekontor og behandlingssteder kan måtte redusere åpningstidene for å spare strøm, f.eks. 1–2 dager i uka. Dette kan føre til manglende behandling av sykdom og få moderate konsekvenser for helse.

For øvrige omsorgstjenester i kommunen, som sykehjem og hjemmesykepleie, kan det bli behov for å samle sårbare hjemmeboende i større enheter for å sikre nødvendig behandling og omsorg. Hjemmesykepleien er i stor grad avhengig av elektriske biler, som vil få ladeproblemer. Strømrasjonering vil føre til driftsforstyrrelser og redusert effektivitet i det totale tjenestetilbudet.

Konklusjon: Primærhelsetjenesten og kommunale omsorgstjenester vil bli berørt i moderat grad av 30 % strømrasjonering.

KRITISKE VELFERDSTJENESTER – PÅVIRKNING OG KONSEKVENSER

Samfunnsfunksjonen **Kritiske velferdstjenester** omfatter kritiske offentlige ytelser, barnevernstjenester og andre botilbud for personer som har behov for beskyttelse. Kritiske velferdstjenester kan overlape helse- og omsorgstjenester.

Kritiske offentlige ytelser omfatter både statlige og kommunale ytelser (NAV), som er avgjørende for mottakernes inntektgrunnlag og opprettholdelse av nødvendig livsopphold. Kommunikasjon, søknadsbehandling, bankoverføringer osv. er avhengige av stabil tilførsel av strøm og ekom. Strømrasjonering vil derfor føre til forstyrrelser og redusert effektivitet i tjenestene. Dette kan få kortvarige økonomiske, sosiale og psykiske konsekvenser for brukerne.

Barnevernsinstitusjoner og andre botilbud for personer med behov for beskyttelse (f.eks. krisesentre og asylmottak) er avhengige av strøm til oppvarming, lys osv., og vil påvirkes av redusert strømforbruk. Det er imidlertid mulig å flytte og samle personer i botilbud som opprettholder normal strømforsyning.

Konklusjon: Kritiske velferdstjenester blir i moderat grad påvirket av 30 % strømrasjonering. Botilbud for personer med behov for beskyttelse blir påvirket i liten grad.

REDNINGSBEREDSKAP OG SIVILFORSVAR – PÅVIRKNING OG KONSEKVENSER

Samfunnsfunksjonen **Redningsberedskap og sivilforsvar** omfatter virksomhet som skal beskytte befolkningen i forbindelse med ulykker. Det innebærer bl.a. innsats mot akutte ulykker, ulykker knyttet til håndtering av kjemikalier og eksplosiver og gjennomføring av evakuering. Vi har konkret vurdert hvordan strømrasjonering vil påvirke nødmeldesentralen 110, brann- og redningsvesenets operative innsats, hovedredningssentralene og sivilforsvaret.

30 % strømrasjonering i storulykkevirksomhetene, som håndterer kjemikalier og eksplosiver, vil ikke gi økt risiko for ulykker, fordi virksomhetene har nødstrøm og rutiner for en kontrollert nedstengning ved strømbortfall.

Nødmeldesentralen 110

Det er 12 110-sentraler, en for hvert politidistrikt. Halvparten av disse er per i dag samlokalisert med politiets 112-sentral og to av disse igjen også med AMK/113. De samlokaliserte nødmeldesentralene deler støttesystemer som strømforsyning og luftbehandlingssystemer.

En 110-sentral har mellom 4 og 8 operatørplasser. Hver operatørplass har 5–6 skjermer, flere PC'er og fallback-radio. Dette utstyret bruker opp mot 500W og «produserer» omtrent like mye varme. Det er mulig å stenge av en operatørplass med tilhørende reduksjon av operativ kapasitet. Nedstengning av en operatørplass vil redusere strømforbruket og behovet for luftbehandling og kjøling av lokalene noe. Utstyr i tekniske rom kan ikke reduseres eller skrues av, da disse serverne betjener flere operatørplasser, oppdragshåndteringsverktøy, kommunikasjon, alarmmottak, lydlogg og administrative systemer. Temperaturkravene i teknisk rom er absolutte.

Å skru av en operatørplass vil ha større operativ konsekvens i en liten 110-sentral enn i en stor. I en liten sentral vil det heller ikke redusere strømforbruket med 30 %. Mesteparten av energien går til kjøling av luft siden det produseres mye varme fra maskiner, skjermer og operatører. Lavere temperatur gir høyere strømforbruk. En høyere temperatur på f.eks. 25 grader vil spare energi, men bare kunne aksepteres for en kortere tid.

Strømforbruket i 110-sentralene måles og avregnes ikke på en slik måte at man vet konsekvensene av en 30 % reduksjon i en lengre periode. Det er imidlertid ikke mulig å redusere strømforbruket så mye uten at det går ut over 110-sentralens operative evne.

Konklusjon: Nødmeldesentralene (110-sentralen) blir i moderat grad påvirket av 30 % strømrasjonering.

Brann- og redningsvesenets operative innsats

En 30 % reduksjon av strømforbruket vil på døgnbemannede brannstasjoner gå ut over forebyggende og administrative tjenester, innetemperatur osv., for å kunne prioritere den operative delen av tjenesten. Strøm til mannskapsvogner, høyderedskap og tankbiler vil bli prioritert sammen med bruk av nødvendig strøm under innsats (luftfylling, verkstedarbeid osv.). Strømrasjoneringen vil ikke påvirke innsatsen ute på skadestedet, siden det ikke benyttes kjøretøy med strøm (batteri) som energikilde.

På brann- og redningsvesenets deltidsstasjoner er det mer krevende å redusere strømforbruket med 30 %. Deltidsstasjonene er ofte en garasje med plass til flere biler og et par rom til opphold/garderobe/bad/lager. Mannskapsbiler og tankbiler står med kontinuerlig strøm på. Temperaturen i vognhallen er i utgangspunktet lav, men må være godt over 0 grader for at vannet ikke skal fryse og at biler og utstyr kan tørke. All strøm går til beredskapen, og en reduksjon på 30 % vil gå direkte ut over brannvesenets operative innsats.

Nesten halvparten av alle brannstasjoner (284 av 600) har den laveste vaktordningen, dvs. deltidspersonell uten kontinuerlig vaktberedskap, mens 108 stasjoner har deltidspersonell i vaktberedskap. Disse dekker ikke de tetttest befolkede områdene, men er viktige for den lokale brannberedskapen.

Konklusjon: Brann- og redningsvesenets operative innsats på mindre brannstasjoner blir påvirket i stor grad, mens den blir påvirket i liten grad på større brannstasjoner. Siden mindre stasjoner utgjør ca. halvparten av alle brannstasjoner, vil 30 % strømrasjonering gå hardt ut over brannberedskapen i store deler av landet. For brann- og redningsvesenet samlet vurderes påvirkningen som moderat.

Sivilforsvar og sivile beskyttelsestiltak

Sivilforsvarets primæroppgave er å beskytte befolkningen i krig. I fredstid er etaten en viktig statlig forsterkningsressurs som gir støtte til nød- og beredskapsetater ved hendelser.

Sivilforsvaret kan redusere strømforbruket med 30 % ved å ta ned administrative tjenester uten at det går ut over den operative innsatsen, forutsatt at kommunikasjonen med nød- og beredskapsetatene fungerer.

Konklusjon: Sivilforsvaret operative innsats blir i liten grad påvirket av 30 % strømrasjonering.

Hovedredningssentralen

Hovedredningssentralen har det overordnede operative ansvaret for søk- og redningsaksjoner i Norge. Sentralen er lokalisert i Stavanger og i Bodø.

Hovedredningssentralen er i høy grad avhengig av strøm. Det mest strømkrevende er servere og systemene som benyttes i operasjonsrommet. Nødstrømsaggregatene er dimensjonert for å dekke de viktigste systemene, men hvis dette brukes kontinuerlig under en rasjonering er det ingen redundans i tilfelle andre typer strømbortfall. En ytterligere redundans er å drifte med en hovedredningssentral i stedet for to i en periode.

Konklusjon: Hovedredningssentralene vil opprettholde sin primærfunksjon med å koordinere og lede redningsaksjoner og blir i liten grad påvirket av 30 % strømrasjonering.

Konklusjon for samfunnsfunksjonen «Redningsberedskap og sivilforsvar»: 30 % strømrasjonering vil påvirke ulike deler av funksjonen ulikt: fra liten til moderat grad. Selve strømmangelen vil i liten grad påvirke den operative evnen til innsats. Flere oppdrag (flere branner og trafikkulykker pga. strømrasjoneringen) kombinert med noe redusert evne, vil imidlertid gi moderat grad av påvirkning.

DIGITAL SIKKERHET – PÅVIRKNING OG KONSEKVENSER

Samfunnsfunksjonen **Digital sikkerhet i sivil sektor** handler om å beskytte nasjonen, virksomheter og enkeltindividet mot digitale hendelser, og omfatter beskyttelse av de digitale systemene, samvirket mellom systemene, tjenestene som leveres av systemene, og informasjon som behandles i systemene. I denne analysen vurderer vi følgene av strømrasjoneringsen for **datasentre**.

Datasentrene lagrer og bærer viktige og kritiske digitale tjenester for private og offentlige virksomheter. Selve datasentrene er sammensatt av servere og andre komponenter som blir brukt til å organisere, behandle, lagre og transportere store mengder data. Utfall kan medføre forstyrrelser eller bortfall av viktige og kritiske tjenester, som for eksempel helsetjenester, finansielle tjenester som betalingsløsninger, eller kommunikasjonstjenester.

I tillegg til selve driften av maskiner og utstyr, er datasentre avhengig av store mengder strøm til kjøling. En reduksjon i strømforbruket vil føre til nedstenging av deler av sentret og forstyrrelser i driften til datasentrenes kunder.

Datasentrene har reservestrøm for å sikre seg mot kortvarige strømbortfall, men ikke en lengre periode med redusert strømtilførsel.

Risikoen knyttet til strømrasjoneringsen i datasentre, er ikke kjent for verken sentrene, kunder eller tilsynsmyndigheter. En strømrasjoneringsen vil få store følger for kunder med kritiske samfunnsfunksjoner eller leverandører til disse.

Konklusjon: Datasentre blir i stor grad påvirket av 30 % strømrasjoneringsen.

NATUR OG MILJØ – PÅVIRKNING OG KONSEKVENSER

Denne samfunnsfunksjonen er knyttet til samfunnets beredskap mot akutt forurensning av miljøet gjennom uønskede utslipp til luft, vann eller i grunnen. I tillegg inngår meteorologiske tjenester, overvåking og varsling av flom og skred, og bistand til kommuner og andre ved større flom- og skredhendelser.

Konklusjon: De sentrale virksomhetene som MET og NVE, er lokalisert i Oslo og utenfor rasjoneringsområdet i scenariot. Samfunnsfunksjonen «Natur og miljø» påvirkes derfor i marginal grad av 30 % strømrasjoneringsen i scenariot.

STYRING OG KRISELEDELSE – PÅVIRKNING OG KONSEKVENSER

Samfunnsfunksjonen **Styring og kriseledelse** er knyttet til den sivile styringen og utviklingen av samfunnet. Den omfatter funksjoner som utøves av konstitusjonelle organer som Regjeringen, Stortinget og Høyesterett, og av offentlig forvaltning på sentralt, regionalt og lokalt nivå. I funksjonen inngår evne til å opprettholde demokratisk styreform og et samfunn preget av tillit, autonomi og nødvendig handlefrihet og beskyttelse mot uønskede hendelser.

Funksjonene som utøves av regjering og storting er ikke avhengig av en fysisk plassering, og kan ved behov utøves på alternative lokasjoner. En strømrasjoneringsen i NO2 vil uansett ikke påvirke funksjoner som er lokalisert i Oslo.

VEDLEGG

Forvaltningen, særlig den lokale og regionale, vil bli berørt i større grad i rasjoneringsområdet NO2. Strømrasjonering vil føre til følgehendelser som må håndteres av statsforvaltere, kommuner og andre myndigheter. Forstyrrelser i bl.a. mobil- og dataoverføring, transport og matforsyning, vil skape både praktiske problemer og uro i befolkningen. I tillegg må lokale myndigheter ivareta sårbare grupper ved strømrasjonering i private husholdninger, og det kan bli behov for å flytte enkelte til institusjoner eller evakueringssentre. Det er en kompleks hendelse å håndtere med stor usikkerhet om konsekvenser og varighet.

Effektiv kriseledelse er avhengig av kommunikasjon og et fungerende ekomnett. Ved en 30 % strømrasjonering kan det bli redusert kapasitet i ekomnettet. Nødnett kan også bli påvirket, men i mindre grad.

Strømrasjonering vil ikke hindre media i å formidle nyheter til befolkningen i alle kjente kanaler.

Konklusjon: Styling og kriseledelse blir i moderat grad påvirket av 30 % strømrasjonering.

FORSVAR – PÅVIRKNING OG KONSEKVENSER

Samfunnsfunksjonen **Forsvar** er vern om norsk suverenitet, territoriell integritet, vårt demokratiske styresett og vår handlefrihet mot politisk, militært og annet press. Samfunnsfunksjonen er i hovedsak knyttet til Forsvaret og øvrige etater og sivile aktører som inngår i forsvaret av Norge.

Forsvaret er her operasjonalisert til 1) Overvåking, etterretning og varslingssystemer, 2) Militær innsats/operativ evne og 3) Samfunnets evne til å understøtte Forsvaret.

«Evne til ledelse» er en enda høyere rangert verdi, men kommandoplassene har gode reserveløsninger for strømtilførsel. Fartøy, fly, avdelinger og plattformer danner i hovedsak den operative strukturen til Forsvaret. Disse mobile enhetene er mindre sensitive for reduksjon av strøm enn faste anlegg, baser og garnisoner. Kritiske elementer i fast infrastruktur er i hovedsak dekket av nødstrøm.

Forsvaret kan, i likhet med resten av samfunnet, redusere sitt strømforbruk til drift av administrative oppgaver og velferdsfunksjoner.

Sivile leverandører av bl.a. IKT-tjenester og andre forsvarsrelaterte virksomheter som Forsvarsmateriell, Forsvarsbygg, FFI og NSM, understøtter Forsvarets samfunnsfunksjon. Logistikk og understøttelse fra øvrige etater og leverandører i det daglige, påvirker hvordan Forsvaret er i stand til å løse sine oppgaver. Disse aktørene antas å bli påvirket av 30 % strømreduksjon i større eller mindre grad. Hvis de får redusert sin funksjonsevne, vil det i stor grad påvirke Forsvaret.

Konklusjon: Funksjonene Overvåking, etterretning og varslingssystemer og Militær innsats/operativ evne, blir i liten grad påvirket av 30 % strømrasjonering. Andre etaters og sivilsamfunnets evne til å understøtte Forsvaret, blir påvirket i moderat grad. Hvis det hadde vært strømrasjonering i hele landet, ville Forsvaret blitt påvirket i stor grad. Da hadde hele det norske samfunnets evne til å understøtte Forsvaret, blitt svekket. Siden rasjoneringen begrenser seg til NO2, vurderer vi imidlertid at Forsvaret blir påvirket i liten grad.

KRAFTINTENSIV INDUSTRI OG OLJE- OG GASSPRODUKSJON – PÅVIRKNING OG KONSEKVENSER

Kritiske samfunnsfunksjoner og samfunnet for øvrig er avhengig av leveranser fra næringslivet for å fungere. Her ser vi spesielt på produksjon av viktige innsatsfaktorer fra kraftintensiv industri og olje- og gasssektoren. Leveranser fra disse sektorene står også for en stor del av Norges eksportinntekter

En del industri har en svært kraftintensiv produksjon og må stenge helt eller delvis ned ved et pålegg om 30 % lavere strømforbruk. Høye energipriser i forkant av en rasjonering, vil allerede ha medført kutt i all unødvendig strømforbruk. Noen bedrifter kan redusere produksjonen i takt med nedgangen i strømforbruket, mens andre må stenge helt ned selv ved mindre kutt. Noen anlegg, som f.eks. aluminiumsanlegg, vil bruke uker og måneder på å få produksjonen i gang igjen etter en stans. Olje- og gassproduksjonen er i stor grad elektrifisert og er svært avhengig av stabil strømforsyning.

Tabellen under viser totalt strømforbruk i Norge i 2021 fordelt på noen hovedkategorier.²⁶

Forbruk av elektrisitet	Forbruk i 2021 (GWh)	Prosentandel 2021
Totalt forbruk	131 931	100 %
Utvinning råolje og naturgass	8 111	6 %
Kraftintensiv industri	39 568	30 %
<i>Herav: Produksjon papp, papir og papirmasse</i>	3 395	3 %
<i>Herav: Produksjon kjemiske råvarer</i>	7 817	6 %
<i>Herav: Produksjon jern, stål og ferrolegeringer</i>	5 110	4 %
<i>Herav: Ikke-jernholdige metaller</i>	23 246	18 %
Alminnelig forsyning	84 252	64 %
<i>Herav: private husholdninger</i>	39 834	30 %

Påvirkning på kraftintensiv industri av strømrasjonering²⁷

Kraftintensiv industri stod til sammen for 30 % av det totale strømforbruket i Norge i 2021. Det største strømforbruket innen kraftintensiv industri har ikke-jernholdige metaller, som f.eks. aluminium.

Forbruk innen «alminnelig forsyning» er nettoforbruk av elektrisk kraft fratrukket forbruk i kraftintensiv industri. Husholdninger, tjenesteytende sektor og annen industri enn den kraftintensive, står for det aller meste av dette forbruket.²⁸

Mange kraftintensive bedrifter som kjemisk prosessindustri, produserer nødvendige innsatsfaktorer til kritiske samfunnsfunksjoner. F.eks. er rensing av drikkevann og produksjon av medisinsk utstyr, farmasøytiske produkter og matvarer, avhengig av kjemikalier og gass fra kjemisk prosessindustri. Yara produserer hydrogen og ammoniakk som brukes i kunstgjødsel over hele verden. Produsenter av papir og plast leverer nødvendige produkter til matemballasje. Lagerhold av ulike innsatsfaktorer varierer, og det er vanskelig å ha en oppdatert oversikt over dette i en hel verdikjede.

²⁶ <https://www.ssb.no/energi-og-industri/energi/statistikk/elektrisitet>

²⁷ Beskrivelsen baserer seg blant annet på muntlige og skriftlige bidrag fra Ad hoc-rådet for kjemisk prosessindustriberedskap underlagt Nærings- og fiskeridepartementet.

²⁸ <https://www.ssb.no/a/metadata/conceptvariable/vardok/2651/nb>

VEDLEGG

Borregaard er eneste produsent av natriumhypokloritt i Norge og Sverige, og helt eller delvis bortfall av denne produksjonen vil i vesentlig grad redusere vannverkene mulighet til å klorere drikkevann. Det er per 2022 ikke kapasitet hos andre til å erstatte dette behovet. Natriumhypokloritt er en ferskvare med maks holdbarhetstid på 3 måneder, slik at store beredskapslagre ikke er mulig.

Borregaard produserer også ca. 40 % av all saltsyre i Skandinavia. Helt eller delvis bortfall av denne produksjonen vil føre til kraftig reduksjon i tilgangen på råstoff til koagulantproduksjon, som brukes til rensing av avløpsvann. Produsenter av koagulanter er norske Kemira og svenske Feralco. Norge har overkapasitet på saltsyre, mens Sverige har overkapasitet på koagulanter, slik at det flyter saltsyre fra Norge til Sverige, og koagulanter tilbake igjen. Norge og Sverige er komplementære og samlet selvforsynte. Det er per 2022 ikke kapasitet i andre land til å erstatte behovet for saltsyre. I Tyskland har myndighetene måttet redusere på kravet til rensing av avløpsvann, fordi det er mangel på saltsyre til å produsere koagulanter.

Industribedriftene leverer innsatsfaktorer til hverandre, slik at nedstenging av en bedrift i ett prisområde vil få konsekvenser for bedrifter andre steder i landet. Verdikjedene er lange, komplekse og uoversiktlige. De er delvis utenfor Norges grenser og er vanskelige å ha oversikt over. Siden industrien leverer innsatsfaktorer til en rekke samfunnsfunksjoner og sektorer, har ikke ett departement overordnet ansvar for alle forsyningskjeder.

Som store strømkunder har kraftintensive industribedrifter ofte langsiktige avtaler om strømforsyning med kraftprodusenter eller nettselskaper for å sikre forutsigbarhet. Strømvitalene regulerer priser og forsyning i en situasjon med normal strømforsyning. Enkelte store bedrifter kan inngå frivillige energiopsjonsavtaler med Statnett, som kan bli aktivert under strømrasjonering. De må da ta ned sitt strømforbruk mot en kompensasjon.

Kraftintensiv industri – konsekvenser:

Konsekvensene for kritiske samfunnsfunksjoner av mangel på innsatsfaktorer fra kraftintensiv industri, inngår i konsekvensvurderingene av disse og omtales ikke her. Her vurderes bare økonomiske tap ved redusert produksjon i kraftintensiv industri, da de andre samfunnsverdiene påvirkes i liten grad. De direkte økonomiske tapene av delvis nedstenging av bedrifter, antas å være små (reparasjonskostnader osv.). Inntektstapet som følge av delvis driftsstans i en måned, vurderes derimot å være stort.

Ifølge Eksportmeldingen 2021 fra Menon Economics²⁹ eksporterte de tre fylkene i NO2 for følgende verdier i 2020 (ikke medregnet olje og gass):

- Vestfold og Telemark: 40 milliarder kroner hvorav halvparten kom fra kraftintensiv industri. Porsgrunn/Herøya alene stod for 1/3 av den samlede eksporten.
- Agder: 36 milliarder kroner hvorav 1/3 kom fra kraftintensiv industri. Kristiansand stod for ca. halvparten av eksporten.
- Rogaland: 80 milliarder kroner hvorav 1/5 kom fra kraftintensiv industri. Det er flere kommuner med stor eksport i fylket.

Til sammen utgjør dette en eksport fra NO2 til en verdi av 156 milliarder kroner i 2020, hvorav kraftintensiv industri står for 48 milliarder kroner. Dette utgjør en månedlig eksportverdi på 4 milliarder kroner. Vi legger til grunn et produksjons- og inntektstap på 50 % i løpet en måned med 30 % strømrasjonering, altså et økonomisk tap på 2 milliarder kroner. Tap av innenlands salg kommer i tillegg. Dette faller i kategorien store økonomiske konsekvenser i AKS (nest høyeste kategori).

Konklusjon: Kraftintensiv industri blir i stor grad påvirket av 30 % strømrasjonering. Det medfører store økonomiske tap og reduserte leveranser til enkelte kritiske samfunnsfunksjoner.

²⁹ <https://www.menon.no/wp-content/uploads/2021-58-Eksportmeldingen-2021.pdf>

Påvirkning på olje- og gassproduksjon av strømrasjonering³⁰

Plattformer og prosessanlegg hvor det er vurdert samfunnsøkonomisk forsvarlig, er i ferd med å fase ut egenprodusert gasskraft til fordel for elektrisk kraft for å nå klimamålene i 2035. Stadig flere anlegg og felt drives helt eller delvis med elektrisk kraft i 2022. På de helelektrifiserte plattformene og anleggene er de gamle gassturbinene tatt ned, slik at de ikke utgjør en back up i tilfelle strømbortfall.

Anlegg og innretninger er ikke designet for å kunne operere med vesentlige reduksjoner i tilgjengelig effekt. Produksjonen må da stanses. Innretninger som boligmodul og hjelpesystemer trenger ikke like mye energi, og kan driftes ved lavere strømforbruk. Energiforbruket varierer for hver enkelt innretning.

I prisområdet NO2 er Kårstø i Rogaland det største prosessanlegget på land. Redusert strøm til Kårstø vil også ha konsekvenser for gass- og oljeproduksjonen på norsk sokkel som leverer til Kårstø. Kårstø-anlegget er delvis drevet av strøm og manglende strømforsyning vil få direkte effekt på produksjonen. En dags bortfall av en booster-kompressor på Kårstø vil føre til 110 GWh mindre gass tilgjengelig i Europa.

Norges viktigste bidrag til å avhjelpe energimangelen i Europa slik det er beskrevet i scenarioet, er å sikre forutsigbare leveranser av gass og olje. Norge er i løpet av 2022 blitt største leverandør av gass til Europa.

Landanleggene på Kollsnes, Kårstø, Nyhamna, Sture og Mongstad er alle avgjørende for produksjon fra de fleste feltene på norsk sokkel. Anleggene på Kollsnes og Nyhamna er 100 % elektrisk drevet uten back up-løsninger, og en reduksjon av strømtilførselen vil umiddelbart redusere gasseksporten til Europa.

13 olje- og gassfelt³¹ er høsten 2022 drevet av strøm og har ikke back up-løsninger. En reduksjon av strømforsyningen til disse feltene vil ha en direkte effekt på produksjonen av gass og olje. Mengden elektrisk strøm som benyttes til prosessering av gass og olje, er marginal sammenlignet med energien i gassen og oljen som blir produsert. Energien i gasseksporten fra norsk sokkel tilsvarer ni ganger total norsk strømproduksjon.

Ved normal kapasitet produserer Kårstø 30–35 milliarder Sm³ gass (standard kubikkmeter) hvert år. Dette tilsvarer litt under 10 prosent av EUs årlige gassforbruk. Olje- og energidepartementets kalkulator regner med at 1 Sm³ gass tilsvarer 11,1 KWh energi til forbruk. Kårstø alene eksporterer altså over 1 TWh energi hver dag til Europa. Dette tilsvarer like mye energi som Norges samlede eksport av elektrisk kraft årlig hver femtende dag.

Anlegget på Kårstø spiller en viktig rolle i produksjonsnettverket i Nordsjøen fordi det tar imot gass fra mange felt. Kostnadene for en nedstengning av Kårstø vil derfor være flere: stans i gasseksport fra Kårstø til Europa, redusert produksjonen av olje og gass på sokkelen og de samfunnsmessige kostnadene i Europa.

Olje- og gassproduksjon – konsekvenser:

Den alvorligste konsekvensen av redusert gasseksport fra Norge til Europa gitt den sikkerhetspolitiske spente situasjonen i scenarioet, er at mange land i Europa ikke vil få dekket sitt energibehov til oppvarming av boliger og industriproduksjon (f.eks. Tyskland og Storbritannia).

Redusert eksport av gass fra Norge vil eskalere energimangelen som allerede eksisterer i Europa, øke prisene ytterligere og redusere muligheten for import av kraft fra Europa til det norske kraftnettet. Strømmangelen i Norge vil bli ytterligere forsterket av redusert gasseksport fra Norge.

³⁰ Teksten i dette kapitlet baserer seg i stor grad på informasjon som NHO-organisasjonen Offshore Norge har bidratt med i analysen. Petroleumstilsynet og Oljedirektoratet har hatt teksten til gjennomlesing og kommentering.

³¹ Feltene Troll A, Martin Linge, Sverdrup fase 1 og 2, Valhall, Edvard Grieg, Ivar Aasen, Gina Krog, Sleipner og Gjøl.

VEDLEGG

Norge vil tape store gassinntekter ved en strømrasjonering. Kårstø har kapasitet på 97 millioner (M)Sm³ per dag. Snittpris på gass tredje kvartal 2022 var 14,14 NOK per Sm³. En full nedstengning av Kårstø ville medføre tap av gassinntekter på 1,37 milliarder kroner per dag, eller 41,8 milliarder kroner i løpet av en måned. I tillegg kommer tap fra salg av biproduktene NGL og kondensat på ca. 4–5 milliarder kroner per måned. Både priser og produksjon varierer over tid, men Kårstø antar at tapet i løpet av måned uten produksjon vil være i størrelsesorden 25 til 50 milliarder kroner.

Som oftest produseres det både olje og gass fra en brønn. For å produsere olje er man på mange felt avhengig av å transportere bort gassen. En stans på Kårstø vil derfor ikke bare stanse produksjonen av gass på mange felt, men også påvirke og stoppe en stor del av norsk oljeproduksjon. Et eksempel er Johan Sverdrup-feltet, som er helt avhengig av Kårstø. Med dagens oljepris (94 USD/fat olje) og dagens produksjonsvolum, innebærer en nedstenging av Kårstø et tap fra Sverdrup-feltet på 670 millioner kroner per dag, eller 20,5 milliarder kroner i måneden. Det samlede tapet ved at Kårstø prosessanlegg blir stengt i en måned, er i størrelsesorden 60 til 80 milliarder kroner.

30 % reduksjon i strømtilførselen vil imidlertid ikke føre til full nedstenging av Kårstø, siden prosessanlegget har både elektriske og gassdrevne kompressorer. Effektbehovet for de elektrisk drevne kompressorene er rundt 90 MW. En reduksjon i tilgjengelig effekt på 30 % gjør at den største elektrisk drevne kompressoren må kobles ut. Dette kan delvis kompenseres med økt bruk av gassdrevne kompressorer, men vil redusere kapasiteten med i overkant av 20 % (20 MSm³/dag). Rundt 10 % av tiden er en av de gassdrevne kompressorene ute for planlagt vedlikehold, og en rasjonering vil føre til at ytterligere 10–20 MSm³/dag vil falle bort.

30 % strømrasjonering i en måned vil altså redusere produksjonen og inntektene for Kårstø med ca. 35 %, noe som innebærer et økonomisk tap på 10–15 milliarder kroner. Gitt at produksjonen på Johan Sverdrup-feltet må reduseres tilsvarende fordi Kårstø ikke kan ta imot all gassen derfra, blir det samlede økonomiske tapet rundt 25 milliarder kroner i løpet av en måned med 30 % strømrasjonering.

Konklusjon: Olje- og gassproduksjonen blir i stor grad påvirket av 30 % strømrasjonering i prisområdet NO2. Det vil medføre svært store økonomiske tap og ytterligere mangel på energi for industri og husholdninger i Europa. Med en skattesats for olje- og gassvirksomheten på 78 %, så vil redusert produksjon føre til reduserte skatteinntekter for A/S Norge. Det vil også bli mindre tilgjengelig kraft for import til Norge gjennom eksisterende kabler som forbinder Norge med kontinentet, noe som vil forsterke strømmangelen i Norge.

PRIVATE HUSHOLDNINGER – PÅVIRKNING OG KONSEKVENSER

Følgene for private husholdninger er i stor grad direkte konsekvenser av strømrasjonering for befolkningen og ikke indirekte konsekvenser av en følgehendelse.

Husholdningenes forbruk i 2021 var ca. 40 TWh og utgjør nesten 1/3 av det totale strømforbruket i Norge. Strømforbruket er ikke jevnt fordelt over året. 30 % reduksjon i strømforbruket i private husholdninger i vårmånedene april, vil likevel gi en stor besparelse. Strømforbruket vil imidlertid allerede være minimalisert i forkant av en rasjonering, fordi strømprisene i en slik situasjon vil være svært høye. Strømbruket i de første åtte månedene av 2022 lå 15,3 % under forbruket i tilsvarende periode året før. Det er prisområdene med de høyeste strømprisene (NO1, NO2 og NO5 i det sørlige Norge), som har stått for det aller meste av reduksjonen.³²

En ytterligere reduksjon på 30 % vil sannsynligvis gå ut over primære behov som oppvarming av boliger og vann, siden de enkle besparelsene allerede er tatt. Dette antas å føre til tap av velferd, misnøye og uro i befolkningen, og er et brudd i folks forventninger til pålitelig strømforsyning. Manglende oppvarming av bolig og vann kan i verste fall føre til økt sykdom blant sårbare grupper. F.eks. kan det oppstå legionella-bakterier i varmtvannsbeholdere med for lav temperatur.

Den praktiske gjennomføringen av kvoterasjonering for private husholdninger vil gi et dilemma om hva som er en rettferdig fordeling av byrden. Bør man fordele reduksjonen på 30 % jevnt på alle boliger, eller skal man forsøke å skille på eneboliger og leiligheter, størrelse og antall beboere? Se for øvrig NVEs veileder om rasjonering i kraftsystemet.³³ Uansett valg av løsning, vil mange oppleve rasjoneringen som urettferdig.

En kvoterasjonering med straffetariff for overforbruk, forutsetter at strømkundene kan følge med på eget forbruk i sanntid for å unngå overforbruk. Dagens AMS-målere, som de fleste har i sikringskapene, kan ikke brukes til dette i dag. Det er imidlertid en funksjonalitet de kan utvikles til å få. De fleste strømselskaper har apper eller nettsider der forbrukerne kan følge med på eget strømforbruk, ca. et døgn i ettertid.

Konklusjon: Private husholdninger blir i stor grad påvirket av 30 % strømrasjonering. Dette fører til velferdstap, sosial uro og påkjenninger i dagliglivet.

³² <https://elhub.no/nyheter/reduisert-forbruk-i-husholdninger-og-fritidsboliger-i-sor-norge/>

³³ <https://veiledere.nve.no/rasjonering-i-kraftsystemet/>

VEDLEGG 2: DELTAKELSE PÅ ANALYSESEMINAR 11. OKTOBER 2022

	Etat/virksomhet	Navn
1	Nettselskap	Hilde Walmestad, KDS og beredskapsleder
2	Lede	Gro Anita Heddeslid
3	KDS Oslo, Akershus og Østfold	Sigurd Kvistad, Elvia
4	Glitre Nett	Tor Thoresen
5	NKOM	Alexander Braaten og
6		Stine Gjørund Åsbu
7	Telia	Terje Lilleåsen
8	NBK - Nødnett	Helene Engen
9	Helsedirektoratet	Arthur Gjengstø
10		Jonas Collett Knudtzon
11		Sigrid Beitland
12		Øystein Hveding
13	Mattilsynet	Hedda Høiland-Aas
14	Forsvarsstaben	John Arvid Svindland
15	Forsvarsbygg	Ulrikke Agerup
16		Terje Nesjem
17	Landbruksdirektoratet	Hege Heiberg
18	Statens vegvesen	Anders Hovdum
19		Nils Karbø
20		Kris Mikkelsen
21	Statsforvalter Vestland	Mari Severinsen
22	Statsforvalter Oslo Viken	Pål Andreassen
23	Statsforvalter Agder	Paul Anders Næss
24	Oslo kommune: Beredskapsetaten	Cecilie Løberg
25	Beredskapsetaten	Lotte Oddaker
26	Helseetaten	Helena Arnesen
27	Kommunelege	Frode Hagen
28	Offshore Norge	Aud Nistov
29	Energi Norge	Endre Ivar Sæ
30	Rådet for matvareberedskap	Torbjørn Nyberget
31	Rådet for kjemisk prosessindustriberedskap	Liv Longva - Borregaard
32		Ove Sanna - Kemira
33		Yngvild Tormodsgard - Yara
34	Næringslivets Sikkerhetsråd	Lars Magne Hovtun
35	Beredskaps-styrelsen DK	Cecilie Bille
36	Energistyrelsen DK	Malene Hein Nybroe
37	DSB	NBK Helene Engen
38	DSB	BØV Mari Løwehr
39		BØV Elisabeth Næss
40	DSB	Analyseteamet m.fl.

VEDLEGG 3: VURDERING AV SANNSYNLIGHET I ANALYSER AV KRISESCENARIOER (AKS 2019)

SCENARIOENE PLASSET I RISIKOMATRISE	ÅRLIG SANNSYNLIGHET (%)	SANNSYNLIGHET 100 ÅR (%)	MIDDEL-VERDIER OG AVRUNDINGER (%)	KATEGORIER (1-5)
Pandemi	1,5	75,1	75	Høy
Legemiddelmangel	1,5	75,1	75	Høy
Regnflom i by	1,5	75,1	75	Høy
Matbåren smitte	1	63,4	65	Middels
Solstorm	1	63,4	65	Middels
Tre samtidige skogbranner	1	63,4	65	Middels
Storm i indre Oslofjord	1	63,4	65	Middels
Brann i undersjøisk tunnel	0,5	39,4	40	Middels
Sykdomsutbrudd med antibiotikaresistente bakterier	0,3	24,9	25	Lav
Global svikt i produksjonen av korn	0,2	18,1	20	Lav
Langvarig vulkanutbrudd	0,2	18,1	20	Lav
Flom i Lågen og Glomma	0,15	13,8	15	Lav
Brann i oljehavn i by	0,1	9,5	10	Lav
Skipskollisjon på Vestlandskysten	0,1	9,5	10	Lav
Kvikkleireskred i by	0,04	4	4	Svært lav
Jordskjelv i by	0,03	3	3	Svært lav
Fjellskred i Åknes	0,02	2	2	Svært lav
Atomulykke	0,02	2	2	Svært lav
Langvarig strømrasjonering	0,02	2	2	Svært lav
Gassutslipp fra industrianlegg	0,01	1	1	Svært lav
Olje- og gassutblåsning på borerigg	0,0002	0,02	0,02	Svært lav

FIGUR 9. Sannsynlighetsangivelser for hendelser i AKS 2019 (DSB 2019).

**Direktoratet for
samfunnsikkerhet
og beredskap**

Rambergveien 9
3115 Tønsberg

Telefon 33 41 25 00

postmottak@dsb.no
www.dsb.no

ISBN 978-82-7768-538-0 (PDF)
HR 2463
Mars 2023

 /DSBNorge

 @dsb_no

 dsb_norge

 dsbnorge