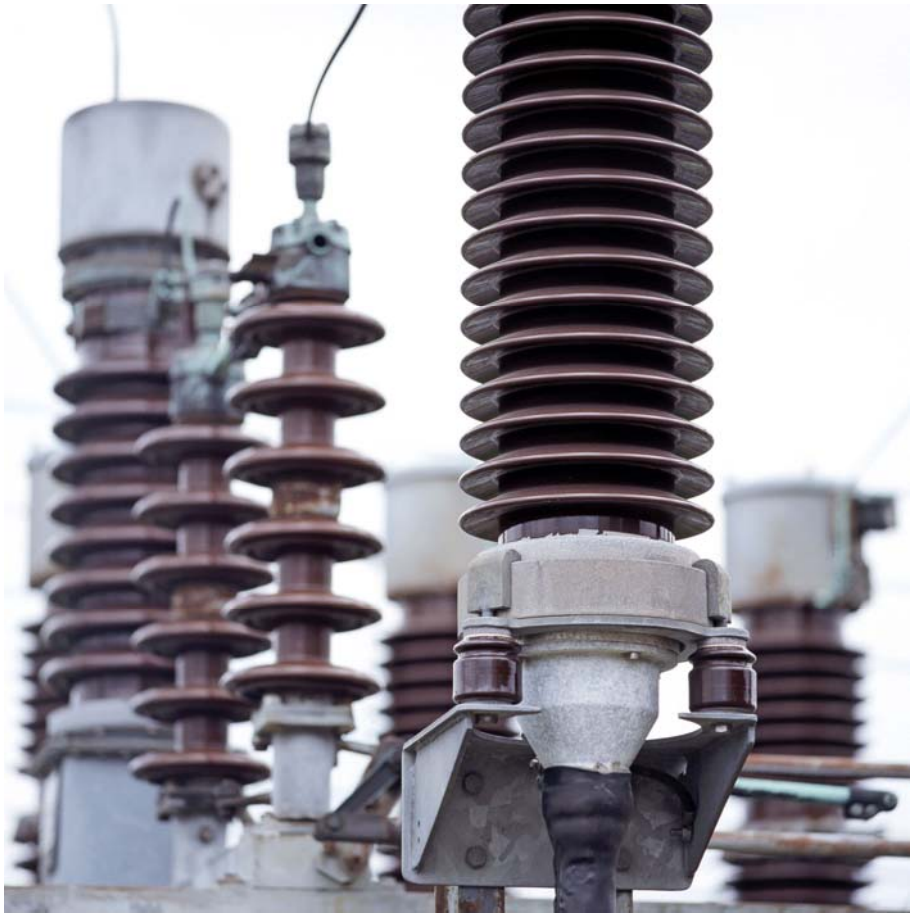
Ea Energianalyse

Nødstrømsanlæg i statslige og regionale institutioner



Udarbejdet af

Camilla Hay og Mikael Togeby, Ea Energianalyse
Mogens Johansson, Dansk Energi Analyse

Marts 2008

Ea Energianalyse a/s

Frederiksholms Kanal 1, 1.

1220 København K

Tel: 88 70 70 83

Fax: 33 32 16 61

E-mail: info@eaea.dk

Web: www.eaea.dk

Forsidefoto: Lars Sundshøj/DONG Energy

1. Indledning **4**

2. Om strømafbrydelser og nødstrøm **5**

2.1 Om strømafbrydelser 5

2.2 Om beredskab ved strømafbrydelser 5

2.3 Nødstrømsgeneratorer 6

2.4 UPS-anlæg (Uninterruptible Power Supply) 7

2.5. Valg af løsning 8

2.6 Andre aktiviteter 9

3. Kortlægning af institutioner med nødstrøm **11**

3.1 Metode 11

3.2 Institutioner med større nødstrømsgeneratorer 12

3.4 UPS anlæg i statslige institutioner 14

4. Systematik til beskrivelse af institutioners sikring med nødstrøm **15**

5. Besøg hos 20 institutioner **17**

5.1 Overvejelser omkring nødstrøm 17

5.2 Energitjenester, der vælges opretholdt ved strømafbrydelse 17

5.3 Nødstrømsanlæg og UPS anlæg 18

5.4 Dimensionering 18

5.5 Investeringer 20

5.6 Afprøvning og pålidelighed 20

5.7 Organisering af beredskabet 22

5.7 Planlægning af beredskabet 22

6. Vurdering **24**

6.1 Det fysiske/tekniske indtryk 24

6.2 Det strategiske/ledelsesmæssige indtryk 25

6.3 Det videre arbejde 26

Referencer **27**

1. Indledning

Samfundet er stærkt afhængigt af forsyningen af el. Dette gælder også staten og regionerne. Uden el går det offentliges funktioner i stå. Elforsyningssikkerheden er høj i Danmark, men kortere afbrydelser sker i gennemsnit en gang om året. Danske og internationale erfaringer viser, at omfattende og langvarige afbrydelser kan forekomme.

I visse tilfælde kan det være hensigtsmæssigt, at den enkelte institution sikrer sig imod strømsvigt ved at investere i nødstrømsanlæg og UPS-anlæg, som kan medvirke til, at alle eller udvalgte funktioner kan fortsætte uanset afbrydelse af den generelle elforsyning eller kan medvirke til en kontrolleret nedlukning af fx edb-anlæg. Det er generelt op til den enkelte institutions ledelse at vurdere, om det er hensigtsmæssigt at anvende penge på at anskaffe og drive nødstrømsanlæg.

Denne undersøgelse handler om det offentliges beredskab i forhold til strømafbrydelser, idet der fokuseres på anvendelsen af nødstrømsanlæg og UPS-anlæg i statslige og regionale institutioner. Alene det statslige og regionale område er dækket af undersøgelsen. Kommunerne og forsvaret er ikke medtaget. I undersøgelsen beskrives udbredelsen af nødstrømsanlæg og UPS-anlæg, og der analyseres, på baggrund af stikprøver, institutionernes valg af løsninger.

Ea Energianalyse A/S har gennemført undersøgelsen i samarbejde med Dansk Energi Analyse for Rigsrevisionen og Energistyrelsen.

Undersøgelsen af nødstrømsanlæg i statslige og regionale institutioner har været organiseret i 3 dele:

- Første del består af en kortlægning af nødstrømsanlæg samt batterianlæg (UPS) i statslige og regionale institutioner.
- Anden del fremstiller den udarbejdede systematik til beskrivelse af institutionernes sikring med nødstrøm, som efterfølgende er afprøvet ved besøg i nogle få institutioner, forud for tredje del af undersøgelsen.
- I tredje del af undersøgelsen er systematikken anvendt ved besøg hos 20 udvalgte institutioner for at opnå en grundigere og mere kvalitativ undersøgelse af institutionens sikring med nødstrøm. Både Ea Energianalyse/Dansk Energi Analyse og Rigsrevisionen har deltaget i besøgene, der fandt sted i februar 2008.

2. Om strømafbrydelser og nødstrøm

2.1 Om strømafbrydelser

Elsystemet har nogle karakteristika, som betyder, at forsyningssikkerheden kræver særlig opmærksomhed. Det overordnede elsystem skal altid være i balance, forstået på den måde, at elproduktion og elforbrug skal være afstemt inden for fine tolerancer. Da elektricitet vanskeligt lader sig lagre i større målestok, er der brug for reserver til at modstå tekniske udfald af kraftværker eller transmissionslinjer. Elsystemet er endvidere sårbart og bliver jævnligt udsat for mindre forstyrrelser fra naturen (fx storme og isbelægning) eller på grund af menneskelige fejl (overgravning af kabler mv.), men også større hændelser, som fx hærværk og terrortrusler, udgør en trussel overfor elsystemets sikkerhed.

Samfundet er stærkt afhængigt af elforsyning. Uden el går produktionen i stå, og mange dagligdags aktiviteter kan ikke gennemføres. En lang række eksempler viser, at der kan ske strømafbrydelser over store områder – med varigheder fra minutter til flere timer og i sjældne tilfælde i længere tid. Fx forekom der i 2003 store strømafbrydelser i Sydsverige/Østdanmark, Italien og Canada/Nordvest USA. Også i Californien (2000 og 2001) og i New Zealand (1998) har en række alvorlige strømafbrydelser forekommet.

I mange af tilfældene har strømafbrydelserne baggrund i en kombination af menneskelige og tekniske fejl. En række systemer er opbygget for at forebygge disse fejl. I Danmark er den overordnede forsyningssikkerhed høj – med typisk 1 afbrud per år af typisk 1 times varighed. Hovedparten af disse fejl sker i det lokale net og hver fejl berører kun få kunder (i størrelsesordenen 100-1.000 kunder).

Seneste større strømafbrydelse i Danmark skete 8. januar 2005, hvor ca. 200.000 husstande mistede strømmen i nogle timer på grund af en storm, som førte til beskadigelser af distributionslinjer. Den 4. november 2006 skete fejlbetjening af elsystemet i Tyskland, som førte til kortvarig afbrydelse af elforsyningen til 15 millioner forbrugere. Det ellers sammenhængende centraleuropæiske elsystem (UCTE) blev delt i tre, og hændelsen betragtedes som særdeles kritisk – under uheldige omstændigheder kunne konsekvensen være en langt mere omfattende strømafbrydelse (UCTE, 2007). I Vestdanmark betød denne hændelse en kortvarig overfrekvens på 51,4 Hz. Den 26. februar 2008 skete en strømafbrydelse i Florida, som berørte 3 millioner mennesker i op til 4 timer (Time, 2008).

2.2 Om beredskab ved strømafbrydelser

Der eksisterer i Danmark ingen detaljerede krav til, om eller hvordan de statslige og regionale institutioner skal sikre sig i forhold til strømsvigt. Det er i udstrakt grad op til den enkelte institution at foretage en vurdering af, om man vil sikre sig mod strømafbrydelser, hvilke funktioner der i givet fald skal dækkes af sikringen og hvilken type af sikring, der skal anvendes.

Sygehusene er i denne forbindelse en undtagelse, da der er et generelt krav i Sundhedsloven om, at der skal ”planlægges og gennemføres sådanne foranstaltninger, at der kan sikres… nødvendig behandling i tilfælde af ulykker og katastrofer…” (LBK nr 95 af 07/02/2008) samt der i Planlægningsbekendtgørelsen stilles krav til regionerne om en kortlægning af ”kritiske funktioner og opgaver i sundhedsvæsenet… som er nødvendige for funktionsdygtigheden” (BKG 77 af 26/09/2006). Dertil kommer, at Sundhedsstyrelsen har udgivet Håndbog om Sundhedsberedskabet, som er sundhedsvæsenets planlægningsgrundlag, hvori det er anført, at nødstrømsforsyning bør inddrages i planlægningen (Sundhedsstyrelsen 2007).

Institutioner med livsopretholdende funktioner, som fx sygehuse, har en samfundsmæssig funktion, der gør det uacceptabelt ikke at sikre de vigtigste funktioner mod strømsvigt, mens andre institutioner sikrer sig ud fra et økonomisk rationale; at kunne videreføre sine opgaver.

Almindeligvis har de enkelte institutioner batteridrevne UPS-anlæg, som kan opretholde forsyningen til udvalgt udstyr i kortere tid efter strømafbrydelsens indtræden (se afsnit 2.3 og 2.4). Dertil kommer, at mange institutioner sikrer sig yderligere ved hjælp af en nødstrømsgenerator, som indkobles og genopretter strømforsyningen til alle eller udvalgte områder.

I denne undersøgelse er det de statslige og regionale virksomheders foranstaltninger, der er i fokus. I det følgende forklares kort, hvad der menes med nødstrømsanlæg, når vi taler om henholdsvis nødstrømsgeneratorer og UPS-anlæg.

2.3 Nødstrømsgeneratorer

Nødstrømsgeneratorer kan dække store effekter (typisk 200 kW til 2.000 kW) og kan levere nødstrøm i mange timer. Nødstrømsgeneratoren består af en dieselmotor, der trækker en generator, som leverer 400 V vekselstrøm til forbrugerne. Det anbefales typisk af leverandøren, at nødstrømsanlægget belastes med maks. 70 % (opgjort på timebasis). Overskuddet er nødvendigt til at dække kortvarige høje elforbrug, fx i forbindelse med start af elforbrugende anlæg. Et 200 kW anlæg er typisk nok til at dække et elforbrug i en institution primært med kontor, hvor der er 200 medarbejdere.

Nødstrømsgeneratoren står normalt stille (men er som oftest forvarmet) og startes automatisk, når strømmen svigter. Det tager typisk et minut, før anlægget kan overtage forsyningen. Er en afbrydelse af den varighed ikke acceptabel, kan man opretholde forsyningen med UPS-anlæg og udkoble disse, når generatoren er i drift. Nødstrømsgeneratorer bruger typisk dieselolie og kan køre lige så længe, som motoren forsynes med olie.

En nødstrømsgenerator koster gennemsnitligt 2.000 – 3.000 kr./kW installeret og kan forventes at have en levetid på 20 – 25 år. De variable produktions-

omkostninger (brændselsudgiften) er omkring 2,0 kr./kWh[1] el den producerer. Etablering af nødstrømsgeneratorer kan variere stort i omfang og type, og investeringerne varierer med valg af installationer osv. Dertil kan komme udgifter til at omlægge institutionens interne elsystem, særligt hvis det ønskes, at kun dele af det normale forbrug skal kunne dækkes af en nødstrømsgenerator.

Nødstrømsanlæg anbefales typisk afprøvet en gang om måneden, hvor de kører med belastning i en times tid. Det gøres lettest, hvis generatoren kan synkroniseres med elforsyningsnettet, idet overgangen kan ske blinkfrit. Afprøvning med generatoren i tomgang afslører erfaringsmæssigt ikke alle fejl og kan dermed lede til et falsk indtryk af sikkerhed. I visse tilfælde kan vedvarende tomgangsafprøvning endvidere føre til, at generatoren kokser til og bliver defekt.

2.4 UPS-anlæg (Uninterruptible Power Supply)

UPS-anlæg er karakteriseret ved, at forbrugerne i praksis ikke mærker et strømsvigt. De er desuden karakteriseret ved forholdsvis små effekter (typisk 1 kW op til 100 kW) og ved at forsyningen kun kan opretholdes i kortere tid, typisk fra 10 min. op til en time. 10 min. er nok til at lukke edb-anlæg uden tab af data og til at starte en nødstrømsgenerator op.

I UPS-anlæg udgøres reserve-strømforsyningen almindeligvis af akkumulatorbatterier. Anlæggene omfatter desuden typisk en ensretter til opladning af batterierne og en vekselretter, der omformer batteri-jævnspændingen til 400 V, 50 Hz vekselspænding.

UPS-anlæg kan være online (fx n, f), net-interaktive (fx mindre anlæg på f, o) eller stå standby (de fleste andre steder). I online anlæg sker forsyningen altid via UPS-anlægget, idet netforsyningen ensrettes og passerer/oplader batterierne. Netforsyningen – eller ved strømsvigt, batteriforsyningen – vekselrettes derefter og leveres til forbrugerne. Net-interaktive anlæg er i princippet opbygget som online anlæg, men forsyningen sker normalt direkte fra nettet, og vekselretteren aktiveres først ved strømsvigt. Standby anlæg indkobles kun under strømsvigt, idet forsyningen til forbrugerne ellers sker direkte fra nettet. Forskellen på net-interaktive og standby anlæg er, at batterierne i de førstnævnte anlæg har den korrekte spænding og dermed hurtigere indkobles. Begge disse typer indkobler dog så hurtigt, at den typiske forbruger ikke oplever nogen afbrydelse, og da de er billigere i anskaffelse og drift end online anlæg, er de også de mest anvendte.

UPS-anlæg har den yderligere fordel, at de kan opretholde strømforsyningen ved forstyrrelser som spændingsdyk, spændingsspidser, elektrisk støj m.m., der ellers kunne medføre udfald af udstyret. Den bedste beskyttelse mod forstyrrelser opnås med online UPS'er. Mange steder er sådanne elektriske forstyrrelser væsentligt hyppigere end de egentlige strømafbrydelser.

---

[1] Med en dieseloliepris på 6-8 kr./liter (afgiftsbelagt, men ekskl. moms) og en elvirkningsgrad på 35-40% bliver elprisen 1,5-2,3 kr./kWh. Der lægges ikke afgifter på nødstrøms-el.

Prisen for et UPS-anlæg på 10 kW med 10 min. batterikapacitet er totalt omkring 90.000 kr. (9.000 kr./kW). Tre timers ekstra batterikapacitet koster ca. 4.000 kr./kW. Ved investering i UPS-anlæg skal man være opmærksom på, at virkningsgraden kan svinge fra ca. 90-97 % ved fuld belastning, afhængig af hvilken løsning og leverandør, der vælges. Dvs. at der ved online UPS-anlæg forekommer betydelige driftsomkostninger i form af et tab. Tschudi (2005) beskriver målte virkningsgrader på UPS-anlæg til servercentraler på 80-90 % og endnu lavere ved belastninger under 25 %.

UPS-anlæg afprøves en eller nogle få gange årligt ved at afbryde netspændingen til de forsynede anlæg. De drives derefter i kort tid for at se, om batterierne fungerer korrekt.

2.5. Valg af løsning

Når der skal vælges løsning til sikring imod strømafbrydelse skal det besluttes hvilke funktioner, der skal dækkes. Er det kun EDB og telefon, eller er der flere vigtige områder, som skal medtages, eller skal hele institutionen være dækket? Det skal besluttes, om en kortvarig afbrydelse kan tolereres, eller om kravet er blinkfri forsyning. På områder som ventilation, køling, elevatorer, pumper m.m. er en afbrydelse på måske 1 minut af mindre betydning, hvorfor der kan vælges nødstrømsgenerator uden UPS.

Ligeledes er der en række aspekter i forbindelse med installationen, som der skal tages stilling til. Der kan opnås en særlig høj forsyningssikkerhed, hvis ledningsføringen og omstillingsmulighederne udføres, således at der kan skiftes mellem flere UPS, hhv. generatoranlæg. Dette kan betyde, at de vigtigste funktioner kan videreføres også ved fejl på nødstrømsanlæg eller UPS. Også i forbindelse med vedligeholdelse af anlæg betyder en sådan løsning høj forsyningssikkerhed. Hvis der vælges maksimal forsyningssikkerhed vil omkostningerne langt overstige de nøgletal, som er nævnt ovenfor.

Det skal også besluttes, hvordan og hvor ofte anlæggene skal serviceres og afprøves. Erfaringen viser, at afprøvninger er nødvendige. Anlæg, som ikke testes jævnligt, kan vise sig at være til lille nytte, når det gælder, da de kan vise sig at være defekte.

Endelig skal det vurderes, om anlæggene skal kunne drives uanset hvem der er på arbejde, eller om en afhængighed af tilkald af ekstern leverandør er acceptabel. Uafhængighed af teknisk personale kræver en høj grad af dokumentation.

En økonomisk analyse kan være et redskab til at vurdere en hensigtsmæssig løsning i forhold til strømsvigt. I den økonomiske analyse bør indgå elbesparelser, som i sagens natur mindsker strømforbruget og dermed med stor sandsynlighed også kravene til nødstrømsdækningen. Fx kan frikøling (køling uden brug af kompressor) mindske institutionens behov for strømforsyning til køleanlæg. Offentlige institutioner kan imidlertid have beredskabsforpligtigelser i forhold til samfundskritiske opgaver, som vanskeligere lader sig prissætte, ligesom de vanskeligt kan opgøre deres tabte indtjening i tilfælde af strømsvigt.

Derfor er en økonomisk analyse ikke nødvendigvis det eneste grundlag valget af nødstrømsløsning skal baseres på.

På baggrund af ovenstående kan der vælges forskellige sikringsniveauer ud fra en økonomisk afvejning mellem behov og investering. Nedenstående tabel skitserer groft fem forskellige strategier eller typer af sikringsniveau, hvor løsning nummer 1 med et lavt sikrings niveau er billigst, og løsning 5 med et højt sikringsniveau er dyrest.

	Sikringsniveau	Nødstrømsforsyning	Afprøvning
1	Sikring af IT	UPS på servere	Ingen
2	Sikring mod langvarige afbrydelser	UPS på servere Generatorer til forsyning efter kortvarig afbrydelse	Ingen eller i tomgang
3	Blinkfri forsyning af udvalgte forbrug	UPS og generatorer til blinkfri forsyning af større del af forbrug	
4	Blinkfri forsyning af alt forbrug	UPS og generatorer til blinkfri forsyning af hele forbruget	Afprøvning under realistisk last
5	Højt forsyningsniveau	UPS og generatorer til blinkfri forsyning af hele forbruget Lokalt net og tavler udformet, så der kan skiftes mellem flere nødgeneratorer og UPS'er. Højt dokumentationsniveau. Anlæg kan styres og fejlrettes er et stort antal personer.	Afprøvning under fuld last Belastningstest af batterier

Tabellen skal udelukkende ses som en illustration af, at der kan prioriteres forskellige grader af elberedskab afhængigt af behov og investeringsvillighed. Der eksisterer således ikke nødvendigvis den sammenhæng, at virksomheder, der vælger et lavt sikkerhedsniveau, ikke prioriterer afprøvning af anlæggene. Det skal understreges, at en realistisk afprøvning af anlæggene til en hver tid er at anbefale uanset valget af sikkerhedsniveau.

2.6 Andre aktiviteter

Selv om en kombination af UPS-anlæg og nødstrømsgeneratorer er den mest almindelige måde at sikre en institutions strømforsyning på under længerevarende strømsvigt, kan der foruden de nævnte anlæg træffes andre foranstaltninger til at mindske institutionens sårbarhed overfor strømafbrydelser. Fx kan det overvejes at etablere stik til tilslutning af mobile nødforsyningsanlæg som ekstra forsikring i tilfælde af strømafbrydelse.

Etablering af nødstrøm sker af hensyn til institutionernes forsyningssikkerhed. Imidlertid kan institutioner med nødstrømsanlæg spille en aktiv rolle i forhold til

det samlede elsystem. Ved at aktivere nødstrømsanlæg, når det samlede elsystem er presset, kan institutionerne opretholde deres egen forsyningssikkerhed og samtidig forbedre forsyningssikkerheden for det det samlede system. Elkraft System og Energinet.dk har gennemført et demonstrationsprojekt med dette fokus, hvor blandt andet en række offentlige institutioner deltog (Hvidovre Hospital, Storstrøms Sygehus Næstved, Udenrigsministeriet, Naviair og Bornholms Lufthavn). Erfaringerne viste, at den lokale forsyningssikkerhed kunne opretholdes og endda i visse tilfælde forbedres. I dag tilbyder det private firma Effektpartner et lignende system.

3. Kortlægning af institutioner med nødstrøm

Vi har kortlagt udbredelsen af nødstrømsanlæg og UPS i danske statslige og regionale institutioner. Kortlægningen er foregået dels ved en rundringning til hver institution og dels ved i aftalte tilfælde korrespondance over e-mail.

3.1 Metode

Kortlægningen er foretaget gennem kontakt til samtlige institutioner, for størstepartens vedkommende gennem telefoninterviews men for enkelte, efter eget ønske, via e-mail korrespondance. Resultaterne fra kortlægningen er sorteret efter institutioner med nødstrømsanlæg med en effekt på 200 kW eller derover (i det følgende benævnt som benævnt som ”større nødstrømsanlæg ”) og institutioner med nødstrømsanlæg med en effekt på under 200 kW (benævnt som ”mindre nødstrømsanlæg”).

324 statslige og regionale institutioner er kontaktet[2]. Udvælgelsen er foregået i bestræbelsen på at kontakte så tæt på samtlige statslige og regionale institutioner som muligt. Rent metodisk er det foregået ved at kontakte alle institutioner hørende under hver enkelt regions eller ministeriums ressortområder. Efterfølgende er listen af institutioner sammenholdt med en liste over de institutioner, Rigsrevisionen reviderer. På den måde vurderes det, at antallet af institutioner, som evt. vil være forbigået i denne undersøgelse, vil være minimalt, og at der under alle omstændigheder ikke er udeladt institutioner med større nødstrømgeneratorer. Som nævnt tidligere er Forsvaret og institutioner herunder udeladt af undersøgelsen.

Ved opringning eller e-mailkorrespondance med hver enkelt institution har følgende spørgsmål været stillet:

- Er der nødstrømsanlæg i institutionen?
- I givet fald, hvilken type anlæg er der tale om (fx et generatoranlæg)?
- Hvad er effekten af anlægget/anlæggene (kW eller kVA)?
- Er der UPS anlæg tilknyttet til kortvarig brug før nødstrømmen sætter ind eller til at dække bestemte funktioner?

Sigtet med undersøgelsen har været rent kvantitativt at få et overblik over antallet og størrelsen af nødstrømsanlæg i de danske statslige og regionale institutioner. Der kan altså ikke alene på baggrund af kortlægningen foretages vurderinger af tilstrækkeligheden i sikringen i hver enkelt institution. Dertil kræves et større indblik i virksomhedens energiforbrug og funktioner.

[2] Nogle af disse samlende for en række mindre institutioner. Som eksempel kan nævnes, at politikredsene er kontaktet som samlende for alle mindre politistationer i Danmark.

3.2 Institutioner med større nødstrømsgeneratorer

Ud af de 324 kontaktede institutioner i undersøgelsen er det lykkedes at få svar af de 295. Kortlægningen af nødstrømsgeneratorer i de statslige og regionale institutioner viser, at ud af de 324 institutioner, der har deltaget i undersøgelsen, har de 101 etableret nødstrømsgeneratorer og 75 af disse har nødstrømsgeneratorer med en effekt på mere end 200 kW. I nedenstående tabel ses antal institutioner med større og mindre nødstrømsgeneratorer og den sammenlagte effekt af anlæggene:

	Antal	MW
Institutioner med større nødstrømsgeneratorer	75	100
Institutioner med mindre nødstrømsgeneratorer	26	3
Institutioner uden nødstrømsgeneratorer	194	0
I alt	295	103

Der opleves en tydelig tendens til, at det er bestemte typer af institutioner, der har dækket sig ind via større nødstrømsgeneratorer. Resultatet kan sammenfattes til, at følgende institutioner har etableret større nødstrømsgeneratorer til sikring mod strømafbrydelser:

Sygehuse

Alle offentlige sygehuse med undtagelse af få mindre enheder (typisk genoptræningscentre) har nødstrømsgeneratorer. Langt de fleste af disser har en effekt på over 200 kW, med undtagelse af helt små sygehuse, som har mindre anlæg.

Ministerier og styrelser

Mange ministerier har større nødstrømsgeneratorer, men ofte til deling (fx de mange ministerier, der hører under Slotsholmen), hvorfor det er vanskeligt at gøre tallene op på de enkelte ministerier. Et enkelt ministerium, Udenrigsministeriet, skiller sig dog ud ved at have egne større nødstrømsanlæg. Kun ganske få styrelser har nødstrømsgeneratorer.

Fængsler og arresthuse

Alle lukkede fængsler har nødstrømsgeneratorer – 3 fængsler, Statsfængslet Østjylland, Statsfængslet Midtjylland og Anstalten ved Herstedvester, har anlæg på over 200 kW. Arresthusene har ikke nødstrømsgeneratorer.

Øvrige institutioner

Følgende øvrige statslige institutioner har etableret større nødstrømsanlæg:

- Christiansborg: Dækker Statsministeriet, Folketinget, Kongehusets lokaler, Højesteret samt en række ministerier, der bebor Slotsholmen.
- Slots- og Ejendomsstyrelsen

- DR og TV2 (centrale bygninger)
- Større infrastrukturanlæg som fx Øresundsbro, Storebæltsbro og vejtunneller
- Danske Spil
- DMI
- Statens Seruminstitut
- Post Danmarks større postcentraler
- Visse af Bane Danmarks centrale anlæg
- Energinet.dk
- Naviair
- DSB
- Københavns Havn
- Århus Politi
- Bornholms Lufthavn
- Panuminstituttet

Af bilag 1 fremgår listen over alle institutioner med større nødstrømsgeneratorer med angivelser af effekt. Der er i alle tilfælde tale om generatoranlæg drevet af dieselgeneratorer. Af bilag 2 fremgår den samlede bruttoliste over kontaktede institutioner. Bilagene er fortrolige.

Undersøgelsen viser, at en række statslige og regionale institutioner har mindre nødstrømsanlæg. Det gælder blandt andet politistationer, mindre fængsler, styrelser, universiteter og større administrationer. I alt 26 institutioner har således etableret mindre nødstrømsanlæg.

Det fremgik også af kortlægningen, at en række institutioner, i alt 194, slet ikke har nødstrømsgeneratorer. Det gælder blandt andet arresthuse, mindre politistationer (lokalstationer), administrationer og kontorvirksomhed, styrelser, museer, teatre, mindre retsbygninger og åbne fængsler. Langt størstedelen af disse institutioner har i større eller mindre omfang etableret UPS-anlæg.

Oversigt over nødstrømsanlæg fordelt på sektorer:

	Antal	MW
Sygehuse - med større nødstrømsanlæg - med mindre nødstrømsanlæg - uden nødstrøm	 47 8 5	 63 0,8 0
Ministerier og Styrelser - med større nødstrømsanlæg - med mindre nødstrømsanlæg - uden nødstrøm	 8* 2 34	 0,8 0,2 0
Fængsler og Arresthuse - med større nødstrømsanlæg - med mindre nødstrømsanlæg - uden nødstrøm	 3 5 45	 1,1 0,7 0
Øvrige institutioner - med større nødstrømsanlæg - med mindre nødstrømsanlæg - uden nødstrøm	 17 11 110	 35,1 1,3 0
I alt	**295**	**103**

* Styrelser der deler ét nødstrømsanlæg er i antal talt hver for sig, mens effekten i MW er lagt sammen.

3.4 UPS anlæg i statslige institutioner

Kortlægningsundersøgelsen viser, at de statslige og regionale institutioner, med meget få undtagelser, har etableret UPS anlæg. Typisk er der som minimum UPS anlæg på serverrum eller de centrale EDB funktioner. I mange institutioner er der ligeledes UPS anlæg tilknyttet belysningen. Størrelsen/effekten af UPS anlæggene varierer alt efter funktionen, der skal opretholdes, fra minutter til flere timer. Visse steder, som fx på hospitaler, kan UPS anlæggene typisk dække alle vigtige funktioner i minutterne indtil nødstrømsanlægget sætter i gang og overtager. På hospitaler kan de desuden typisk dække operationsstuer så længe, at igangværende operationer kan afsluttes, selv om nødstrømsforsyningen skulle svigte. Institutioner, der har flugtvejsbelysning eller panikbelysning, er desuden omfattet af bygningsreglementets krav om, at belysningen skal træde i kraft umiddelbart efter strømafbrydelsen og kunne opretholdes i minimum 30 minutter.

4. Systematik til beskrivelse af institutioners sikring med nødstrøm.

Sideløbende med kortlægningen af nødstrømsgeneratorer er der forberedt en besøgsrunde blandt 20 udvalgte statslige og regionale institutioner. Formålet med besøgsrunden har været, at opkvalificere undersøgelsen kvalitativt ved, foruden at indhente mere udførlige data fra en række forskellige institutioner, også at opnå en bredere forståelse af de overvejelser, der ligger til grund for den enkelte institutions valg i forbindelse med sikring mod strømafbrydelser. Til dette formål blev udvalgt 20 forskellige institutioner, som alle er besøgt af en konsulent fra Ea Energianalyse eller Dansk Energi Analyse samt en repræsentant fra Rigsrevisionen. Der er i udvælgelsen af institutionerne fokuseret på at dække bredt en række forskellige statslige og regionale funktioner, som alle i større eller mindre omfang har en samfundsmæssig betydning og på forhånd formodes at have en vis interesse i opretholdelse af hele eller dele af driften i forbindelse med strømafbrydelse. Fordi hospitalernes funktioner vurderes i særlig grad at være kritiske i forbindelse med strømsvigt, er der valgt et hospital fra hver region. De besøgte institutioner er:

Hospitaler:

- Aalborg Sygehus
- Holbæk Sygehus
- Vejle Sygehus
- Glostrup Hospital
- Rigshospitalet
- Regionshospitalet Silkeborg

Ministerier og styrelser:

- Udenrigsministeriet
- Energistyrelsen
- Statsministeriet
- Sundhedsstyrelsen

Fængsler:

- Roskilde Arresthus
- Nyborg Statsfængsel

Øvrige institutioner:

- Vestsjællands Politi
- Øresundsbro Konsortiet
- Christiansborg
- Kriminalforsorgen

- DR-Byen
- Naviair
- Statens Seruminstitut
- Banedanmark

Forud for besøgene blev en spørgeguide sendt ud til institutionerne. Spørgeguiden fungerede vejledende under besøgene, idet ikke alle spørgsmål var lige relevante ved alle institutioner. Spørgeguiden sikrede dog en vis systematik i den kvalitative undersøgelse, således at resultaterne fra besøgene i nogen grad var sammenlignelige. Spørgeguiden fremgår af bilag 3.

5. Besøg hos 20 institutioner

Besøgene har givet et detaljeret indblik i hvordan el-beredskabet er organiseret og planlagt i de regionale og statslige institutioner. Det overordnede indtryk er, at institutionerne har et betryggende sikkerhedsniveau, men der har dog været store variationer og enkelte uhensigtsmæssigheder. Disse forhold beskrives kort herunder. Med en stikprøve på 20 institutioner kan der ikke generaliseres til hele den offentlige sektor, men vi vurderer, at en række observationer har generel værdi og kan fungere som et grundlag for det videre arbejde.

Som bilag 4 vedlægges afrapportering i skemaform fra hvert besøg. Bilaget er fortroligt.

5.1 Overvejelser omkring nødstrøm

Nyinvesteringer i nødstrøm i de statslige og regionale institutioner er i mange tilfælde sket på baggrund af den omfattende strømafbrydelse i Sydsverige og på Sjælland den 23. september 2003, hvor de berørte forbrugere var uden strøm i op til seks timer. Før denne hændelse blev længerevarende strømafbrydelser i mange institutioner ikke regnet for at være et reelt trusselsbillede. Et eksempel er en institution (i), som troede sig sikret mod strømafbrydelser, fordi man havde mulighed for at skifte fra det danske til det svenske elnet og omvendt, afhængigt af hvilket net, der var i drift. Da strømafbrydelsen i 2003 så satte begge net ud af funktion, kunne man ikke opretholde driften. I lyset af netop denne strømafbrydelses alvorlige karakter opleves det i flere institutioner, at det er lettere for de ansvarlige at få bevilliget penge til investering i nødstrømsanlæg. Desuden har de senere års arbejde med den civile sektors beredskab, herunder sårbarhedsudredningen fra 2003-04, formentligt øget opmærksomheden på den trussel, som strømafbrydelser kan udgøre for institutioner, som skal kunne fungere under alle forhold, også i krisesituationer. Under besøgene blev der endvidere givet det indtryk, at terrorangrebet på World Trade Center i 2001 har ført til indførelsen af et styrket beredskab generelt indenfor udvalgte statslige institutioner, som i visse tilfælde også omfatter, at disse i krisesituationer skal kunne operere på trods af strømsvigt.

Det er indtrykket, at institutionerne generelt har gjort sig overvejelser omkring sine egne samfundsmæssige funktioner og vigtigheden af disse i tilfælde af strømafbrydelse. Det er også indtrykket fra besøgene på de udvalgte institutioner, at der generelt er en bevidsthed omkring risikoen for strømafbrydelser, og at der er foretaget vurderinger af nødvendigheden af investeringer i nødstrøm på baggrund heraf.

5.2 Energitjenester, der vælges opretholdt ved strømafbrydelse

Den generelle tendens er, at nødstrømsgeneratorerne dækker mellem 40 og 100 % af forbruget. Ikke alle steder er det dog kendt, hvor stor en procentdel af elforbruget, der er dækket af nødstrøm. De energitjenester, der typisk er prioriterede til at kunne opretholdes ved strømsvigt, er funktioner som EDB-servere,

nødbelysning, telefoncentraler, køle- og frysefaciliteter, ventilation, vigtigt teknisk udstyr og livsopretholdende funktioner. Se endvidere afsnit 5.4 om dimensionering.

5.3 Nødstrømsanlæg og UPS anlæg

Alle de 20 besøgte institutioner havde UPS-anlæg og 17 af de 20 havde nødstrømsgeneratorer. Af de resterende 3 institutioner (h, i og k) var én i gang med at etablere et anlæg (i), og en anden (k) var dækket ind af en nødstrømsgenerator placeret andet steds. I de institutioner, hvor der er etableret nødstrømsanlæg, er der i alle tilfælde tale om generatoranlæg drevet af en dieselmotor. Størrelsen på anlæggene varierer meget alt efter institutionens størrelse og dens funktioner, og efter hvor stor en del af disse man har valgt at dække med nødstrømsanlægget.

Valget af installation varierer også stort. Enkelte har fx haft behov for at prioritere forsyningssikkerheden meget højt og har etableret reserve for nødstrømsanlæggene og/eller for UPS anlæggene (dobbelt no- break forsyning). Olielagrene svarer typisk til 2 til 7 døgns drift ved fuld generatorydelse, hvilket virker velvalgt ud fra en betragtning af, at dieselolien ikke har godt af at ligge på tankene i årevis, og der kun bruges lidt olie ved afprøvningerne. Nødstrømsgeneratorerne belastes typisk 70-80 %, men i enkelte tilfælde op til 95 %, hvor belastningen så overvåges konstant, så generatoren om nødvendigt hurtigt kan aflastes.

5.4 Dimensionering

Undersøgelsen viser, at dimensioneringen af nødstrømsdækningen varierer fra institution til institution – også indenfor samme typer af institutioner. Dimensioneringen af anlæggene kan foregå ud fra hensyn til både økonomiske og beredskabsmæssige rationaler. I mange tilfælde forekommer beslutningen om omfanget af dækning med nødstrømsanlæg på de besøgte institutioner at være taget på baggrund af andre rationaler end økonomiske. I nogle institutioner er der truffet valg om at lade institutionen være dækket 100 % ind i tilfælde af strømsvigt, selvom det rent økonomisk måske kunne betale sig kun at lade udvalgte funktioner være dækket. Det er dog vanskeligt at bedømme, i hvilken grad det er økonomisk optimalt at investere i fuld nødstrømsdækning eller nøjes med at lade udvalgte funktioner dække. To af de besøgte institutioner (b og n) havde således analyseret sig frem til, at meromkostningen ved at lade nødstrømsgeneratorer dække 100 % af institutionens strømforbrug i forhold til kun at dække et sæt definerede udvalgte funktioner forholdsmæssigt var så lille, at man valgte den fulde løsning. Dertil kommer, at en omstrukturering af ledningsføringen i tilfælde af indførelse af en opdeling i prioriterede og ikke prioriterede funktioner kan være bekostelig. Endvidere kan en opdeling af forsyningen, hvor udvalgte funktioner er tilkoblet nødstrømsforsyningen, medføre bindinger for den bygningsmæssige udnyttelse, der kan skifte over tid.

En institution (q) ræsonnerede som følge af, at nødstrømsgeneratoren under en strømafbrydelse i 2007 viste sig defekt og satte ud efter at have kørt i en halv time, at det ikke var tilstrækkeligt for institutionen at have én generator.

Spørgsmålet om, hvilke funktioner der skal kunne dækkes med nødstrøm, hænger sammen med følgende spørgsmål:

1. Hvor lang en strømafbrydelse dimensioneres der for at kunne håndtere? Såfremt der påregnes en strømafbrydelse på fx max. 3 timer, vælges det muligvis kun at sikre de vigtigste funktioners videreførelse. Såfremt der påregnes en betydelig mere omfangsrig strømafbrydelse på fx 2 døgn, kan behovet være et andet.

2. Forventes en strømafbrydelse som en isoleret hændelse eller ses den som en hændelse, der kan indtræde samtidig med - måske som en konsekvens af - andre mere omfattende hændelser, således at det er centralt at opretholde institutionens fulde funktionalitet. Såfremt en strømafbrydelse sker samtidig med , at fx sygehusene belastes med mange akutte tilskadekomne, kan dette stille andre krav til nødstrømsforsyningen, end tilfældet er ved normal driftssituation.

Et andet spørgsmål er institutionernes overblik over, i hvilken grad nødstrømsforanstaltningerne nu også sikrer de ønskede funktioner, eller om der er forhold, som har ændret dette siden etableringen af anlægget. Det var kun få af de besøgte steder, hvor der blev foretaget en løbende eller jævnlig registrering af elforbruget og sammenholdt med dimensioneringen af nødstrømsforanstaltningerne. Generelt forekommer der at være manglende overblik over strømforbruget for institutionen og i særdeleshed for de funktioner, nødstrømmen skal dække. Typiske svar til spørgsmål omkring dimensionering af anlæggene i forhold til institutionens eller de udvalgte funktioners strømforbrug er, at anlæggets kapacitet er ”mere end rigelig” eller at man er ”på den sikre side” uden at dette dog kan defineres nærmere.

En institution (b) troede sig fx dækket 100 % af nødstrømsanlægget og havde derfor ikke prioriteringer af hvilke specifikke tjenester, der skulle opretholdes ved strømsvigt. Ved en nærmere undersøgelse af institutionens energiforbrug sammenholdt med nødstrømsanlæggets kapacitet viste det sig imidlertid, at nødstrømsanlægget ikke kunne dække hele institutionens strømforbrug, men kun 82 % af den maksimale belastning. I et sådant tilfælde kan de ansvarlige i institutionen gå rundt med en slags falsk tryghedsfølelse på grund af manglende kendskab til det faktiske energiforbrug.

Der forekommer i flere institutioner at være et mindre kendskab til UPS anlæggenes dimensionering, dækning og tekniske detaljer end tilfældet er for nødstrømsgeneratorerne. Et eksempel viste dog dels en institution (l), hvor IT-chefen løbende overvågede strømforbrug på EDB funktionerne og vurderede dette i forhold til UPS-anlæggets dækning.

5.5 Investeringer

De typiske omkostninger til investering i nødstrømsgeneratorer i de besøgte virksomheder ligger gennemsnitligt mellem 2000 og 3000 kr./kW.

Investeringsomkostninger til UPS-anlæg har ved mange af de besøgte virksomheder ikke været kendt, men typisk er selve UPS-anlægget væsentligt dyrere end et nødstrømsanlæg, i størrelsesordenen 9.000 kr./kW. Prisen varierer i forhold til størrelse, installation og lignende forhold. Én af de besøgte institutioner (k) fortalte, at det nyindkøbte UPS-anlæg oprindelig skulle have været placeret i et rum på etagen, hvor serverrummet var placeret, men på grund af anlæggets vægt på 750 kg. og sikkerhedskravene til belastning af gulvene i bygningen måtte man placere anlægget i kælderen, hvilket medførte yderligere udgifter.

5.6 Afprøvning og pålidelighed

Under besøgene blev institutionen bedt om at afprøve nødstrømsgeneratoren. Ved 10 ud af 17 institutioner med nødstrømsanlæg var det muligt at afprøve anlægget under besøget. De steder, hvor det ikke lod sig gøre, henviste enten til, at ingen af de tilstedeværende personer kunne betjene anlægget eller at man havde en aftale om at varsle institutionen eller el leverandøren før afprøvning. Et enkelt sted (b) lykkedes det ikke at starte nødgeneratoren under besøget trods flere forsøg.

Med få undtagelser (d, g) var der etableret faste procedurer for afprøvning af nødstrømsgeneratorerne i alle de besøgte institutioner, og afprøvningerne blev noteret i protokol. Af de 17 institutioner, som havde nødstrømsanlæg, havde de 11 institutioner jævnlig afprøvning af nødstrømsgeneratoren med belastning mens 6 institutioner udelukkende afprøvede anlægget i tomgang. To (a, e) af disse havde dog en årlig afprøvning med belastning.

	Antal institutioner
Afprøvning med belastning	11
Afprøvning uden belastning	6
Kunne afprøves under besøget	10
Uden nødstrøm	3
I alt	**20**

En institution (e) havde tidligere haft tradition for at afprøve nødstrømsgeneratoren med belastning ved udkobling på hovedafbryderen, men denne praksis ophørte, da man fandt, at det gav for mange problemer med PC-brugerne som mistede data under afprøvningerne.

Afprøvning af nødstrømsgeneratorer uden belastning har sine svagheder og kan ikke reelt siges at give et billede af pålideligheden af anlægget i tilfælde af strømafbrydelse. Én årsag er, at nødstrømsgeneratoren kan kokse til som følge af gentagne afprøvninger uden belastning og således ikke virke når den skal køre med belastning. Ser man på de fejl, institutionerne oplever ved afprøvning med belastning og ved strømsvigt, viser det sig også, at mange af fejlene netop ikke ville vise sig ved tomgangsafprøvning.

En institution (c) oplevede fx under et strømsvigt, at et af nødstrømsanlæggene ikke koblede ind på grund af problemer med kontaktoren (som slutter/afbryder strømmen fra nødstrømsanlægget) , hvilket førte til overbelastning af en anden generator, som så også koblede ud. Fordi institutionen på daværende tidspunkt udelukkende testede nødstrømsgeneratorerne i tomgang, var den fejlramte kontaktor ikke blevet testet ved de månedlige afprøvninger. Denne praksis er ændret efter oplevelsen, således at institutionen nu foretager sine afprøvninger med belastning. Andre institutioner har oplevet fejl under afprøvningen, som skyldtes at bynettet enten ikke koblede fra, som det skulle, og at nødstrømsgeneratorerne derfor faldt ud efter nogle minutter (r, s), at institutionen ikke kunne koble sig på bynettet igen (p), eller at nødstrømsgeneratoren ikke ville koble fra igen efter endt afprøvning (n). Uden det relevante udstyr til fx synkronisering kan det dog være vanskeligt at gennemføre en test med belastning. Nogle el-netselskaber modsætter sig også, at nødstrømsgeneratorer indkobles på elnettet i længere tid.

Alle besøgte institutioner har indgået faste serviceaftaler på både nødstrømsgeneratorer og UPS anlæg.

Overordnet set var der meget få institutioner, der meldte om hyppige fejl under afprøvning af nødstrømsanlæggene. Mange institutioner kunne dog berette om tidligere oplevede fejl enten under afprøvning eller ved strømafbrydelse i praksis. En institution (j) oplevede under en udskiftning af et UPS anlæg, hvor man valgte i udskiftningsperioden på 3-4 uger at køre med nødstrømsanlægget fast for at undgå udfald, at man løb tør for olie. To oliemålere viste sig at være defekte, og man opdagede derfor ikke, at olien var brugt op. Det fremgik under besøget, at man i samme institution ikke havde kendskab til, hvor mange fuldlasttimer anlægget kunne køre på fuld tank. Havde man vidst det, kunne man måske have forudset, hvornår tanken ville løbe tør for olie på trods af defekte oliemålere.

En anden institution (m) oplevede ved afprøvning, hvor man afbrød den eksterne strømforsyning, at omkringliggende nabobygningers forbrug, herunder en restaurant, var koblet til institutionens tavler, hvorfor disse var uden strøm under afprøvningen. Derfor førte afprøvningen til en fornyet gennemgang af elforbruget.

12 ud af 19 UPS anlæg i undersøgelsen afprøves aldrig, 5 afprøves en gang årligt og 2 afprøves jævnligt. Nogle steder opfattes en afprøvning som skadelig for batterierne. Der er også forskel på hyppigheden af batteriskift. Nogle steder skiftes de hvert femte år, andre steder ca. hvert tiende år ud fra en konkret vurdering af tilstanden.

Hvad angår pålidelighed af nødstrømsforanstaltningerne, gjorde én institution (o) opmærksom på, at et større kendskab til elsystemets pålidelighed kunne hjælpe til at gøre institutionen robust overfor strømafbrydelser. Helt konkret blev det foreslået, at den systemansvarlige virksomhed (Energinet.dk) og/eller lokale netselskaber kunne etablere et kommunikationssystem, som kunne informere om anstrengte eller kritiske situationer i elsystemet, inden det viste sig, om de udviklede sig til en strømafbrydelse. Dette kunne betyde at institutionen kunne vælge at starte nødstrømsgeneratoren og koble sig af nettet i sådanne situationer. Dette ville øge sikkerheden hos institutionen, da en start med et fungerende net er mere sikker end en start fra dødt net.

Et sygehus (q) deltog i Effektpartners ordning med aktivering af nødstrømsforsyningen i forhold til elsystemets behov. Et andet sygehus (p) havde vurderet at de juridisk set ikke kunne deltage i denne ordning. Der synes behov for en afklaring af mulighederne. To af de besøgte institutioner (a og o) havde tidligere deltaget i Elkraft System/Energinet.dk's demonstrationsforsøg på dette område.

5.7 Organisering af beredskabet

Ansvaret for elberedskabet i institutionerne viste sig under besøgsrunden ofte at være placeret isoleret hos teknisk personale og IT personale. Der er mange eksempler (fx g, i, j, m, r) på, at ansvaret organisatorisk ikke er aktivt forankret på et ledelsesmæssigt plan. Det anses ganske enkelt i flere institutioner som en praktisk og ikke en strategisk opgave at sikre sig mod strømsvigt. At det praktiske ansvar for håndtering af elberedskab og nødstrømsanlæg bedst placeres hos kompetent teknisk personale skal ikke anfægtes her, men det er tankevækkende, at beslutninger, som i sidste konsekvens kan have store økonomiske og praktiske konsekvenser for institutionen og kan betyde, at institutionen ikke kan fungere, ikke er forankret højere i organisationen.

Desuden ses flere steder en tendens til, at kompetencerne til at betjene nødstrømsanlæg er begrænset til en eller få personer. I et par tilfælde blev dette ansvar håndteret af en ekstern vicevært eller ejendomsinspektør, som ikke havde sin daglige gang på institutionen. Dette kan have betydning for muligheden for manuel start af eller fejlfinding på nødstrømsanlægget i det tilfælde, at det ikke starter automatisk ved strømafbrydelse.

5.7 Planlægning af beredskabet

Langt de fleste af de besøgte institutioner har udarbejdet beredskabsplaner for krisesituationer, men mange beredskabsplaner omfatter ikke specifikt strømsvigt, og de ansvarlige for nødstrøm kender ofte ikke indholdet af dem i detaljer. De fleste af de besøgte institutioner har dog foretaget en velovervejet planlægning af beredskabet omkring strømsvigt med faste regler, procedurer og arbejdsgange ved strømafbrydelse. Det forekom, at denne planlægning ikke i alle tilfælde er nedskrevet, og at procedurer og rutiner ofte er afhængige af én eller få personer.

Ved et enkelt besøg (g) fremgik det under en rundvisning, at der for nyligt havde været strømsvigt, men at der for det første ikke førtes protokol over at nødstrømsanlægget havde været i brug, og at det ansvarlige personale for nødstrømsforanstaltningerne ikke var blevet informeret om at strømafbrydelsen havde fundet sted.

6. Vurdering

Det er væsentligt at konstatere, at der ikke findes nogen detaljerede regler eller vejledende retningslinjer for statslige institutioner og kun overordnede retningslinjer for regionale institutioner om sikring mod strømafbrydelse. Dette forhold har betydning for det første, fordi strømafbrydelse for visse institutioner kan have livstruende konsekvenser, og for det andet fordi strømafbrydelse kan have alvorlige driftsøkonomiske konsekvenser for staten og samfundet. Fraværet af regler eller vejledende retningslinier betyder fx, at der på hospitaler er meget forskellige strategier med hensyn til, hvor stor en andel af hospitalets funktioner, der ønskes dækket af nødstrøm.

Det er positivt, at alle de besøgte institutioner i større eller mindre grad har gjort sig overvejelser om deres eget behov for dækning med nødstrøm, og at vi ikke i undersøgelsen er stødt på institutioner, hvor nødstrømsniveauet har vakt bekymring. Set i det lys virker det betryggende, at de statslige og regionale institutioner tilsyneladende tager spørgsmålet omkring strømafbrydelser alvorligt til trods for de manglende retningslinjer. Det er dog bemærkelsesværdigt, at så få institutioner har foretaget en eksplicit økonomisk analyse af niveauet for nødstrøm.

På baggrund af de gennemførte undersøgelser finder vi det relevant at dele vurderingen af resultaterne op i en fysisk/teknisk og en strategisk/ledelsesmæssig del, da disse to aspekter giver et forskelligt billede af de besøgte institutioner.

6.1 Det fysiske/tekniske indtryk

Det vurderes, at det generelle *tekniske* billede af de statslige og regionale institutioners fysiske forberedelser i forhold til strømsvigt virker betryggende. Med få undtagelser (d) er langt de fleste kritiske funktioner sikret via nødstrømsgeneratorer og UPS anlæg. De fleste institutioner er i besiddelse af et godt overblik over deres nødstrømsforanstaltninger, hvad angår teknisk kunnen og praktisk formåen. Det tekniske personale, vi har talt med på de 20 institutioner, virker kompetente inden for området og har udvist stor viden omkring funktion, drift og vedligehold af nødstrømsgeneratorer og UPS anlæg.

Af kritiske oplevelser skal det dog bemærkes, at en række institutioner (12) ikke afprøver UPS-anlæggene, og en række institutioner (6) kun afprøver nødstrømsgeneratorerne ved kørsel i tomgang. Bedre afprøvninger kan være en vej til højere forsyningssikkerhed.

Endvidere findes det problematisk, at der i mange institutioner ikke løbende foretages en opdateret vurdering af over elforbruget for de funktioner, som er dækket af UPS og nødstrømsanlæg. Sker det, at institutionens elforbrug udvikler sig, og forbruget eller nødstrømsbehovet vokser sig større end kapaciteten på nødstrømsforanstaltningerne, kan man risikere at anlæggene enten dækker mindre end forventet eller simpelthen sætter ud på grund af overbelastning. Der bør altid være elmålere på det forbrug, som er dækket af nødstrøm, og data herfra bør jævnligt analyseres, fx én gang om året.

6.2 Det strategiske/ledelsesmæssige indtryk

Overordnet set, har alle institutioner som nævnt gjort sig overvejelser om behovet for nødstrøm og niveauet for dette. Det opleves dog også blandt de besøgte institutioner, at etableringen eller udbygningen af nødstrømsanlæg i mange tilfælde er sket på baggrund af den omfattende strømafbrydelse på Sjælland i 2003. Det er i sig selv positivt, at denne konkrete hændelse har ført til et øget elberedskab i de statslige og regionale institutioner. Det kan dog også nære en bekymring for, at sker der ikke tilsvarende fejl i de nærmest kommende år, vil det måske være svært for institutionerne at forsvare investeringer i nødberedskab, med mindre der ligger en konkret analyse eller regler/anbefalinger til grund herfor.

I mange tilfælde findes der ikke nedskrevne beredskabsplaner for strømafbrydelse i institutionerne. Flere af de steder, hvor der findes beredskabsplaner for krisesituationer, optræder strømafbrydelse enten ikke som en særskilt del af beredskabsplanen, eller det ansvarlige personale er ikke inddraget i planens detaljer. Hos flere af de besøgte institutioner var det ansvarlige personale ikke bekendt med beredskabsplanerne eller indholdet af dem. Det vurderes på den baggrund, at elberedskabet og nødstrømsforanstaltningerne ikke er forankret dybere i institutionen. Dette bekræftes yderligere af det forhold, at beslutninger omkring nødstrømsforanstaltninger ikke altid er ledelsesmæssigt forankret højere oppe i organisationen, men betragtes som en rent teknisk eller praktisk opgave isoleret til det tekniske personale eller IT-enheden. Disse forhold kan skabe bekymring om dybden i overvejelserne om nødstrømsinvesteringerne.

I sammenhæng med ovenstående foreligger der i de fleste af institutionerne ikke en nedskrevet analyse af behovet for UPS og nødstrøm. Dette udelukker ikke, at de anvendte løsninger er hensigtsmæssige, men det kan give grobund for en usikkerhed om, i hvilken grad de valgte løsninger er optimale for den enkelte institution. En analyse bør være dokumenteret på en måde, som gør det muligt at opdatere den løbende.

Med hensyn til ansvarsfordeling og personaleafhængighed opleves der meget forskellige løsninger. For mindre institutioner kan det være svært at undgå afhængigheder af konkret personale. En styrkelse på dette område vurderes at være en vej til en højere forsyningssikkerhed. Dette kan ske ved at udforme detaljerede skriftlige vejledninger, som fx også kan anvendes af en tilkaldt elektriker. En anden mulighed er, at en statslig/regional serviceenhed overtager ansvaret og opbygger en ekspertiseenhed på området. Et eksempel herpå kan være Slots- og Ejendomsstyrelsen, som ejer og udlejer mange af de bygninger, der huser de statslige institutioner. Svagheden ved denne model kan dog være, at de tekniske og praktiske kompetencer indenfor institutionens egne mure forsvinder helt, og at man i en situation med omfattende strømsvigt vil have vanskeligheder med at opnå assistance.

Generelt forekommer det, at de samme ”fejl” omkring el-beredskabet går igen i de forskellige institutioner, og at der er meget lidt eller ingen erfaringsudveksling institutionerne imellem på dette område. Der synes at være behov for mere

erfaringsudveksling omkring statens og regionernes strategier for sikring mod strømsvigt og overvejelser i forbindelse med nødstrømsanlæg.

6.3 Det videre arbejde

Der er med denne undersøgelse dokumenteret en række forhold omkring statens og regionernes brug af UPS og nødstrømsanlæg. En række tiltag kan overvejes, som opfølgning på undersøgelsen:

- Der bør etableres en form for erfaringsudveksling i forbindelse med UPS og nødstrømsanlæg. Dette kan enten tage form af en erfaringsgruppe eller ske via seminarer, nyhedsbreve eller andre medier. Leverandørerne har en vigtig rolle for erfaringsudvekslingen. Ved iværksættelse af erfaringsudvekslingsinitiativer kan det være nyttigt at inddrage aktører fra elsystemet som er vant til at tænke beredskab på forsyningsområdet.
- Organiseringen af elberedskabet kan styrkes gennem undersøgelser af muligheder for fælles drift af UPS og nødstrømsanlæg, specielt til mindre enheder. Udlicitering til en eller flere statslige service-virksomheder kan desuden overvejes.
- Der bør udformes en vejledning. Da det er umuligt for den enkelte enhed at vurdere sandsynligheden for specielt længerevarende strømafbrydelser, kunne en vejledning beskrive elsystemets robusthed, hvilke strømafbrydelser, der bør planlægges efter, samt sandsynligheden af disse. Den kunne også skitsere hvilke emner, der bør indgå i en analyse af UPS og nødstrøm. Dette kan fx omfatte valg af løsning, dimensionering, afprøvning, måling af elforbrug m.m. En sådan vejledning kunne støtte de lokale beslutningstagere, men skal ikke fastlægge konkrete løsninger.
- Det bør afklares juridisk om offentlige institutioner kan deltage i en ordning med aktivering af nødstrøm i forhold til elsystemets behov.
- Det bør overvejes at etablere et kommunikationssystem, som kunne informere om anstrengte eller kritiske situationer i elsystemet fra Energinet.dk til institutionerne. Dette kunne betyde at institutionerne kunne vælge at starte nødstrømsgeneratoren og koble sig af nettet. Dette ville øge sikkerheden hos institutionen, da en start med et fungerende net er mere sikker end en start fra dødt net. For elsystemet ville en sådan aflastning være positiv.

Referencer

Arbejdstilsynet (2003): Flugtveje og Sikkerhedsbelysning (nødbelysning) på faste arbejdssteder. A.1.10. December 2003

Indenrigs og Sundhedsministeriet (2006): Bekendtgørelse om planlægning af sundhedsberedskabet og det præhospitale beredskab samt uddannelse af ambulancepersonale mv. (BKG nr77 af 26/09/2006):

Ministeriet for Sundhed og Forebyggelse (2008): Bekendtgørelse af Sundhedsloven, LBK nr 95 af 07/02/2008

Sundhedsstyrelsen (2007): Håndbog om Sundhedsberedskabet, Sundhedsstyrelsen

Time (2008): Florida's Blackout: A Warning Sign? www.time.com/time/nation/article/0,8599,1717878,00.html

Tschudi, B. (2005): Energy Efficient Data Centers. Lawrence Berkeley National Laboratory. hightech.lbl.gov/presentations/6-23-05_PGE_Workshop.ppt

UCTE (2007): System Disturbance on 4. November 2006. Union for the coordination of transmission of electricity