

TNO-rapport**TNO 2012 R10683****Noodstroom in de zorg****Behavioural and Societal
Sciences**

Kampweg 5
3769 DE Soesterberg
Postbus 23
3769 ZG Soesterberg

www.tno.nl

T +31 88 866 15 00

F +31 34 635 39 77

infodesk@tno.nl

Datum	oktober 2012
Auteur(s)	Ir. R. Hensbroek
Aantal pagina's	54 (incl. bijlagen)
Opdrachtgever	Inspectie voor de Gezondheidszorg
Projectnaam	Noodstroom in de zorg
Projectnummer	034.24676

Alle rechten voorbehouden.

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, foto-kopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande toestemming van TNO.

Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de Algemene Voorwaarden voor opdrachten aan TNO, dan wel de betreffende terzake tussen de partijen gesloten overeenkomst.

Het ter inzage geven van het TNO-rapport aan direct belang-hebbenden is toegestaan.

© 2012 TNO

Inhoudsopgave

1	Inleiding	3
1.1	Onderzoeksopdracht	3
1.2	Werkwijze	3
1.3	Opbouw rapport	3
2	Verantwoordelijkheden van het ziekenhuis	4
2.1	Inleiding	4
2.2	Risico's en opgesteld vermogen	5
2.3	Kwaliteitswet Zorginstellingen (KWZi)	6
2.4	NTA 8009 Veiligheidsmanagementsystemen (VMS)	7
2.5	Bouwbesluit	8
2.6	Arbo-regelgeving	8
2.7	NEN 1010 en Noodstroom	9
2.8	Verantwoordelijkheid RvB van ziekenhuis: Organisatorische aanpak	9
2.9	Internationaal	10
3	Onderzoek uit 2005	11
4	Bevindingen uit de ziekenhuizen	12
4.1	Antwoorden van ziekenhuizen kort samengevat	12
4.2	Nadere analyse van enkele antwoorden van ziekenhuizen	13
4.3	Erger dan een stroomonderbreking	15
5	Conclusie	17
6	Ondertekening	18
	Bijlage(n)	
	A Rol van Noodstroom	
	B NEN 1010 samenvatting bepalingen noodstroom	
	C Noodstroom in verpleeg- en verzorgingshuizen	
	D Beantwoording van de vragenlijst door acht ziekenhuizen	
	E Blanco vragenlijst	
	F Normen voor medische apparatuur met interne accu's	
	G Samenstelling van de ISSO begeleidingsgroep	
	H Literatuur	

1 Inleiding

1.1 Onderzoeksopdracht

De hoofdvraag in dit onderzoek is in hoeverre ziekenhuizen en andere zorginstellingen voorbereid zijn op stroomuitval en hoe ze schade voor patiënten/cliënten voorkomen. De bedoeling is om goede voorbeelden te verzamelen van de manier waarop instellingen inspelen op stroomuitval en deze voorbeelden aan instellingen, die wellicht minder goed zijn voorbereid, aan te reiken. Middels een enquête worden kritische factoren en knelpunten rondom noodstroom verzameld. De IGZ wil inzicht hebben in de stand van zaken op dit gebied (onder meer de locatie van noodstroom, knelpunten en *best practices*). TNO maakt deze analyse in nauwe samenwerking met het veld en bereidt een ISSO-publicatie voor.

De Inspectie voor de Gezondheidszorg (IGZ) heeft TNO gevraagd dit onderzoek te verrichten. De IGZ is toezichhoudende en handhavende partij. Hoe urgent het voor de IGZ is op het onderwerp noodstroom (proactief) te handhaven zal duidelijk worden als helder is of en op welke wijze ziekenhuizen en andere instellingen inspelen op mogelijke stroomuitval en hoe een eventuele veldnorm voor de cure komt te luiden.

1.2 Werkwijze

TNO heeft een begeleidingsgroep met veldpartijen samengesteld (bijlage G), waarmee een ISSO-rapport voor gebruik in opleidingstrajecten wordt voorbereid. Noodstroom in de Care is technisch niet zo omvangrijk en krijgt daarom minder aandacht in dit rapport ¹.

Dit rapport is mede gebaseerd op gesprekken met deskundigen in de ISSO-begeleidingsgroep "Noodstroom" welke voor dit project is samengesteld en op een beperkt aantal schriftelijke antwoorden van instellingen op vragen over de noodstroominstallaties (bijlage D). In bijlage E is een blanco vragenlijst opgenomen.

1.3 Opbouw rapport

Na inleiding en probleemschets worden de (semi)juridische kaders besproken waarin organisatorische aanpak en praktische test van noodstroominstallaties passen. Landelijke kwaliteitsdocumenten worden besproken in dat licht. De antwoorden die van ziekenhuizen zijn ontvangen op vragen over de noodstroominstallaties worden weergegeven en geanalyseerd. Conclusies worden mede gebaseerd op een eerder onderzoek naar noodstroom dat kort wordt aangehaald. In bijlagen worden achtereenvolgend besproken: de rol van noodstroom, bepalingen uit de NEN 1010, de voorschriften voor noodstroom in de care, de antwoorden van zes ziekenhuizen op een vragenlijst, medische apparatuur met interne accu's, de samenstelling van de ISSO begeleidingsgroep en tot slot literatuuropgaven.

¹ Een vragenlijst voor de care is (nog) niet in dit rapport verwerkt.

2 Verantwoordelijkheden van het ziekenhuis

De vraag in dit hoofdstuk is: 'Op welke regelgeving of normen kan de IGZ haar toezicht baseren betreffende de noodstroomvoorzieningen in ziekenhuizen en andere instellingen van gezondheidszorg?'

2.1 Inleiding

Een aantal recente kwaliteitsdocumenten op landelijk niveau bevordert de veiligheid(smentaliteit) in de ziekenhuizen: Convenant Medische technologie 2011, NTA 8009, Gedragsrichtlijn Orde, NVKF. Deze documenten hebben de status van veldnorm – of krijgen deze status na een vastgelegde overgangstermijn (zoals NTA 8009, 2011). Echter, deze documenten handelen niet of slechts indirect over installaties. Soms worden wel medische gassen(installaties) of ICT-installaties benoemd, maar elektrische installaties worden niet benoemd in deze documenten. Het onderwerp “noodstroom” hoort thuis bij de elektrische installaties. Het beheren en testen van elektrische installaties – en dus van noodstroominstallaties - komt dus in het geheel niet aan bod in deze recente landelijke kwaliteitsdocumenten. Aan deze documenten kan daarom wel een algemene verplichting van het ziekenhuis worden ontleend om de verantwoordelijkheden voor technologie in de eigen organisatie te borgen, maar een nadere toespitsing op wat dan de organisatorische verantwoordelijkheden zijn ten aanzien van de noodstroom-installatie en ten aanzien van het testen daarvan is niet in deze landelijke documenten te vinden.

De toespitsing van de organisatorische aanpak en de testverplichtingen is wel te vinden in de norm NEN 1010 (geldige versie ten tijde van het schrijven van dit rapport). De vraag is echter of het management van de ziekenhuizen (inclusief de raden van bestuur) van de bepalingen in de NEN 1010 op de hoogte is. Bij (het management van) ziekenhuizen bestaat aarzeling om de noodstroom-installaties te testen (zie hierna). Dat zou kunnen betekenen dat in ieder geval op het punt van testen de NEN 1010 niet wordt gevolgd.

Een andere aanwijzing is dat het bij keuringen aan elektrische installaties conform NEN 1010 niet gebruikelijk is om de noodstroomvoorzieningen te testen, terwijl de NEN 1010 wel zulke tests voorschrijft. Bij eerste en periodieke keuringen van elektrische installaties wordt de noodstroomtest meestal uitgesloten of overgeslagen, omdat het ziekenhuis daar geen expliciete opdracht voor wil geven. In veel ziekenhuizen maken de medische afdelingen bezwaar tegen de noodstroomtest vanwege mogelijk verlies van elektriciteit als de test “mislukt” en de elektriciteit voor kortere of langere tijd uitvalt. Deze aarzeling wordt vaak gevoed door het feit dat de technische dienst van het ziekenhuis niet wil (en niet kan) garanderen dat de test geen verstoring van de dagelijkse gang van zaken zal opleveren ²⁾. De ISSO begeleidingsgroep merkt op dat soms ook niet alle technische competenties aanwezig zijn (management probleem).

Ook het Bouwcollege schrijft in een publicatie uit 2005 een noodstroomtest voor [1].

²⁾ Zo'n test brengt een onderbreking van enkele seconden met zich mee; alleen apparaten met een correct werkende UPS of accuvoeding ondervinden geen onderbreking.

2.2 Risico's en opgesteld vermogen

Risico's

Noodstroomvoorzieningen maken deel uit van de elektrische installatie. De (leiding van een) zorginstelling is verantwoordelijk voor de veiligheid en dus ook voor de veiligheid van de elektrische installaties. Over het algemeen zal deze laatste verantwoordelijkheid worden gedelegeerd aan een technische beheerder. De rol van deze beheerder wordt vaak onderschat. Het is van belang dat deze installatieverantwoordelijke de status van de elektrische installatie goed in kaart heeft en inclusief eventuele tekortkomingen (bijvoorbeeld verkeerd geclassificeerde medische ruimten) direct aanpakt en kenbaar maakt bij zijn directie. Bij de leden van de Raad van Bestuur moet duidelijk zijn dat zij eindverantwoordelijk zijn voor de totale (elektrische) installatie. Zonder betrouwbare, goed ontworpen en goed onderhouden en beheerde installaties is het niet mogelijk om "verantwoorde zorg" te leveren zoals de Kwaliteitswet Zorginstellingen eist. De installaties worden immers intensief gebruikt, regelmatig gewijzigd en mechanisch en thermisch zwaar belast. Dit veroorzaakt bijvoorbeeld veroudering van de installaties, waardoor bijvoorbeeld de isolatie-eigenschappen van materialen achteruit gaan. Daardoor kan de veiligheid (elektrisch, brand, mechanisch, chemisch) of de "uptime" in het geding komen. Net als veel andere elektrische veiligheidsnormen hebben veel bepalingen in de NEN 1010 mede tot doel om brand te voorkomen – niet alleen de bepalingen over thermische effecten, maar ook die over visuele en mechanische inspecties. Immers daarmee kunnen loszittende of vuile verbindingen worden opgespoord die tot brand aanleiding kunnen geven.

Risicoanalyse Noodstroom

Een eenvoudige risicoanalyse van een noodstroomvoorziening is weergegeven in onderstaande figuur. De risico's zijn terug te voeren tot ontwerp en beheer. "Beheer" betekent in dit verband ook het gepland tijdig vernieuwen van (onder)delen van de installatie, maar ook het regulier onderhoud en het testen. "Beheer" omvat ook de planning van belastingen die automatisch afgeschakeld worden bij netuitval. Testen bij piekbelasting brengt ook te hoge belastingen en falende afschakeling aan het licht.

Gebeurtenis (fout)	Oorzaak of oorzaken
Geen Noodstroom:	←NSA start niet, of: ←NSA valt uit, of: ←Preferente circuit defect.
NSA start niet	←NSA zelf defect, of: ←Aansturing van de NSA afwezig, of: ←Geen brandstof.
NSA valt uit	←NSA overbelast ←NSA defect
Aansturing NSA afwezig	←Stuurcircuits defect
NSA overbelast	←Te veel belasting er op gezet, of: ←Te weinig belasting er af gehaald.
Te veel belasting er op gezet	←Beheersfout
Te weinig belasting er af gehaald	←Schakelaar defect, of: ←Beheersfout (in de planning).

Op te stellen noodvermogen

Naast “(on)betrouwbaarheid” is het “op te stellen noodvermogen” een belangrijk thema. Daarbij speelt de vraag naar het percentage van het normale verbruik, maar ook het feitelijk vaststellen (het “meten”) van dat normale verbruik. Het op te stellen noodvermogen wordt besproken in paragrafen 4.2.7 en 4.2.8.

In de volgende paragrafen wordt geïnventariseerd wat de in 2.1 genoemde recente kwaliteitsdocumenten te bieden hebben tegen de achtergrond van bovengenoemde risico's.

2.3 Kwaliteitswet Zorginstellingen (KWZi)

Het ziekenhuis is gehouden om ‘verantwoorde zorg’ te leveren, aldus de Kwaliteitswet Zorginstellingen. In kamerstukken wordt duidelijk gemaakt, dat “onderhoud van apparatuur en hulpmiddelen” geacht wordt onder de KWZi te vallen. Een directe of indirecte vermelding, dat “installaties”, zoals de noodstroominstallatie, ook onder de werking van de KWZi vallen is er niet. Men kan echter stellen dat installaties onder de algemene KWZi-eis van “verantwoorde zorg” kunnen vallen: Zie het kopje “NIAZ” in de volgende paragraaf.

Toezicht

De IGZ houdt toezicht op de naleving van de Kwaliteitswet Zorginstellingen die gericht is op verantwoorde zorg en patiëntveiligheid. Men kan stellen dat deze veiligheid mede wordt bepaald door de veiligheid van installaties. Het toezicht daarop valt dan dus onder de werking van de Kwaliteitswet Zorginstellingen.

Een nadere invulling van het begrip “verantwoorde zorg” lijkt echter wel heel nodig om specifiek toezicht te kunnen houden op de wijze waarop ziekenhuizen installaties beheren en testen; met name de elektrische installaties; met name de noodstroomvoorzieningen. Dit zou kunnen gebeuren door af te spreken dat het begrip “patiëntveiligheid” expliciet ook de risico’s van installaties omvat. In de huidige context van de KWZi is dit (nog) niet het geval.

2.4 NTA 8009 Veiligheidsmanagementsystemen (VMS)

In de NTA 8009 editie 2011 wordt voor het eerst “apparatuur” toegevoegd aan de onderwerpen waarin het veiligheidsmanagementsysteem (VMS) moet voorzien. Deze toevoeging van “apparatuur” is het gevolg van de recent landelijk gevormde opinie dat integrale veiligheid ook de apparatuur dient te omvatten en niet alleen het medisch en verpleegkundig handelen. In de inleiding van de NTA wordt aangegeven dat na een overgangstermijn deze 2011-editie ook moet zijn geïmplementeerd in de ziekenhuizen, waarmee dan dus ook “apparatuur” is afgedekt. De gehanteerde definitie van “apparatuur” is echter duidelijk te beperkt om er installaties onder te kunnen rekenen. Laat staan de elektrische installaties; laat staan de noodstroom. Dat dit zo is wordt in de volgende alinea nader toegelicht.

Nadere analyse van de NTA 8009

In NTA 8009 editie 2011 worden apparatuur en medische technologie nadrukkelijk als onderwerpen genoemd vallend onder de werking van een VMS. Installaties worden niet genoemd; “ICT” wel, maar niet “IT-netwerk” of iets dergelijks. Weliswaar worden in een lijstje “gebouw en huisvesting” genoemd en ook “infrastructuur”, maar dat lijstje bevindt zich helemaal aan het eind van de NTA en dan ook nog slechts in een bijlage met een opsomming van voorbeelden. Dit lijkt een gemiste kans, want het was zeer goed mogelijk geweest om installaties onder de werking van deze NTA te brengen.

Het is geen oplossing om te stellen, dat het begrip “apparatuur” ook geacht kan worden de “installaties” te omvatten. Die bewering zal namelijk resulteren in de discussie dat de richtlijn medische hulpmiddelen (MDD) “ook geen betrekking heeft op installaties” wat tot op zekere hoogte correct is. Immers, elektrische installaties en luchtbehandelingsinstallaties – om maar eens twee voorbeelden te noemen - vallen zeker niet onder de MDD.

NIAZ “Kwaliteitsnorm Zorginstelling V2.2”

Bovengenoemde NTA 8009 (2011) vermeldt de NIAZ “Kwaliteitsnorm Zorginstelling 2.2”. Dit NIAZ-document legt een verbinding van de wet- en regelgeving naar de praktijk van de zorg. In Rubriek 423 “Infrastructuur” van dit NIAZ-document worden eisen opgelegd aan (het beheer van) installaties. De eisen betreffen (op basis van NTA 8009, 2011) de actuele functionele en technische staat, investeringsplan, reduceren van risico’s en de waarborging van de continuïteit van kritieke voorzieningen zoals water, elektriciteit, medische gassen en ICT.

Dit NIAZ-document legt dus wel de verbinding tussen “verantwoorde zorg” (KWZi) en het beheer van de installaties inclusief de toewijzing van verantwoordelijkheden – een verbinding die (nog?) ontbreekt in bovengenoemde NTA 8009. Elektriciteit wordt in het NIAZ-document benoemd als een kritische voorziening.

Aangezien noodstroom deel uitmaakt van de voorziening “elektriciteit” dekt dit NIAZ-document dus de noodstroominstallaties af. Het document heeft echter geen verplichte status.

2.5 Bouwbesluit

Het bouwbesluit bepaalt dat de NEN 1010 moet worden gevolgd bij de bouw van ziekenhuizen. De bij het bouwbesluit horende regeling van Stc Nr.91 van 19 mei 2009 stelt de NEN 1010 verplicht. Echter, sommige onderdelen van de NEN 1010 worden in deze Stc buiten toepassing verklaard. Het betreft de in NEN 1010 opgenomen “administratieve, procedurele en informatieve bepalingen (...)”. Met name worden buiten toepassing verklaard: de verplichtingen die in NEN 1010 worden opgelegd aan de ziekenhuizen om elektrische installatie goed te beheren en te keuren (“inspecteren en testen” geheten in de NEN 1010).

Het bouwbesluit en bijbehorende regeling hierboven genoemd legt dus aan ziekenhuizen geen verplichting op om een organisatorische aanpak en een praktische test van de noodstroominstallaties te implementeren in de eigen organisatie. In het op handen zijnde bouwbesluit 2012 en de bijbehorende regeling (concept) is de situatie precies hetzelfde en worden ook de beheer- en test-paragrafen buiten toepassing verklaard. Het is overigens niet onlogisch dat “een bouwbesluit” geen betrekking heeft op “beheer”.

Het zogenaamde gebruiksbesluit, dat “parallel” aan het bouwbesluit het gebruik van gebouwen betreft en vooral op brandveiligheid betrekking heeft, biedt evenmin een aanknopingspunt in verband met beheer en test van elektrische installaties of noodstroominstallaties.

2.6 Arbo-regelgeving

De Arbo-regelgeving 2012 lijkt vooralsnog weinig aanknopingspunten (meer) te geven om het “beheer” van elektrische installaties in ziekenhuizen op te kunnen baseren – behalve dan in zeer algemene zin. Wel wordt een risico-inventarisatie opgelegd, maar de KWZi en de bovengenoemde recente kwaliteitsdocumenten vereisen die ook al.

Informatie van NEN website:

<http://www.nen.nl/web/Actueel/NEN-1010-Relatie-met-Bouwbesluit-en-andere-wetgeving.htm>

De Arbeidsomstandighedenwet 1998 en het Arbeidsomstandighedenbesluit

De Arbeidsomstandighedenwet is een kaderwet. Naast deze kaderwet is er als uitvoeringsbesluit het Arbeidsomstandighedenbesluit (Arbobesluit).

In artikel 3.4 van het Arbobesluit staat dat elektrische installaties zodanig ontworpen, ingericht, aangelegd, onderhouden en gekenmerkt zijn, dat een veilig gebruik van elektriciteit zo goed mogelijk is gewaarborgd. In het Arbobesluit wordt geen nadere uitwerking van dit artikel gegeven. Het Ministerie van SZW bepaalt op welke wijze invulling aan artikel 3.4 kan worden gegeven. Dit wordt gepubliceerd in de Beleidsregels Arbeidsomstandighedenwetgeving. Deze beleidsregels worden naar verluidt ingetrokken (zie:

http://www.igov.nl/index.php?option=com_content&view=article&id=659:artikel-beleidsregels-arbeidsomstandigheden-nen3140&catid=41:openbaar-nieuws&Itemid=21).

2.7 NEN 1010 en Noodstroom

De enige “verplichting” om elektrische installaties organisatorisch te beheren ligt thans besloten in de NEN 1010 zelf. Gesteld kan worden dat dit op het niveau van algemeen management en Raden van Bestuur onvoldoende bekend is. De situatie is als volgt:

De Nederlandse regelgeving voor noodstroom staat in de norm NEN 1010 en in het Bouwbesluit. Deze twee documenten bevatten ook de eisen die vanuit Europese wet- en regelgeving zijn voorgeschreven. De twee documenten bevatten beide technische eisen. NEN 1010 legt ook eisen op aan de zorgorganisatie – o.a. op het punt van de verantwoordelijkheid voor (het beheer van) installaties. In bijlage B worden deze eisen geschetst.

De vraag kan worden gesteld of een ziekenhuis verplicht is om haar elektrische installaties conform NEN 1010 te beheren en te testen. Deze vraag is relevant omdat die verplichting niet wordt opgelegd via het bouwbesluit. Zie de vorige paragraaf. NEN 1010 geeft de technische inzichten op het stuk van veiligheid van elektrische installaties weer. Een ziekenhuis dat aantoonbaar **niet** NEN 1010 gevolgd heeft zal bij een eventuele juridische procedure zwakker staan, dan wanneer de voorschriften van NEN 1010 wel zijn gevolgd.

2.8 Verantwoordelijkheid RvB van ziekenhuis: Organisatorische aanpak

Een organisatorische aanpak behelst minimaal dat actueel opgestelde noodstroomvoorzieningen (de “machinerie” inclusief het adequaat “inkomen” binnen gestelde tijden) zijn geaccordeerd door het management (waar de RvB deel van uitmaakt) evenals de procedures voor langdurige (>24 uur) uitval van het elektriciteitsnet. Bij deze langdurige uitval gaat namelijk de vraag spelen of er nog wel een back-up voorziening is voor het geval de noodstroom het mocht begeven – iets waar bij korte uitval minder rekening mee hoeft te worden gehouden.

2.8.1 De organisatorische aanpak

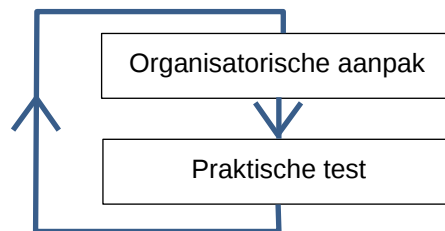
De organisatorische aanpak behelst een procedure, een visie en een beleid die:

- zijn ingebed in een calamiteitenplan (procedure, visie en beleid);
- elk jaar worden geactualiseerd;
- voortdurend worden bewaakt op toename van de vraag/behoefte naar elektriciteit in het ziekenhuis (zoals blijkt uit de van de elektriciteitsleverancier afgenomen stroom);
- worden geactualiseerd bij veranderingen (nieuwbouw of renovatie) aan de aanbodkant (energievoorziening) of aan de vraagkant (nieuwe of gereviseerde bouwdelen of bouwlagen).

Als onderdeel van bovengenoemd beleid dient de noodstroominstallatie praktisch getest te worden.

2.8.2 Praktische tests aanpak

De uitkomsten van de praktische tests moeten aantoonbaar leiden tot het bijstellen van de organisatorische aanpak en tot het opnieuw accorderen van die aanpak door de RvB. Zie onderstaande figuur, die een vereenvoudigde versie van de welbekende P-D-C-A cirkel is: Plan-Do-Check-Act. De tests moeten dus niet alleen uitgevoerd worden, maar ook geëvalueerd. En vervolgens moet de management-lus worden gesloten. Het uitvragen van gebruikers na de test kan bijvoorbeeld leiden tot andere prioriteiten wat betreft de op noodstroom aan te sluiten apparatuur. Ook



zou het plaatsen van extra UPS-eenheden (enkele kW) voor het veilig stellen van vitale apparatuur een uitkomst van de tests kunnen zijn. Maar ook het veel drastischer besluit om een extra NSA op te stellen omdat gevraagd en geboden vermogen niet (meer) kloppen. Ook wordt het door de test gewoner om in overleg met gebruikers te denken in “wat als” scenario's, zoals: wat als zich een tweede calamiteit voordoet terwijl het ziekenhuis op noodstroom draait. Dat dit geen hypothetische vraag is tonen recente stroomstoringen aan.

Uiteraard kan bewustwording bij gebruikers leiden tot een vraag om meer noodstroomvermogen of een vraag over de betrouwbaarheid van de noodstroomvoorziening. Dergelijke vragen zijn – los van het antwoord - te zien als bewustwording bij gebruikers en dat is mede een doel van de noodstroomtest.

In een ziekenhuis dat al jaren de noodstroom maandelijks test (“door het donker”) levert vrijwel elke test nog steeds verbeterpunten op omdat de organisatie van (de afdelingen in) het ziekenhuis permanent verandert.

2.9 Internationaal

Omdat “elektriciteit” van oorsprong nationaal is geregeld zijn er verschillen in regelgeving en praktijk in verschillende landen. De internationale norm IEC 60364-7-710: 2002 bevat wel universele bepalingen ten aanzien van noodstroom, maar deze bepalingen worden aan de nationale situaties aangepast. In Nederland via de NEN 1010. In de VS heeft de technische norm (“code”) NFPA 99 een sterkere verankering in de wetgeving dan dat bijvoorbeeld in Europa het geval is. Waar in de VS twee preferente netten worden vereist (een “Life safety branch” en een “Critical branch”) is dat in de IEC-norm niet het geval. Hoewel de IEC-norm internationaal is, volgen de VS hem dus (nog?) niet. Ook de vereiste inschakeltijden van de NSA's verschillen (IEC 15 sec., VS 10 sec.). De eis om de noodstroom te testen staat in beide normen, de testfrequentie stemt overeen (12x per jaar), maar op details verschillen de testeisen weer wel (verschillende testduur en belasting bijvoorbeeld). De verschillen lijken niet principieel van aard. Zij zijn vermoedelijk historisch ontstaan.

3 Onderzoek uit 2005

In 2005 is door het Bouwcollege onderzocht hoe ziekenhuizen met noodstroomvoorzieningen omgaan. De belangrijkste conclusies – ook anno 2011 nog relevant – zijn als volgt: (Nood)verlichting, vitale medische apparatuur en bepaalde lichtbronnen in de operatiekamers moeten noodstroomvoorzieningen hebben. De noodverlichting in zorginstellingen moet aan zwaardere eisen voldoen dan in “gewone” gebouwen (gespecificeerd langer kunnen blijven branden). In de NEN 1010 wordt het in belangrijke mate aan de instelling overgelaten om zelf te bepalen welke “vitale apparatuur” op noodstroom moet worden aangesloten. Ook is nergens voorgeschreven hoeveel vermogen aan noodstroom moet zijn opgesteld. **ZIE KADER.** Het veel genoemde percentage van 40% is dus een getal uit de praktijk, dat per ziekenhuis onderbouwing behoeft. **ZIE 2^e KADER.** De tijd waarbinnen de noodstroomvoorziening beschikbaar moet zijn (binnen hoeveel seconden) is slechts voor een beperkt aantal typen apparaten gespecificeerd in NEN 1010; een aantal andere typen wordt in NEN 1010 als “voorbeeld” genoemd.

Onderzoek uit 2005 [1] Resultaten enquête Bouwcollege

Het percentage noodstroomvermogen ten opzichte van het transformatorvermogen blijkt in de praktijk sterk te variëren. Voor ziekenhuizen bedraagt het gemiddelde noodstroomvermogen 42%, bij een spreiding van 16% tot 66%.

Op de vraag hoeveel procent van het noodstroomvermogen noodzakelijk is om levensbedreigende situaties te voorkomen (zonder dit verder te definiëren), lopen de antwoorden uiteen van 5% tot 40%.

De rest van het noodstroomvermogen wordt gezien als ondersteuning van het bedrijfsproces tijdens de periodes dat op noodstroom wordt overgeschakeld.

Op de vraag of het percentage noodstroom ten opzichte van het transformatorvermogen waarover het ziekenhuis beschikt als voldoende wordt ervaren, vond 50% van de respondenten dit voldoende. De overige 50% meent meer noodstroom te moeten installeren.

Verder is de vraag gesteld of er binnen het ziekenhuis een criterium is waaraan voldaan moet worden om aangesloten te worden op de noodstroomvoorziening. De helft van de ziekenhuizen beantwoordt dit positief, de andere helft negatief.

De belangrijkste resultaten waren (anno 2005):

- Er wordt groot belang gehecht aan een analyse van de risico's die patiënten en personeel lopen bij spanningsuitval. Bij deze risico-inventarisatie zal ook aandacht moeten worden besteed aan de tijdsduur van de spanningsuitval.
- Het percentage noodstroomvermogen dat noodzakelijk is om levensbedreigende situaties te voorkomen (zonder dit verder te definiëren) is overal wel aanwezig. De technische, organisatorische en bedrijfsmatige gevolgen van een spanningsuitval worden echter ingrijpend genoemd. Deze vervolgcosten worden hoger geschat dan de meerkosten die gemaakt moeten worden voor het installeren van een hoger percentage noodstroom.
- Minimaal eenmaal per jaar 'door het donker' testen wordt noodzakelijk geacht. Deze test, (met vooraankondiging) uitgevoerd met een zo groot mogelijke elektrische belasting, beproeft de betrouwbaarheid van de noodstroomvoorziening evenals de handelwijze van het personeel bij een dergelijke noodsituatie.

4 Bevindingen uit de ziekenhuizen

In het kader van dit onderzoek zijn enkele instellingen bereid gevonden vragen over noodstroom te beantwoorden. De antwoorden zijn in bijlage D weergegeven. De antwoorden zijn in de volgende paragraaf samengevat. In paragraaf 4.2 worden enkele antwoorden uitvoeriger besproken.

4.1 Antwoorden van ziekenhuizen kort samengevat

In deze samenvatting zijn ook de opmerkingen uit de ISSO begeleidingsgroep verwerkt:

- Netuitval komt in Nederlandse ziekenhuizen enkele malen per jaar voor. Er is zelden schade; wel zijn er problemen. Korte dips in het net komen het meest voor.
- Afdelingen zijn wel enigszins geprepareerd op netuitval doordat die zo af en toe optreedt.
- Alle ziekenhuizen hebben een of meer preferente netten en een of meer noodstroomaggregaten (NSA) en voldoende dieselvoorraad (en drinkwatertanks).
- 30% tot 100% van het maximum verbruik is benoemd en opgesteld als noodvermogen.
- Kritische medische apparatuur en veiligheidssystemen (voorzieningen voor vluchten, brand, licht, etc.) zitten op noodstroom.
- Diverse niet-medische apparaten die voor de bedrijfsvoering van belang zijn, zitten op noodstroom.
- Bij medische apparatuur en kritische ICT zijn voorzieningen aanwezig om de starttijd van de NSA te overbruggen (accu's en kleine UPS-en). Zie bijlage F.
- Men zit vaak tegen de maximale capaciteit.
- Het met de hand moeten beademen van patiënten komt soms voor.
- Er zijn draaiboeken.
- Er worden soms wel operaties afgezegd.
- Terug synchronisatie is soms een probleem.
- Bij evaluatie van netuitval en noodstroomtests is multidisciplinaire aanpak nog vrij zeldzaam.
- Men adviseert om elke maand (in 2005 nog 1x per jaar) te testen in vol bedrijf ("door het donker") en ook technische tests uit te voeren. (Vanwege koelapparatuur ligt het verbruik in de zomer hoger dan in de winter.)
- Oorspronkelijke ontwerpcriteria zijn vaak onduidelijk.
- Een belangrijke ontwerpeis die te vaak wordt vergeten: er moet zodanig redundantie in het eigen noodstroom-systeem zitten, dat alle onderdelen onderhouden kunnen worden zonder dat de bedrijfsvoering moet stoppen.
- Redundantie in de openbare elektriciteitsvoorziening is vaak onduidelijk.
- WKK kan als noodstroom blijven draaien bij netuitval.
- Communicatie met andere diensten is soms een probleem.
- Besef over het belang van noodstroom is afwezig bij personeel en directies; directies moeten verantwoordelijkheid voor noodstroom nemen.
- Vermogens-UPS-en zijn geschikt als niet veiligheid gerelateerde noodstroomvoorziening (ICT e.d.).
- NEN 1010 bevat in het algemeen voldoende strenge technische eisen en wordt goed aangehouden.
- De vragenlijst is een handige checklist.

4.2 Nadere analyse van enkele antwoorden van ziekenhuizen

4.2.1 *NEN 1010 strenger gebruiken*

Voortbordurend op het gedachtegoed in genoemde landelijke kwaliteitsdocumenten (hoofdstuk 2) willen ziekenhuizen de verplichtingen uit de NEN 1010 invoeren en soms verder gaan dan de NEN 1010. Men wil de organisatorische aanpak verbeteren en praktische tests consequenter doorvoeren.

4.2.2 *Verantwoordelijkheid RvB van ziekenhuis: Organisatorische aanpak*

De technische managers van de ziekenhuizen geven aan dat het onderwerp Noodstroom meer aandacht van de RvB moet krijgen. Door de combinatie van een door de RvB gedragen *organisatorische aanpak* en een *praktische test* willen ziekenhuizen (enigszins) geprepareerd zijn op de immer onaangename situatie dat men wordt “overvallen” door een stroomonderbreking.

4.2.3 *Testen*

De ziekenhuizen die de vragenlijst invulden en de ziekenhuizen in de ISSO begeleidingsgroep benadrukken de noodzaak van testen. Testroutine kan geleidelijk worden opgebouwd. Technische testen bij lage belasting – eventueel met minder kritische afdelingen – kunnen geleidelijk worden uitgebreid. Er dient te worden gecommuniceerd met afdelingen over tijdstip, belastingen (bij- of afschakelen) en extra noodvoorzieningen (kleine UPS-en e.d.). Werkelijk opgetreden netuitval en noodstroomtesten beide evalueren. Een multidisciplinaire benadering verdient de voorkeur. Daarmee kan het snelst bewustwording worden gekweekt bij afdelingen.

4.2.4 *UPS-en*

Opvallend is dat sommige ziekenhuizen honderden kleine UPS-en (Uninterruptable Power Systems) hebben opgesteld om belangrijke elektronische apparatuur (medische systemen en bijvoorbeeld vitale PC's) te voeden bij stroomuitval, terwijl andere ziekenhuizen maar enkele van zulke UPS-en in huis hebben.

4.2.5 *ICT*

ICT wordt geregeld als vitaal aangemerkt in verband met noodstroom. Daarbij wordt vaak het elektronisch worden of zijn van (patiënten)dossiers vermeld.

4.2.6 *(On)betrouwbaarheid van de noodstroomvoorzieningen*

De (on)betrouwbaarheid van noodstroomvoorzieningen is in de ISSO-begeleidingsgroep besproken. Men raadt af om naast noodstroomvoorzieningen ook nog (extra) back-up voorzieningen op de noodstroom te installeren. Het synchroniseren van zulke extra back-up voorzieningen levert vaak problemen op, waardoor de betrouwbaarheid van de noodstroomvoorziening als geheel juist afneemt in plaats van toeneemt – zo is de mening in de ISSO begeleidingsgroep.

Een uitzondering op deze regel is, dat installaties voor Warmte Kracht Koppeling (WKK) wel zo kunnen zijn ingericht dat zij een permanent draaiende noodstroom voorziening vormen. Binnen WKK kunnen meerdere generatoren parallel staan, bijvoorbeeld drie. Dan kan dus 30% van het WKK vermogen met redundantie (“n-2”) zijn aangewezen als noodvermogen.

In verband met “onbetrouwbaarheid van noodstroom” moeten ook de toenemende ervaringen met wateroverlast worden genoemd: Zie ook hoofdstuk 4.3 van dit rapport.

Geen noodstroom in ziekenhuis Harderwijk

De problemen rondom de noodstroomvoorziening op 17 augustus 2011 zijn eind van de middag opgelost. Alles is weer terug naar de normale situatie bij het ziekenhuis. Het betrof een technisch probleem in de noodstroomaggregaat, waardoor in geval van stroomuitval het ziekenhuis niet kon uitwijken naar de noodstroom. Het ziekenhuis verwacht de komende dagen geen problemen.

Helaas heeft het ziekenhuis bijna veertig geplande Ok's moeten annuleren die gepland stonden op deze dag. Met de patiënten die woensdag niet konden worden geopereerd, wordt op korte termijn een nieuwe afspraak gemaakt. Vanaf donderdag 18 augustus kunnen de operaties gewoon weer doorgaan. Er zijn wel enkele patiënten verschoven naar een andere dag, die op donderdag gepland stonden. De urgente operaties die woensdag afgezegd zijn, konden daardoor eerder worden gepland.

Het ziekenhuis gaat de mogelijkheid bekijken van de aanschaf van een tweede noodaggregaat, om dergelijke vervelende situaties te voorkomen.

Bron: <http://www.stjansdal.nl/over-st-jansdal/in-het-nieuws/problemen-stroomvoorziening-opgelost.htm>

4.2.7 *Het op te stellen noodstroomvermogen*

Naast “(on)betrouwbaarheid” is het “op te stellen noodvermogen” een belangrijk thema. Daarbij speelt de vraag naar het percentage van het normale verbruik, maar ook het feitelijk vaststellen (het “meten”) van dat normale verbruik.

Een ervaring is dat vlak voor de aangekondigde noodstroomtest het verbruik afneemt (gebruikers schakelen apparaten uit) en vreemd genoeg blijft het verbruik dan na de test nog geruime tijd laag. Dan is het dus bijvoorbeeld een vraag of gebruikers “normaal” te veel onnodig vermogen afnemen (te veel belastingen / apparaten niet uitschakelen – bijvoorbeeld uit gemak).

4.2.8 *Opgesteld noodstroomvermogen*

De percentages opgesteld noodstroomvermogen lopen in 2011 zeer ver uiteen – net als in 2005 het geval was. Het lijkt of kleinere ziekenhuizen eerder naar de hogere percentages neigen (tot 100% toe) en dat grote tot zeer grote ziekenhuizen dat niet (kunnen) realiseren. De zeer grote organisaties hoeven wellicht ook niet naar de hoge percentages, omdat zij (meer) mogelijkheden hebben om in hun interne net te schakelen en zo gedeeltelijke interne spanningsuitval kunnen ondervangen.

4.2.9 *Antwoorden over de NEN 1010*

Diverse (technische managers van) ziekenhuizen menen dat geen verantwoorde zorg kan worden geleverd (Kwaliteitswet Zorginstellingen) als de hoog risico afdelingen en de bijbehorende installaties geen noodstroom krijgen. Genoemd worden: OK, IC, CCU, Neonatologie, Dialyse, HCK, Angioscopie, SEH, Klinisch Chemische Laboratoria, ICT installatie, installaties voor Medische Gassen en Drinkwater en Veiligheidsvoorzieningen.

Enkele ziekenhuizen wensen betere methoden om noodstroominstallaties vorm te geven dan zij thans in de NEN 1010 zeggen aan te treffen.

4.3 Erger dan een stroomonderbreking

Indachtig een krantenpublicatie "Wel aandacht voor dijk, niet voor ramp" (zie inzet) is een controle gewenst of ziekenhuizen hun noodstroomvoorzieningen wel "droog genoeg" hebben opgesteld. Deze controle kan worden uitgevoerd tegen de achtergrond van de volgende drie overwegingen:

1

Tegen grote lekkages in huis - waardoor bijvoorbeeld de kelder redelijk kan vollopen - moet er wel alarmering of automatische pompen zijn als de noodstroom daardoor bedreigd zou kunnen worden.

2

Tegen lokale stortbuien waarbij straten en kelders van huizen en viaduct-onderdoorgangen onderlopen en riolen omhoog komen, helpt alarmeren en pompen niet.

Daartegen helpt alleen: de techniek - niet alleen de noodstroom - zo plaatsen (zo hoog), dat bij onderlopen van kelders en uitval van de openbare elektriciteitsvoorziening de noodstroom e.d. wel kan functioneren. Noodstroom moet het dan volhouden tot de brandweer de kelder leeg gepompt heeft (zeg 24 uur). Als het e-net langer uitvalt dan 24 uur, dan zal er meer aan de hand zijn in de omgeving en ga je om andere reden dan "noodstroom-betrouwbaarheid" toch het ziekenhuis evacueren. De noodstroom doet er dan (na zeg 24 uur) niet meer zo toe.

3

Bij regionale overstromingen waarbij dijken doorbreken of iets dergelijks en toch de ziekenhuisfunctie overeind moet blijven zal er meer gedaan moeten worden: naast het openbare e-net zullen er meestal meer voorzieningen uitvallen (gas, water, communicatie, wegen en infrastructuur). Het is de vraag of bij het inrichten van noodstroomvoorzieningen wel met dergelijke grootschalige catastrofes rekening moet/kan worden gehouden (en zo ja: hoe dan).

Andere technische voorzieningen (bijvoorbeeld het ketelhuis) zijn bij de bovenbeschreven scenario's 1, 2 en 3 minstens zo belangrijk als de noodstroom. Vaak zullen de noodstroomvoorzieningen "net zo laag" staan als het ketelhuis. Zonder noodstroom zal het ketelhuis er ook mee stoppen. Maar zonder werkend ketelhuis wordt het ziekenhuis toch ook vrij snel ontruimd.



TNO zou de ziekenhuizen in Nederland in verband hiermee kunnen ranken op ligging: absoluut ten opzichte van NAP en relatief ten opzichte van hun omgeving: als ze "in een laag punt liggen" - ofwel het laagste punt zijn – dan hebben ze bij hevig noodweer wellicht een probleem (punt 2 hierboven). Dan zou de IGZ en/of TNO die ziekenhuizen kunnen vragen naar een analyse van de veiligheidssituatie met betrekking tot "watersnood", ketelhuis, hoofdverdeelinrichtingen e.d.

Ziekenhuis in Stadskanaal kampt met wateroverlast

Het ziekenhuis in Stadskanaal heeft donderdag te kampen gehad met wateroverlast. De kelder van het ziekenhuis, met daarin de elektriciteitsvoorziening, stond blank door de overvloedige regenval. Aangezien ook de generator voor de noodstroom in de kelder staat, kon dit een gevaarlijke situatie opleveren. In het ergste geval moesten patiënten worden geëvacueerd. De brandweer is echter met groot materieel te hulp geschoten en heeft het overtollige water weggepompt.

Bron: RTV Noord, 18 januari 2007

(<http://meteodemarne.blogse.nl/log/refajaziekenhuis-kampt-met-wateroverlast.html>)

5 Conclusie

Dit rapport schetst de managementverantwoordelijkheden in de ziekenhuizen en de wettelijke kaders waarbinnen deze verantwoordelijkheden vallen. Aan de hand van antwoorden van technische managers uit de zorg wordt geadviseerd dat ziekenhuizen het beheer en het testen van noodstroomvoorzieningen verbeteren. Het technisch niveau en de omvang van de voorzieningen lijkt over het algemeen wel voldoende. De indruk bestaat echter dat de Raden van bestuur pas betrokken raken als de stroom is uitgevallen.

Een nadere invulling van het in de wet vastgelegde begrip “verantwoorde zorg” lijkt echter heel nodig om specifiek toezicht te kunnen houden op de wijze waarop ziekenhuizen installaties beheren en testen; met name de elektrische installaties; met name de noodstroomvoorzieningen. Dit zou kunnen gebeuren door af te spreken dat het begrip “patiëntveiligheid” expliciet ook de risico’s van installaties omvat. In de huidige context van de KWZi is dit (nog) niet het geval. Door dit wel vast te leggen krijgt de NEN 1010 voor alle betrokkenen ook een duidelijker rol.

Ook in de NTA 8009 zou het item “installaties” moeten worden toegevoegd. NEN 1010 en NIAZ lopen vóór op dit punt: daarin zijn elektrische installaties (en dus noodstroom) wel afgedekt. Ook de internationale norm dekt de noodstroom goed af. Maar de status van de normen zou dus versterkt moeten worden.

Best practices ten aanzien van noodstroom in de zorg zijn:

- Goed beheer en testen conform NEN 1010.
- De verantwoordelijkheid voor de noodstroomvoorzieningen bij de RvB leggen: de lange termijn planning en de procedures en hun actualisering.
- Opleveringskeuring conform NEN 1010 (behelst ook test).
- Multidisciplinair evalueren van tests en van daadwerkelijke onderbrekingen (draagvlak bij afdelingen).
- Sluit de P-D-C-A cirkel door aantoonbaar evaluaties uit te voeren van tests en van echte stroomuitval.
- Medische apparatuur met ingebouwde accu’s systematisch controleren.
- Testcompetenties in huis hebben.
- Een niet-geteste noodstroom is geen zinvolle investering.
- Beleid inbedden in een calamiteitenplan (procedure, visie en beleid).
- Beleid jaarlijks actualiseren.
- Bewaak toename van de vraag/behoefte naar elektriciteit. Deze toename blijkt uit de van de elektriciteitsleverancier afgenomen stroom.
- Actualiseer het beleid bij veranderingen (nieuwbouw of renovatie) aan de aanbodkant (energievoorziening) of aan de vraagkant (nieuwe of gereviseerde bouwdelen of bouwlagen). Opgesteld noodvermogen actueel houden.
- Autorisatie van de schakelprocedure bij stroomuitval: welke stand-by belastingen (niet veiligheidskritisch) worden bij stroomuitval afgeschakeld. Herautorisatie bij verandering.
- Het plaatsen of vernieuwen van extra NSA’s en wanneer nodig.

Een inventarisatie van ziekenhuizen in hoogwater risico gebieden met het oog op het veilig opstellen van noodstroomvoorzieningen wordt aanbevolen.

6 Ondertekening

Soesterberg, oktober 2012

Naam en adres van de opdrachtgever:

Inspectie voor de Gezondheidszorg
Postbus 2680
2500 GR Utrecht

Naam en paraaf tweede lezer:



Drs. J.H.M. Nuiten

Ondertekening



Drs. W.A.J. Mandersloot
Business Line Manager

goedgekeurd door:



Dr. M.P. van Esch-Bussemakers
Research Manager

A Rol van Noodstroom

Deze bijlage vat de literatuur samen - o.a. wordt verwezen naar het boek “Stroomloos” [12] en een eerdere publicatie van het Bouwcollege [1]. Verder wordt algemene informatie gegeven, worden de veiligheidsrisico's besproken en wordt de economische businesscase toegelicht.

A.1 De noodzaak van noodstroom

Noodstroomvoorzieningen in de zorg (ziekenhuizen, verpleeg- en verzorgingshuizen e.d.) moeten allereerst de elektrische voeding garanderen van installaties ter signalering en bestrijding van noodsituaties (noodverlichting, brandweerliften e.d.). Verder moeten noodstroomvoorzieningen het medisch personeel in staat stellen om bij een uitval of kortdurende onderbreking van het voedingsnet de behandeling van de patiënt voort te zetten. Op iets langere termijn is noodstroom nodig voor veiligheid op het gebied van hygiëne, besmetting en dergelijke. Als laatste kan noodstroom nodig zijn om belangrijke bedrijfsprocessen in stand te houden, die niet aan veiligheid gerelateerd zijn.

Praktijk

Noodstroom is in ziekenhuizen nodig voor:

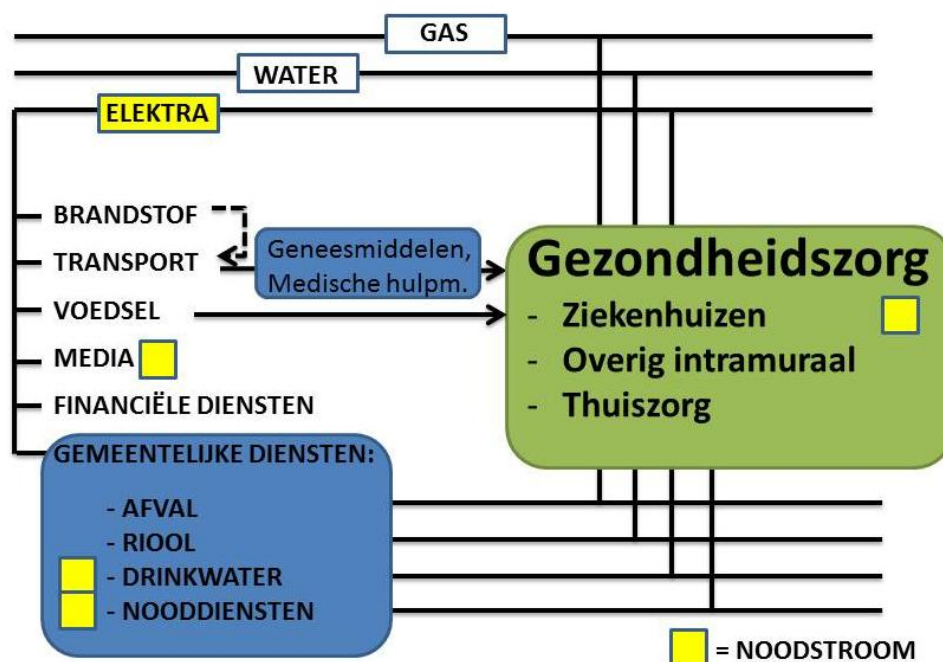
- levensondersteunende apparatuur (orgaanfuncties: hart, longen, etc.),
- (meet)apparatuur in biochemische en klinische laboratoria.

Het is van groot belang om te weten hoe lang de vitale apparaten van energietoevoer verstoken mogen blijven en onder welke omstandigheden. Dit zal allereerst door de aard van de medische behandeling worden bepaald. Voor apparaten die een interne batterij hebben (omdat regelgeving dat vereist of omdat de instelling daarvoor gekozen heeft) is noodstroom niet van belang voor de eerste seconden van netuitval (mits de batterijen “in orde” zijn), maar wel tegen de tijd dat de batterijen leeg raken.

A.2 Grotere calamiteit

Omdat uitval van het openbare e-net deel kan uitmaken van een grotere calamiteit wordt in dit rapport ook gekeken naar elektrische en niet-electrische systemen buiten de zorg. Bijvoorbeeld naar het openbare aardgasnet. Vervolgens worden alle zorg-interne functies geanalyseerd die met het oog op noodsituaties mogelijk van noodstroom moeten worden voorzien. Bijvoorbeeld de voorzieningen voor medische gassen en vacuüm in operatiekamers e.d. en het ICT-netwerk in de zorginstelling. Het onderwerp “Veiligheid” komt als eerste aan bod, maar ook “Economie” wordt belicht.

Onderstaande figuur borduurt voort op het Recipe Handbook 2011 van TNO [11] en geeft aan dat veel voorzieningen in de samenleving afhankelijk zijn van andere functies. De gele blokjes in de figuur geven aan welke voorzieningen in de samenleving noodstroom (auxiliary power) hebben.



Deze manier van kijken leidt bijvoorbeeld tot de vraag of bij een grotere calamiteit gasmotoren redundant gevoed blijven – via het openbare gasnet of anderszins. Als dat namelijk niet het geval is, dan kunnen gasmotoren niet als noodstroom-generator fungeren.

A.3 Economie VERSUS veiligheid

Noodstroomvoorzieningen kunnen ook uit economische overwegingen van cruciaal belang zijn. In de leidende norm voor elektrische installaties, de NEN 1010, worden ze dan “stand-by” voorzieningen genoemd. Stand-by voorzieningen worden verder niet behandeld in NEN 1010 en Bouwbesluit. Het begrip “stand-by voeding” moet niet worden verward met het “in stand-by staan” van - al of niet huishoudelijke – apparaten. Het eventuele conflicterend belang van noodstroom voor “veiligheid” versus noodstroom voor “stand-by” wordt in de NEN 1010 niet echt behandeld. Het conflict kan wel degelijk optreden, namelijk als economisch belangrijke voorzieningen op de noodstroom(capaciteit) voor veiligheid worden aangesloten. De NEN 1010 schrijft daarom voor dat bij een capaciteitsconflict de niet-veiligheidsvoorzieningen worden afgeschakeld. Wil men dat niet? Wijs ze dan aan als “veiligheidskritisch”.

A.4 Economie OF veiligheid

Er is uiteraard een grijs gebied tussen “veiligheid” en “economische bedrijfsnoodzaak”. Een goed voorbeeld hiervan is het voor de kleinste spanningsonderbreking gevoelige ICT-netwerk van een ziekenhuis: Zie kader.

ICT-netwerk

Er kleeft onmiskenbaar ook een veiligheidsaspect aan het uitvallen van het ICT-netwerk. Immers in veel gevallen zal het dan lastig(er) zijn om de patiëntgegevens beschikbaar te hebben en bij te werken – zelfs als er wel degelijk een “fall-back”-scenario is om “terug te gaan” naar papieren dossiers.

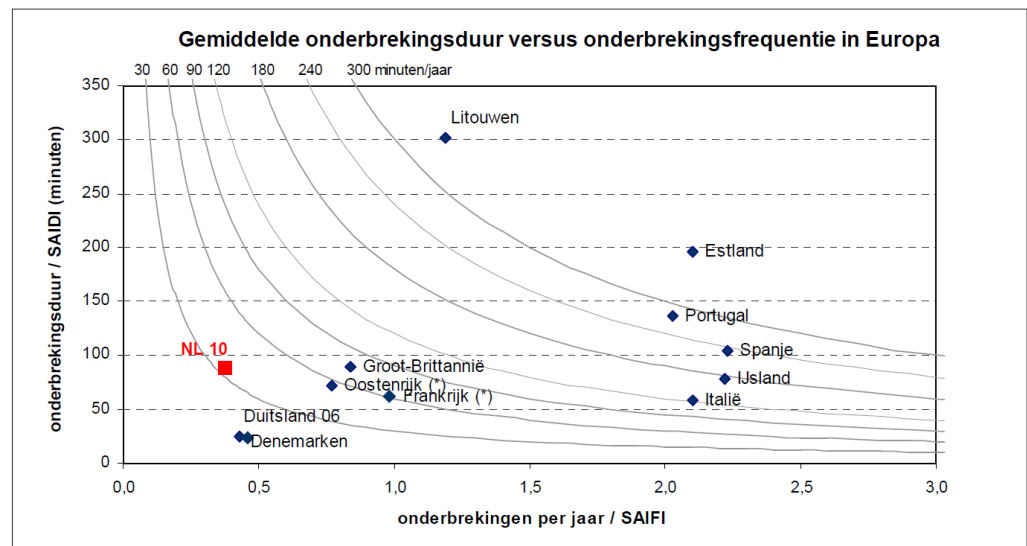
Uit bedrijfsoverwegingen worden daarom IT-servers en belangrijke PC's e.d. in ziekenhuizen vaak op onderbrekingsvrije noodstroom (geen overschakelonderbreking: 0 seconden) aangesloten of via een kleine lokale UPS (Uninterruptible Power Supply) gevoed. NEN 1010 noemt ICT-voorzieningen niet – ook niet als voorbeeld. Het is zeer aan te bevelen dat ICT, Klinische Technologie en Installatietechniek als disciplines convergeren – zowel in ziekenhuizen als elders in de zorg. Immers, alle hardware wordt in hoog tempo van ICT (“een chip”) voorzien.

De NEN 1010 laat toe, dat bepaalde voorzieningen worden “aangewezen” om van noodstroom te worden voorzien. Ook medische apparatuur met een lange startperiode kan worden aangewezen. Het onderbreken van een medische behandeling kan niet alleen geld kosten, maar kan ook een veiligheidsaspect in zich hebben. Bijvoorbeeld kan het moeten terugkomen op een later tijdstip een risico voor de patiënt inhouden.

A.5 Kwetsbaarheidsparadox

A.5.1 *Betrouwbaarheid, kwetsbaarheid en uitval*

In vergelijking met de andere Europese landen heeft het elektriciteitsnet in Nederland een hoge betrouwbaarheid. Zie onderstaande figuur, ontleend aan het rapport “Betrouwbaarheid van elektriciteitsnetten in Nederland in 2010” (zie www.netbeheernederland.nl). Niet alleen in Nederland speelt echter de zogenaamde – dubbele – kwetsbaarheidsparadox: Omdat het elektriciteitsnet zo zelden uitvalt, houden we er in de samenleving eigenlijk geen rekening meer mee dat dit toch nog kan gebeuren en tegelijkertijd (“dubbel”) maken we op steeds grotere schaal gebruik van elektriciteit.



Onderbrekingsduur versus onderbrekingsfrequentie in Europa in 2007

Opmerking: Bovenstaand figuur geeft voor Nederland de situatie van 2010 weer; voor de andere landen dateren de gegevens van 2007 en voor Duitsland van 2006 (informatie van de auteur).

Kans op uitval

Het aantal onderbrekingen in de laagspannings-, middenspannings- of hoogspanningsnetten in Nederland bedroeg in 2010 gemiddeld minder dan 0,4 per jaar (zie bovenstaande figuur; voor het aansluitpunt van ziekenhuizen ligt dit getal lager omdat ziekenhuizen veelal op middenspanningsniveau zijn aangesloten). De gemiddelde gebruiker wordt er dus eens in de 2 à 3 jaar mee geconfronteerd, en dat is minder vaak dan in de landen om ons heen. De gemiddelde onderbrekingsduur is circa 85 minuten en schommelt al jaren rond dat gemiddelde. Een 100% betrouwbare elektriciteitsvoorziening bestaat niet. Daarom is het goed om na te denken over het opvangen van de gevolgen van mogelijke stroomuitval, zeker voor kwetsbare mensen zoals we die in de intramurale gezondheidszorg veelvuldig tegenkomen.

A.5.2 De definitie van het begrip kwetsbaarheid

Kwetsbaarheid

In het boek “Stroomloos”, een uitgave uit 1994 van het Rathenau instituut, wordt in het voorwoord het volgende over de afhankelijkheid van onze maatschappij van stroom opgemerkt: “De kwetsbaarheid van de maatschappij door ongewenste (technische) storingen, ongewenst menselijk handelen en ongewenste gebeurtenissen zoals (natuur)rampen kan aanleiding zijn voor een ernstige maatschappelijke ontregeling.” Technische infrastructurele systemen, zoals de elektriciteitsvoorziening, leveren producten of diensten die belangrijk zijn voor het algemeen maatschappelijk functioneren. De maatschappij is daardoor kwetsbaar voor een verstoring van het functioneren van deze technisch infrastructurele systemen (...). Het begrip *kwetsbaarheid van de maatschappij* wordt daarom als volgt omschreven: ‘de gevoeligheid van het maatschappelijk functioneren voor het uitvallen van bepaalde functies.’

Kwetsbaarheidsparadox

In diverse studies wordt gewezen op het feit dat geïndustrialiseerde landen tegelijkertijd met hun technologische ontwikkeling kwetsbaarder zijn geworden voor verstoringen. Dit is gedefinieerd als de *kwetsbaarheidsparadox* en wordt als volgt omschreven: 'Naarmate een land minder kwetsbaar is in haar voorzieningen, komt iedere verstoring van de productie, distributie en consumptie van die voorzieningen des te harder aan.'

Dubbele Kwetsbaarheids paradox

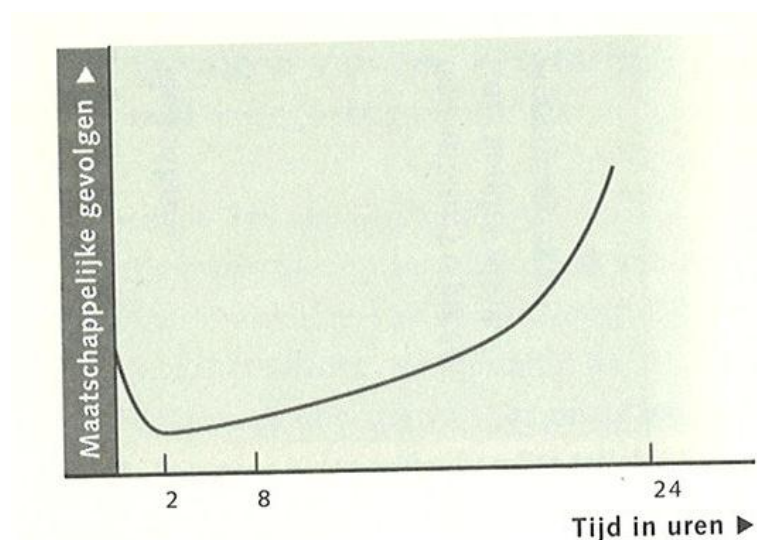
Een kleine 20 jaar na deze uitspraak wordt de juistheid ervan in de westerse maatschappij als geheel en ook in toenemende mate in de gezondheidszorg bevestigd. We zijn meer en meer afhankelijk van het werken van allerlei apparatuur, die zelden uitvalt. Maar wanneer deze uitvalt, zijn we buitengewoon onthand en komt veel stil te liggen, ook in bijvoorbeeld ziekenhuizen.

"Stroomloos" spreekt in dat verband van een dubbele kwetsbaarheidsparadox, waar het de elektriciteitsvoorziening betreft; de afgenomen kwetsbaarheid van de elektriciteitsvoorziening enerzijds en de toegenomen penetratie van elektriciteit anderzijds zorgen samen voor een toegenomen kwetsbaarheid van de maatschappij bij een verstoring.

A.5.3 Gevolgen van uitval

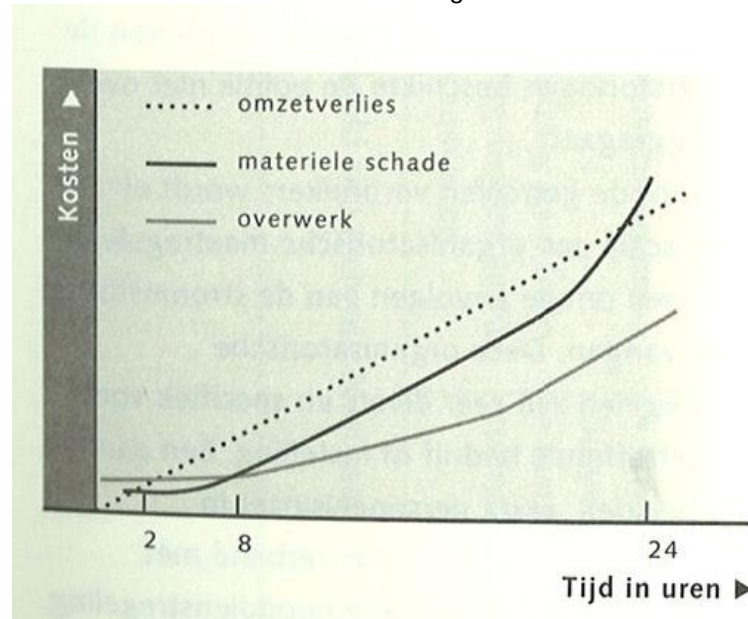
Onderstaande figuur is afkomstig uit het boek "Stroomloos". De figuur laat zien dat in eerste instantie de direct optredende nadelige maatschappelijke gevolgen van stroomuitval afnemen. Maar na een uur of 2 worden andere, langdurige effecten steeds meer zichtbaar. In de periode tussen 2 uur en 8 uur na de stroomuitval nemen deze gevolgen nog lineair toe, om in de periode nadat al meer dan 8 uur geen elektriciteitsvoorziening meer functioneert exponentieel toe te nemen. Ernstige maatschappelijke gevolgen treden vooral op bij bijvoorbeeld zieken en andere hulpbehoevenden.

Deze figuur laat een algemeen beeld van de maatschappelijke gevolgen zien. Wanneer we de gevolgen in de intramurale gezondheidszorg zien, zou de exponentiële stijging nog wel eens groter kunnen zijn en eerder optreden dan 8 uur nadat de stroom uitvalt. Denk aan kritische afdelingen als OK, IC en laboratoria, aan aspecten van het "24 –uurs bedrijf" waaronder bezoek en beveiliging en aan het koelen van (onderzoek)samples. Cijfers hierover zijn echter niet bekend.



Schadeposten

De (economische) schade is in drie componenten te onderscheiden: omzetverlies, overwerk en materiële schade. Daartegenover zal (eenmalig) geïnvesteerd moeten worden in een noodstroomvoorziening.

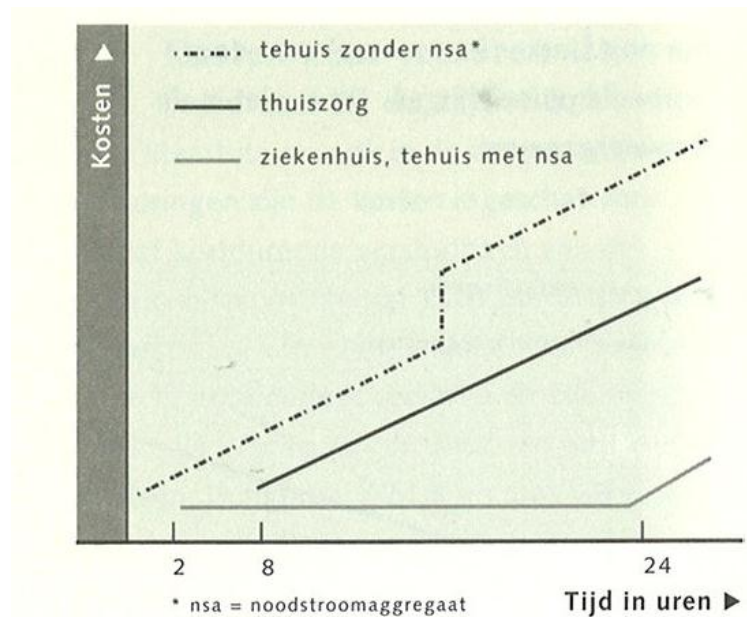


In bovenstaande figuur uit “Stroomloos” zijn voor alle sectoren van de economie samen de gevolgen in beeld gebracht van de schade door omzetverlies en overwerk en door materiële schade, gedurende een periode van een etmaal waarin de stroom uitvalt. Het omzetverlies bij bedrijven neemt evenredig toe met de duur van de uitval. Overwerk speelt met name bij openbare diensten en in gezondheidszorginstellingen. Er zal extra personeel ingezet moeten worden om hulp te kunnen bieden. Naarmate de verstoring langer duurt, nemen de kosten van overwerk meer toe. Materiële schade zal pas na enige tijd gaan ontstaan, maar neemt daarna ook snel toe.

De kosten van een noodstroomvoorziening zijn hierbij niet in beeld gebracht, evenmin als milieuschade.

In het boek wordt zorgverlenende instanties, zoals ziekenhuizen, verpleeghuizen en verzorgingshuizen, maar ook de thuiszorg, aanbevolen zich technisch en organisatorisch goed voor te bereiden op een situatie van stroomuitval, omdat de cliënten/patiënten hulpbehoevende mensen zijn.

A.5.4 Gevolgen van uitval in de zorg



In bovenstaande figuur, eveneens afkomstig uit het boek “Stroomloos”, is het verloop van de kosten voor de gezondheidszorg in drie situaties in beeld gebracht. In instellingen met een noodstroomaggregaat zal in eerste instantie nauwelijks van extra kosten sprake zijn, alleen van de kosten van het gebruik van brandstof door het aggregaat. Een noodstroomvoorziening neemt echter niet alles over, en daarom zal op enig moment toch de inzet van extra personeel aan de orde zijn. In instellingen zonder noodstroomaggregaat is direct extra personeel nodig na het uitvallen van de stroom. Ergens in de periode tussen 8 uur en 24 uur na het uitvallen van de stroom wordt naar verwachting alsnog het besluit genomen een aggregaat in te zetten, dat levert op dat moment extra kosten op. Dat wordt uitgebeeld door de knik in de gestippelde lijn. In de thuiszorg wordt in de periode tussen 8 uur en 24 uur na de uitval extra personeel ingezet.

Tijdens noodstroombedrijf worden al gauw maatregelen genomen met het oog op eventuele extra calamiteiten waardoor de noodstroom zelf kan uitvallen:

- Men beëindigt operaties zo snel als verantwoord en stelt geplande operaties uit.
- Kritische patiënten worden in andere ziekenhuizen ondergebracht.
- Bij langdurige uitval installeert men een extra noodaggregaat middels een zogenaamde walaansluiting.

B NEN 1010 samenvatting bepalingen noodstroom

Organisatorische aanpak volgens NEN 1010

De NEN 1010 legt verplichtingen op ten aanzien van de management-verantwoordelijkheid en ook ten aanzien van de technische realisatie (uitvoering), documentatie en onderhoud en test (keuring) van de elektrische installatie. Het testen van de noodstroomvoorzieningen wordt expliciet genoemd. Ook het beheren van de noodstroom wordt genoemd – met name de wijze van rapporteren aan het management over de verplicht uit te voeren tests wordt voorgeschreven.

N.B.: De laatst verschenen versie van de NEN 1010 op het moment van schrijven van dit rapport is: NEN 1010:2007+C1:2008 nl aangevuld door amendement A1 uit 2011. In dit A1 is hoofdstuk 710 uit de NEN 1010 in zijn geheel opnieuw opgenomen samen met een opsomming van alle in A1 geamendeerde bepalingen van de norm. Dit A1 heeft betrekking op ziekenhuizen, privéklinieken, medische en tandheelkundige praktijken, gezondheidscentra en bedrijfsgeneeskundige ruimten. In het Bouwbesluit worden aan de werkingssfeer van de NEN 1010 toegevoegd: verzorgingstehuis, psychiatrische inrichting en praktijkruimten voor een huisarts en fysiotherapeut.

Praktische tests volgens NEN 1010

De NEN 1010 vereist (*alleen de titels van enkele clausules*):

710.30 Toewijzen verantwoordelijkheid (...),

61.4 Rapportage over de eerste inspectie (...),

62.3 Rapportage over de periodieke inspectie (...),

62.1.2 Periodieke inspectie bestaat uit visuele inspectie, metingen en beproevingen (...),

710.62 Periodieke inspectie (*samenvatting door TNO*):

De aanbevolen test- en inspectiefrequenties van de noodstroominstallaties zijn:

-	Omschakelvoorzieningen: 12 maanden,
-	Noodstroominstallaties met batterijen:
	- Maandelijks 15 min functionele beproeving en:
	- Maandelijks: capaciteitsproef,
-	Functionele beproeving van noodstroominstallaties met verbrandingsmotoren:
	- Maandelijks functionele beproeving tot het bereiken van de nominale bedrijfstemperatuur en/of:
	- Maandelijks 60 minuten functionele beproeving,
	- Jaarlijks duurproef.
NB:	Bij deze functionele beproevingen moet 80 – 100 % van het toegekende vermogen worden overgenomen.

Voor meer achtergrond bij NEN 1010 wordt verwezen naar de recent verschenen TNO-NEN Praktijkids “Elektrische veiligheid in medisch gebruikte ruimten” (tweede herziene druk 2012) [10]

C Noodstroom in verpleeg- en verzorgingshuizen

De regelgeving voor verpleeg- en verzorgingshuizen is op diverse plaatsen in bouwbesluit en NEN 1010 verspreid vermeld. De leesbaarheid van de diverse bepalingen is bijzonder matig en soms zelfs verwarrend. De samenvatting van de gevonden bepalingen is als volgt:

- In **verzorgingstehuizen** (woonfunctie) is alleen noodverlichting 60' vereist in de liften.
- In **verpleeghuizen** met alleen klasse 0 ruimten is noodverlichting 60' vereist in diverse kritische ruimten voor:
 - verplegen (klasse 0),
 - verblijf ($>60\text{m}^2$) en
 - vluchten
- In **verpleeghuizen** met ook klasse 1 of klasse 2 ruimten is:
 - (net als vorige punt) noodverlichting 60' vereist in diverse kritische ruimten voor:
 - verplegen (klasse 0) en
 - verblijf ($>60\text{m}^2$) ...
NB: m.b.t. "vluchten": zie volgende punt
 - noodverlichting **24h** vereist in
 - Klasse 1 en klasse 2 ruimten **en**
 - de vluchtroutes
 - noodstroom **24h** vereist voor kritische medische voorzieningen – aan te wijzen door de arts.

Een logisch verhaal over noodstroom in de zorg dient allereerst de noodverlichting apart te bespreken (gesplitst voor woonfunctie en zorgfunctie). Bij de zorgfunctie gaat het om de ruimten volgens klasse 0, 1, 2 en 3 uit NEN 1010. Deze classificering geldt ook voor de verpleeghuizen.

Als zich in een verpleeghuis klasse 1 of klasse 2 ruimten bevinden, dan moet de noodverlichting het 24 h kunnen volhouden. Uitzondering: als is aangetoond dat het gebouw sneller is ontruimd dan binnen 24 uur, dan mag de 24 h verminderd worden tot zoveel als verantwoord is (wel "minimaal 3 uur"). In dit verband is dus van belang of de accu's van de noodverlichting het wel 24 h volhouden!

D Beantwoording van de vragenlijst door acht ziekenhuizen

In onderstaande tabel zijn de ziekenhuizen genummerd I tm. VIII

Gegevens van de organisatie:							
• Academisch/Regionaal/Lokaal/Opleiding?							
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Regionaal	Academ.	Academ.	Academ.	Academ.	Reg.+Opl.	Reg.+Opl.	Regionaal
• Hoeveel bedden:?							
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
340	900	733	1000	450	400	550	373
• Hoeveel personeel (aantal / fte):?							
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
ca. 1800	9600	5600 fte	7000	6700	ca. 1000	2800	928 fte
• Omzet per jaar:?							
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
-	-	301 milj.	-	-	-	-	104 milj.
• E-aansluitniveau (230/400V of 10 kV):?							
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
10 kV	230/400V	10 kV	10 kV	10 kV	10 kV	10 kV	230/400V
• Vermogen van de E-aansluiting (MVA; orde van grootte):?							
I 2 trafo's: 630 kVA respectievelijk 1 MVA.							
II Geïnstalleerd: 20,15 MVA uit openbare net via 32 trafo's; Noodstroom: 7,9 MVA uit 13 NSA-en; Er zijn 10 verzorgingsgebieden: elk minimaal 3 trafo's (openbare net) en 1 NSA.							
III Opgesteld: preferent 10 MVA, niet preferent 14 MVA.							
IV 20 MVA.							
V 20 MVA; contractueel 9,25 MVA.							
VI 2 MVA.							
VII 8 transformatoren: Elk 0,8 MVA. Totaal dus: 8x0,8 = 6,4 MVA							
VIII 2 MVA							
• Elektriciteitsverbruik globaal (kWh):?							
I 14397 kWh.							
II -							
III Gebruik: preferent 2,6 MVA, niet preferent 3,8 MVA.							
IV 78 GWh, waarvan ca. 50 GWh zelf opgewekt.							
V 50 GWh.							
VI 1,2 MVA op deze locatie.							
VII -							
VIII ca. 8 GWh							

- Elektriciteitsverbruik (kWh):? - Dag / nacht wisseling:? - Werkdag / weekend wisseling:? - Seizoenswisseling:?							
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Zie onder	-	-	Zie onder	-	Zie onder	-	Nvt.
I Piek: 1200 kW; Dal: 550 kW.							
IV Zomer: 15 MW (alle koelmachines aan); Winter: onder de 3x4 = 12 MW.							
VI Zomer: 1,2 MVA (alle koelmachines aan).							
- Eigen opwekking: - WKK ? : - Anders ? :							
I WKK: 2x0,5 MW; NSA: 1 MW.							
II Geen WKK.							
III WKK: 12 MW waarvan 4 MW gegarandeerd op basis van (n-1).							
IV Situatie per 2012: WKK: 3x4 = 12 MW dual fuel continu draaiende generatoren, waarvan 4 MW gegarandeerd op basis van (n-2). Situatie tot 2012 was: 2x3 MW op zware stookolie.							
V Geen WKK.							
VI WKK niet meer rendabel (geen contracten meer); wel WKO.							
VII Geen WKK.							
VIII Geen WKK.							
INFORMATIE OVER DE AANSLUITING OP HET OPENBARE e-NET							
1. Zijn er de laatste X jaar stroomuitvalen van het openbare net geweest waardoor de NSA installatie in bedrijf moest komen en zo ja hoe lang en hoe vaak? Was er "schade" (is een schadebedrag berekend)? (Beschrijving s.v.p. of apart opsturen). [Zie ook vraag 8i]							
I Recent 2 keer uitval. Is door de NSA opgevangen; geen schade.							
II -							
III -							
IV Ca. 2x per jaar netdips, waardoor noodstroom inschakelt. Geen schade. Evaluaties gaan komen, want er is geen besef onder medisch(e.d.) personeel.							
V Laatste jaren alleen zeer korte dipjes; gevolg was alleen een start (geen overname) omdat het net gestand bleef. De laatste keer dat de diesel overnam is ca. 4 jaar geleden. Geen schade doorberekend.							
VI Ca. 4 x per jaar korte spanningsdips of wegval; geen schade, want noodstroom komt goed in. Continu proces van evalueren en leren – net als bij testen.							
VII Gemiddeld 1 x per jaar een stroomuitval van ca. 2 seconden.							
VIII Er zijn in de afgelopen jaren verschillende malen. De laatste uitval was op 21 oktober 2011 en duurde ongeveer 2,5 uur.							
2. Is er redundantie (= "reserve") in het openbare E-net (ringnet)? (Of vindt u dit meer een vraag voor de netwerkbeheerder?). (Beschrijving geven s.v.p. of apart opsturen)							
I Trafo 1 (1 MVA) is onze hoofdleverancier, Trafo 2 staat uit en is als Reserve in te zetten indien de nood heel hoog wordt.							
II Ringnet.							
III Vier 10 kV kabels vanaf één 50/10 kV station. Preferent en niet-preferent: ringsysteem (op 10 kV niveau).							
IV Twee 10 kV kabels (zijn niet 100% redundant, want in één sleuf) direct uit 50 kV station. Of 50 kV station redundant is, is onbekend.							

V Zie antwoord vraag 1. Ja dus.							
VI Twee 10 kV kabels (in één sleuf) vanuit een 50 kV station dat niet in een ring zit (Ziet geen heil in ring voor 50 kV station).							
VII Wij zijn aangesloten op een redundante 10kV ringleiding, welke vanaf een 50kV station (6km naastgelegen) separaat wordt gevoed.							
VIII Er is altijd redundantie in het hoogspanningsnet (Informatie van Tennet en Liander). Tijdens de laatste uitval (door een storing in het hoogspanningsnet van Tennet) duurde door de beschikbare redundantie in dat net de uitval maar 2,5 uur. Dit is de tijd die nodig is om van het hoofdnet over te schakelen naar het redundante net. In het middenspanningsnet is geen redundantie aangebracht.							
ZORGINHOUEDELIJKe vragen							
3. Voor welke medische doelgroepen/functies/afdelingen in uw organisatie is continu stroom noodzakelijk? :							
I Gehele Ziekenhuis kan worden gevoed door NSA en de overschakelperiode word door een Statische UPS over genomen. Klinische Chemische Lab, Computerruimten, Telefooncentrale, gebouwbeheersysteem, zitten ook nog achter een No Break met accu's.							
II OK, Netwerk, Verpleegoproepsysteem.							
III OK, IC, MC, CCU, Neonaten, Dialyse, HCK, Angio, Scopie, SEH, Analyse- laboratoria, ICT, Voorziening medische gassen en Drinkwater en Veiligheidsvoorzieningen.							
IV OK, IC, Beddenhuizen. Er is niet een heel expliciet beleid geformuleerd.							
V IC, OK, ICT.							
VI OK, IC; Alles wat zonder noodstroom letsel zou kunnen veroorzaken; ICT óók.							
VII Intensive care, operatiekamers en een groot deel van de medische behandelruimten, conform NEN1010.							
VIII Er zijn verschillende risicoafdelingen benoemd: o.a. OK's, SEH, IC/CC, etc. Verder wordt er een risico gelopen als bepaalde medische apparatuur of medische systemen uitvallen.							
4. Wat zijn effecten als stroom zou uitvallen? :							
I Het dagelijkse proces wordt ernstig verstoord.							
II Afhankelijk welke situatie: proces valt stil.							
III Van verhoogd risico op letsel of schade bij patiënten, personeel en bezoekers tot levensbedreigend voor patiënten, gegevens verlies, ernstige verstoring zorgproces.							
IV Zie andere vragen.							
V Schade aan apparatuur, uitvallen van ziekenhuisprocessen.							
VI Groot effect als er geen noodstroom zou zijn; door testen zijn afdelingen getraind; Elektriciteit wordt als grootste risico gezien voor ziekenhuis als geheel.							
VII Letsel bij patiënten, uitval van belangrijke bedrijfsprocessen waardoor letsel kan optreden en als derde punt financiële verliezen voor het ziekenhuis.							
VIII Risico: schade bij de patiënt als bepaalde medische apparatuur of systemen uitvallen.							
5. Golden/gelden de volgende criteria om te bepalen of stroom "noodzakelijk is"?							
a. Zonder noodstroom loopt de cliënt/patiënt algemene risico's:							
I Ja zeker	II OK,IC,EHBO	III Ja	IV Ja	V Ja	VI Ja	VII Ja	VIII Ja
b. Zonder noodstroom loopt personeel algemene risico's (denk aan bewaking e.d., bijvoorbeeld in nacht of weekend):							
I Nee	II -	III Ja	IV Enigszins	V Nee	VI Ja	VII Enigszins	VIII Ja

c. Cliënt is wel/niet zelfredzaam:							
I Via prio schakelingen	II -	III Ja	IV Ja	V Beide	VI Ja	VII Enigszins	VIII Ja
d. Anders, namelijk:							
I Zie onder	II -	III Zie onder	IV Zie onder	V -	VI -	VII -	VIII -
I Economische schade.							
III Continuïteit zorgproces, gegevensverlies, verlies onvervangbaar patiëntenmateriaal, instandhouding communicatie, tijd benodigd voor inzet hulpteams, continuïteit beschikbaarheid veiligheidsvoorzieningen, noodzaak continuïteit beschikbaarheid diverse media te denken aan drinkwater, medische gassen, perslucht, vacuüm e.d., continuïteit bewaking- en beveiligingsinstallaties enz.							
IV Onderzoeksschade (koeling, straling, etc.)							
6. Hoe lange onderbrekingstijd moet kunnen worden overbrugd – gezien de patiëntenpopulatie?							
a. 1 uur, b. 3 uur, c. 24 uur, d. Anders, namelijk:							
I Anders, namelijk: Geen onderbreking gewenst daarom eigen energievoorziening.							
II 1 uur.							
III 24 uur.							
IV Er is geen expliciete eis geformuleerd. We kunnen overbruggen als volgt: Onbeperkt zolang er gas is (in zomer dekt 3x4 MW niet de vraag van 15 MW); Als gas op is, dan olievoorraad voor aantal dagen. NB: Maar watervoorraad voor slechts ca. ½ dag!							
V 24 uur technisch gezien, operatielampen moeten minimaal 1uur branden. Overige processen zullen worden beëindigd.							
VI Zou onbeperkt kunnen (voor 2 weken dieselolie op voorraad: 60.000 ltr).							
VII 1 uur (UPS Noodstroom). De generatoren kunnen in principe onbeperkt in tijd energie leveren. Wij zorgen indien nodig voor tussentijdse bijvulling van de 20.000 liter brandstof voorraad tank.							
VIII Afhankelijk van de situatie							
7. Zijn de volgende medische voorzieningen op noodstroom aangesloten?: (Eventueel uw eigen lijst opsturen s.v.p.):							
a. OK- apparatuur in het algemeen							
I Ja	II Ja	III Ja	IV Ja	V Ja	VI Ja	VII Ja	VIII Ja
b. Anesthesie apparatuur							
I Ja	II Ja	III Ja	IV Ja	V Ja	VI Ja	VII Ja	VIII Ja
c. Operatie lampen							
I Ja	II Ja	III Ja	IV Ja	V Ja	VI Ja	VII Ja	VIII Ja
d. Endoscopie lampen							
I Ja	II Ja	III Ja	IV Ja	V Ja	VI Ja	VII Ja	VIII Ja
e. Bewakingsapparatuur van vitale functies? Welke vitale functies?:							
I Ja	II Ja	III Ja	IV Ja	V Ja	VI Ja	VII Ja	VIII Ja
f. Alarmen van de installatie voor medische gassen en vacuüm							
I Ja	II Ja	III Ja	IV Ja	V Ja	VI Ja	VII Ja	VIII Ja
g. Overige OK-apparatuur / Indien in bovenstaande antwoorden nog niet afgedekt: welke specifiek?:.....							

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
h. IC- apparatuur in het algemeen							
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
i. Beademingsapparatuur							
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
j. Zuurstof-concentrator							
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
k. Overige behandelapparatuur (welke?: Infusie?)							
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Infusie: Ja	Ja	Infusie: Ja	?	-	Ja	Ja	Ja
l. Oproepsystemen ("Patiëntalarm", "Zusteroproep")							
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
m. Koeling van kamers voor kritische patiënten							
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Ja	Ja	Ja	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja
n. Dialyse apparatuur							
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
o. Luchtmatrassen							
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Ja	Nee?	Ja	?	-	Nee	Ja	Zie onder
VIII Indien aangesloten op een "groene wcd".							
p. Bedden							
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Ja	Nee?	Nee	?	Nee	Nee	Ja	Zie onder
VIII Indien aangesloten op een "groene wcd".							
q. Rolstoel-accu laadapparaten							
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Ja	Nee?	Ja	?	Nee	Nee	Ja	Zie onder
VIII Indien aangesloten op een "groene wcd".							
r. Tillift-accu laadapparaten							
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Ja	Nee?	Ja	?	Nee	Nee	Ja	Zie onder
VIII Indien aangesloten op een "groene wcd".							
s. Andere medische voorzieningen:							
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Zie onder	-	Zie onder	-	-	-	Ja	-
I Alles: Het gehele gebouw wordt door NSA gevoed; verder zijn er daarna nog extra voorzieningen en een prioriteitschakeling.							
III HCK en Angiostatieven, CT, SEH, HDR/LDR.							
VIII Alle kritische installaties en apparatuur.							

8. Wat zijn de consequenties van / ervaringen met stroomstoringen geweest?:							
a. Personen uit liften bevrijd (Hoeveel/ Door wie/ Hoe lang duurde het)? :							
I Niet tijdens stroomuitval gebeurd.							
II Ja bewaking en snelle interventie team(SIP).							
III Beddenliften staan aangesloten op noodstroom i.v.m. transport patiënten van/naar OK's, IC's, SEH en ontruiming, personen liften max.10 min.							
IV Enkele maal.							
V Behoorlijke herstelwerkzaamheden voor de storingsdienst.							
VI Ja.							
VII <15 seconden, omdat de lift op noodstroom kan functioneren kunnen de mensen er op "eigen kracht" uit. N.B: de liften welke NIET normaal op noodstroom werken gaan bij werkelijk noodstroombedrijf hun "laatste rit" afwerken. Ze gaan dan naar de begane grond, alwaar de deuren automatisch worden geopend. Vervolgens werkt de lift daarna pas weer als het gewone net weer operationeel is.							
VIII Nvt want de liften zijn op preferent net aangesloten.							
b. Patiënten met de hand beademd (Hoe veel; Hoe lang?) :							
I Geen	II Ja	III Nee	IV ?	V ?	VI Zie onder	VII Zie onder	VIII Zie onder
VI Ja; langste: 4 man gedurende 6 minuten							
VII Dit heeft 15 jaar geleden een korte periode plaatsgevonden, waarna de besturing van het noodstroomsysteem grondig werd gereviseerd.							
VIII Nvt, apparatuur op preferent net aangesloten.							
c. Operaties afgezegd (Hoe veel):							
I 6 stuks	II Ja	III Nee	IV 1x	V ?	VI Nee	VII Nee	VIII Ja
d. Polikliniek afgezegd (Spreekuren):							
I n.v.t.	II Ja	III Nee	IV ?	V ?	VI Nee	VII Zie onder	VIII Nee
VII Omdat drie jaar geleden de poliklinieken niet geheel op noodstroom waren aangesloten, waren er tijdens het noodbedrijf stagnaties in de patiëntenzorg waargenomen. Hierna zijn alle poliklinieken op noodstroom aangesloten.							
e. Gegevens zoekgeraakt doordat PC's uitvielen:							
Andere oorzaak:							
I Onbekend	II Ja	III Onbekend	IV ?	V ?	VI Zie onder	VII Zie onder	VIII Zie onder
VI Nee dankzij verbetertrajecten							
VII De patiëntengegevens worden via een ICT-back-upsysteem beheerd.							
VIII Ja, dit is onvermijdelijk. De verschillende serverruimtes zijn in bedrijf gebleven door de combinatie van UPS-en met noodstroom. Hier zijn geen gegevens verloren gegaan.							
f. Extra personeel opgeroepen (Veiligheid van patiënten/bewoners):							
I Zie onder	II Ja	III Nee	IV ?	V ?	VI Ja	VII Nee	VIII Nee
I Nee, alleen Kader.							
g. Patiënten naar elders gebracht (Aantal?; Hoe lang). Was dit in principe vooraf afgesproken (was daar een "draaiboek" voor)? :							
I Zie onder	II Ja	III Nee	IV ?	V ?	VI Zie onder	VII Nee	VIII Nee.
I Nee; wel draaiboeken aanwezig.							
VI Ja, enkele.							

h. Geen nieuwe patiënten opgenomen (Hoe lang; Aantal?) :							
I Nee	II -	III Nee	VI -	V ?	VI Nee	VII Nee	VIII Nee
i. Schadeclaim ingediend (Bij verzekeraar of bij E-bedrijf). Bedrag? Is er uitgekeerd?:.....							
I Nvt.	II -	III Nee	VI ?	V ?	VI Nee	VII Nee	VIII Zie onder
VIII Ja er is een compensatie uitgekeerd. Hoogte niet bekend.							
j. Zijn er reacties van patiënten geweest? :							
I Positief	II -	III Onbekend	VI Onbekend	V Onbekend	VI Zie onder	VII Zie onder	VIII Onbekend
VI Reacties van afdelingen: Een echte storing lijkt voor een afdeling een test; ze vragen: "waarom nu al weer testen?"							
VII De polikliniekbezoekers hadden 3 jaar geleden geklaagd, omdat zij lang moesten wachten vanwege het feit dat tijdens noodbedrijf geen afspraken konden maken. Zie vraag d.							
BELEID TEN AANZIEN VAN NOODSTROOM							
9. Wat zijn de kritische factoren en de knelpunten (geweest) bij (het ontwerpen van) de noodstroominstallatie? :							
I De drastische toename van totaal vermogen. En het zelfstandig in eiland draaien van de energievoorzieningen, synchroniseren van Gas-WKK's, afstellen Statische UPS's.							
II Scheiding net en het nood.							
III Kritische factoren zijn de redundantie van de eigen opwekking (n-1), gescheiden 10kV ringstructuren voor het preferente- en openbare net, inkoop punt openbaar net geografisch gescheiden van Energie centrum, minimaal 2 preferente HS/LS trafo's per gebouw, dubbele LS voedingen naar kritische afdelingen als OK's en IC's komend vanaf de te onderscheiden transformatoren, dubbele voedingen doorzetten tot op het bed/behandelplaats, koppelmogelijkheden centraal op LS niveau tussen preferent en niet-preferent, koppelmogelijkheid lokaal tussen de twee preferente hoofdvoedingen naar de afdelingen en als laatste (niet overal doorgevoerd) een UPS voor de meest kritische aansluitingen op de OK's, gescheiden aanleg voedingskabels, brandwerende scheiding tussen Preferent- en niet preferent net tot op verdeelinrichtingen. Knelpunten liggen bij de bouwtechnische mogelijkheden van de oudere gebouwen en verder (bijna altijd) op het financiële vlak.							
IV Voorspellen van de behoefte in de toekomst; Het onderwerp noodstroom wordt nu multidisciplinair belegd in directie-overleg.							
V Benodigde vermogen, het is nogal een groot ziekenhuis.							
VI Het kunnen onderhouden van alle onderdelen van de installatie zonder uit bedrijf te hoeven gaan. Is multidisciplinair belegd: noodprocedure heeft met organisatie te maken.							
VII Maximale bedrijfszekerheid							
VIII Wat wordt aangesloten op het preferente net en wat niet?							
10. Vragen over preferent net in de eigen instelling dat "voorkeursbehandeling" geeft aan belangrijke gebruikers:							
a. Is er een preferent net? Of zijn er meerdere preferente netten? : (Beschrijving geven s.v.p. of apart opsturen)							
I Ja, de Trafo of de NSA en de mogelijkheid om alle e-kasten nog voorkeuren van inschakelen mee te geven. NSA: 1 MW							
II Meerdere; is per gebouw verschillend. Totale noodstroom: 7,9 MVA uit 13 NSA-en;							
III Zie boven: 2 MW gegarandeerd op basis (n-1) (WKK).							

IV P1 = Eerste preferentie (automatisch): 4 MW (WKK) gegarandeerd op basis van (n-2); P2 = 2 ^e preferentie (met de hand); NP = Niet Preferent (maar niet onbelangrijk).							
V Ja, 2 stuks.							
VI Ja, 4 preferenties: P1 tm. P4. P1= ca. de helft van het verbruik (0,6 MVA), opgewekt door 1 NSA van 0,6 MVA. De 4 ^e preferentie P4= rotary UPS: voor bedrijfsvoering (o.a. ICT). Zie ook vraag10.g.							
VII Er zijn drie netten: Top-preferent, preferent en normaal. Bij Top-preferent voeden twee parallel geschakelde (redundante) generatoren twee separate noodnetten. Één van deze generatoren kan dan nog uitvallen.							
VIII Ja, er staan twee noodstroomaggregaten opgesteld.							
b. Welke belastingen zijn daar op aangesloten? - Dit is bij vraag al beantwoord: - Anders, nl:							
I Zie [7]	II Zie [7]	III Zie [7]	IV Zie [7]	V Zie [7]	VI Zie [7]	VII Zie [7]	VIII Zie [7]
c. Hoe is de selectie van zaken die op het preferente net zijn aangesloten bepaald en hoe wordt dit bewaakt/ beheerst/ beheerd? : (Beschrijving geven s.v.p. of apart opsturen)							
I Op vooraf gemeten vermogen, en urgentie. Dit wordt jaarlijkse bijgewerkt.							
II -							
III Geen specifieke beslisprocedure op basis van risico-inventarisatie per aansluiting/medisch apparaat, procedure is wel in ontwikkeling. Tot het opstellen van een PvE voor een ruimte behoort het in overleg met verantwoordelijk arts en klinisch fysicus de classificatie van de ruimte bepaald waarbij tevens aansluiting op noodstroom wordt meegenomen. Het vastleggen van de classificatie gebeurde tot voor kort in het PvE, sinds kort is gestart met het vastleggen van de gegevens op een specifiek daarvoor bestemd formulier. Dit formulier wordt nog verder ontwikkeld zodat in de toekomst ook de aansluiting op noodstroom en microbiologische klasse op het formulier kan worden vastgelegd. Aansluiting op noodstroom gebeurt tot op heden veelal als een soort automatisme op basis van kenmerken en gebruik van de ruimte zonder risico analyse. Onderstaand de ruimten/apparatuur welke standaard op noodstroom aangesloten worden: alle K3 (S3) ruimten, locaties waar anesthesie wordt toegepast en/of met scopen wordt gewerkt, beddenkamers helft van het aantal aansluitingen per bed, Angio- en HCK waar het röntgenbeeld gelijk wordt gesteld met noodzakelijke lichtbron, SEH helft van het aantal aansluitingen per behandelplaats, traumakamers(=K3) en verder alle bewakingsmonitoren en bijbehorende centraalposten, overige bewakingsapparatuur incl. de bijbehorende netwerkkapparatuur. Verdere communicatiesystemen zoals; zusteroproepsysteem, telefoon, intercom PZI. Voor het overige wordt gelijk met het opstellen van het PvE vastgesteld welke apparatuur op noodstroom aangesloten dient te worden en vindt opvolging van de wet- en regelgeving plaats.							
IV Er is geen strikt beleid. Risicomanagement gaat ingevoerd worden via multidisciplinair team.							
V Standaard zijn bepaald en opgenomen in bestek, de projectspecifieke worden met de Bouwdirectie besproken. Bovendien: Installaties en apparatuur zijn van diverse veiligheden voorzien; dit moet een medicus bepalen.							
VI Criterium = "het schaden van mensen". Is multidisciplinair belegd, Zie vraag 9.							
VII Voorzieningen worden op noodstroom aangesloten indien dit door de medicus als belangrijk wordt gezien.							
VIII Er wordt bepaald of er een risico ontstaat bij uitval van installaties of apparatuur. Indien dit het geval is wordt dit op het preferente net aangesloten.							

d. Is er bij het proces gebruik gemaakt van adviseurs of is dit zelfstandig door de instelling/TD vastgesteld? :							
I Grotendeels eigen mensen met in de uitvoer een adviesbureau.							
II Beide.							
III Wordt binnen de eigen instelling bepaald.							
IV Wordt binnen de eigen instelling bepaald.							
V Beide.							
VI Eigen instelling met toets van extern.							
VII Beide. De uiteindelijke beslissing ligt bij de installatieverantwoordelijken van het ziekenhuis.							
VIII TD in overleg met het management van het ziekenhuis.							
e. Betreft het alleen aspecten die een directe relatie hebben met patiëntveiligheid of zijn er ook zaken aangesloten die meer een relatie hebben met het operationeel houden van de instelling? :							
I Beide.							
II Beide.							
III Beide.							
IV Beide; en ook de onderzoeksschade voorkomen.							
V Beide.							
VI Ook bedrijfsvoering (4 ^e preferentie P4: zie vraag 10.b).							
VII Veiligheid patiënt is erg belangrijk. Overcapaciteit is gedeeltelijk economisch benut.							
VIII Beide							
f. Is de capaciteit van de noodstroom voldoende (Is er overcapaciteit ten opzichte van de huidige belasting?) :							
I Ja	II Ja	III Ja	IV Zie onder	V Zie onder	VI Zie onder	VII Zie onder	VIII Zie onder
IV Net voldoende (in zomer krap). Er is een uitbreidingsplek voor een 4 ^e generator. Dan dus 4x4 MW = 16 MW.							
V Voldoende met een toekomstige uitbreiding (2012).							
VI P1 (1 NSA van 0,7 MVA) is belast met 0,6 MVA. Zie g.							
VII 80% van de huidige noodstroom wordt belastbaarheid ingezet.							
VIII Capaciteit van huidige installatie voldoet. Is ook weer gebleken tijdens de laatste uitval in 2011.							
g. Is er redundantie (reserve) in het preferente net? : (Beschrijving geven s.v.p. of apart opsturen)							
I Nu nog wel, maar het verandert hier snel.							
II Ja.							
III Op basis van het n-1 principe is er redundante reserve in het net. Het totaal opgewekte eigen vermogen is groter dan voor noodstroom noodzakelijk. Ingeval van langdurige uitval van het openbare net kan verder opgeschaald worden naar groot eiland bedrijf, en kunnen handmatig niet preferente maar voor de doorgang van de bedrijfsvoering belangrijke installaties op de noodstroom worden bijgeschakeld.							
IV Er is redundantie op 10 KV-niveau: P1, P2 en NP worden van 2 kanten gevoed. Bij noodstroombedrijf is er alleen P1 (op basis n-2).							
V Ja maar beperkt.							
VI 3 NSA's = 3 x 0,7 = 2,1 MVA. De 3 NSA's worden synchroon ingeschakeld en leveren "(n-2)" redundant het noodvermogen voor P1, die belast is met 0,6 MVA.							
VII Ja. En de ICT SER draait op twee parallelle UPS-en (elk 80 kW).							
VIII Er is nog wel wat reserve in het huidige preferente net.							

11. Is er een idee over de vereiste betrouwbaarheid/beschikbaarheid van de noodstroom? :							
.....							
I Ja, maar?							
II < 10sec U op rail.							
III Er zijn in het verleden door externen verschillende onderzoeken gedaan naar de betrouwbaarheid van de noodstroominstallaties. Deze kwamen uit op een kans 1x per 10.000 jaar dat het energiecentrum kan uitvallen. Dit getal zegt op zich niet zo veel, maar geeft een indicatie van betrouwbaarheid.							
IV Er is geen "vereiste" betrouwbaarheid geformuleerd.							
V Redundante uitvoering n-1 voor de grotere centrale installaties.							
VI Zie vraag 10 g.							
VII Betrouwbaarheid moet 100% zijn. Elke noodstroom situatie wordt geëvalueerd. Blijkt dan dat er op onderdelen 98% betrouwbaarheid zijn, dan wordt ontbrekende 2% alsnog gerealiseerd.							
VIII Deze voldoen.							
12. Is het preferente net (indien aanwezig) en de locatie van NSA('s?) op betrouwbaarheidsoverwegingen gebaseerd? :							
.....							
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Ja	-	Ja	Enigszins	Ja	Zie 10g	Ja	Ja
13. In welke gevallen wordt er gebruik gemaakt van een NSA (Diesel aggregaat? Gasmotor?) en in welke gevallen van een UPS en welke afwegingen gelden hierbij?							
I Zie vorige.							
II OK's UPS + server ICT verlichting...gebouwinstallatie.							
III Uitgangspunt is de beschikbaarheid van een nagenoeg ononderbroken noodstroomvoorziening op basis van het preferente net. In gevallen die het noodzakelijk maken de noodstroom tot op de wandcontactdoos te garanderen wordt het apparaat van UPS back-up voorzien, deze worden veelal ingebouwd in het apparaat.							
IV "Op het gevoel" worden UPS-en geplaatst.							
V Spreekt voor zich, Uninterruptable.							
VI Gasmotor niet betrouwbaar. Heeft geen gasmotor. Zie ook vraag 10.b.							
VII UPS daar waar een onderbreking (of spanningsdip) een probleem zal kunnen geven. Een netuitval <2 sec. blijkt al door de generatoren te worden overgenomen (eis is <15 sec.).							
VIII De NSA (Diesel) neemt het preferente net over na een minuut. Apparatuur die deze minuut niet mag uitvallen is tevens achter een UPS geschakeld.							
14. Draait u "eilandbedrijf" met een gasmotor en ziet u het openbare net dan als een soort "NSA"? :							
.....							
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Zie onder	Nee	Zie onder	Zie onder	Nee	Nee	Nee	Nee
I Nee, in eiland met gasmotoren is geen succes. We zien onze NSA als betrouwbaarste bron.							
III Er wordt met meerdere opwekeenheden parallel gedraaid aan het openbare net, bij uitval van het openbare net wordt overgegaan op eiland bedrijf. Middels de koppeling tussen het openbare net en de eigen opwekking is het openbare net tevens de back-up van de eigen opwekking.							
IV Nee. Er is continubedrijf (geen eilandbedrijf) parallel aan het openbare net. De 3x4 MW eigen opwekking is niet voldoende voor het normale verbruik; er is aanvulling uit het net nodig.							
15. Ziet u een gasmotorsysteem ook als NSA, of zijn alleen (autonome!) dieselmotoren geschikt als NSA? :							
.....							
I Het zou beide moeten kunnen maar de ervaring zegt diesel NSA.							
II Ja.							
III Ik acht een gasmotorsysteem ongeschikt als een noodstroomvoorziening indien deze vanuit stilstand moet starten en bijschakelen bij uitval van het openbare net.							

Een gasmotorsysteem kan geen grotere inschakelstoot aan dan 40 tot 50% van het nominaal vermogen. Bij de selectie van een gasmotorsysteem moet hiermee danig rekening worden gehouden of andere trucs worden verzonnen om de belasting bij het inschakelen laag te houden. Dit laatste komt de betrouwbaarheid niet ten goede. Een dieselmotorsysteem is voor stootbelastingen veel ongevoeliger en geniet daarmee met voorsprong de eerste keus.

IV Onze gasmotoren zijn dual fuel: kunnen op gas en op diesel.

V Kan wel, maar hier niet van toepassing.

VI Gasmotor niet betrouwbaar. Zie ook vraag 10.b.

VII Er zijn uitsluitend Dieselmotoren op de generatoren gekoppeld.

VIII Een gasmotor kan ook een NSA zijn. Wij hebben geen gasmotor.

PROCEDUREEL (Operationeel)

16. Wordt de noodstroom getest? Hoe vaak en op welke wijze? Dieselaggregaat? Gasmotor? No-break? UPS-sen? :

I NSA maandelijks zonder overlast, WKK's wekelijks, No Break planning twee keer per jaar maar geeft vaak te veel overlast en word dus door kader en afdelingen als risico beschouwd.

II Dieselaggregaat maandelijks UPS ook maandelijks.

III 4x per jaar onder belasting waarbij uitval van het openbare net wordt gesimuleerd door de koppeling met het openbare net te verbreken. Daarnaast worden nog een aantal andere tests uitgevoerd waaronder uitval van het energiecentrum.

IV 6x per jaar wordt de 10 kV afgeschakeld: “door het donker”.

V Testen 10x per jaar (door donker) en 12x per jaar eilandbedrijfstest (synchroon over).

VI Minimaal 12x per jaar test door het donker op hoogste productiemoment; Daarnaast diverse technische tests. Rotary UPS wordt ook getest.

VII Elke diesel wordt om de twee weken functioneel beproefd. De No-breaksystemen worden tweemaal per jaar via een simulatie aan een duurttest onderworpen om de autonomietijd te controleren. Onbelast testen wordt niet (meer) gedaan. Geen test door donker. NSA's vereisen veel onderhoud: onderdelen e.d..
--

VIII Het diesellaggregaat wordt verschillende keren per jaar getest en preventief onderhouden. De UPS-en worden in het GBS gemonitord en preventief onderhouden en/of vervangen.

17. Wordt van vitale apparaten (de lijst van vraag [7]) de (laad)toestand en kwaliteit van de accu's systematisch bewaakt? ("Is de accu nog wel goed"). Beademing? Infusie? Defibrillator? AED? Andere medische apparatuur? :

I Alle medische apparatuur wordt periodiek onderhouden, hierbij wordt ook de toestand van de interne accu's meegenomen.

II Onderhoudscontract.

III Alle genoemde apparatuur is standaard opgenomen in een onderhoudsschema waarbij het apparaat op juiste werking wordt gecontroleerd en tevens de accu wordt gecontroleerd. De accu wordt binnen deze procedure elk jaar vervangen.

IV Dit is een grijs gebied.

V Een collega-afdeling: zij onderhouden de apparatuur.

VI Ja, deze worden bijgehouden.

VII Het onderhoud van de medische apparatuur valt binnen het bedrijfsproces van de MID.

VIII. Ja dit wordt bewaakt.

18. Kan een externe aggregaat (geldt die als NSA?) worden aangesloten en wat is het vermogen van deze aansluiting (walaansluiting)? (Is er een contract voor het aanleveren van een NSA – bij crises wellicht moeilijk verkrijgbaar ?) :
I We hebben twee plekken om NSA- aan te sluiten ongeveer 1,5 MVA.
II Contract met Breedenoord.
III Het energiecentrum is voorzien van een walaansluiting, deze wordt ook gebruikt bij groot onderhoud aan één van de opwekeenheden.
IV Meerdere mogelijkheden op 10 kV niveau.
V Ja, geen plug and play. Er zijn goede connecties met leveranciers en installateurs.
VI Ja.
VII Er kunnen 4 externe noodstroomaggregaten (elk 0,6 MVA) worden aangesloten: Ad-hoc bestelling via verschillende generatorleveranciers. Voor bepaalde werkzaamheden wordt ook een externe generator aangesloten om de elektriciteitsvoorziening zeker te stellen.
VIII Er is geen walaansluiting maar er kunnen wel externe aggregaten worden aangesloten. Dit is in 2010 voor het laatst gedaan bij het vervangen van de hoofdschakelaars.
19. Is er een noodplan/draaiboek/schakelplan voor stroomuitval? Is dat gerelateerd aan noodplan/draaiboek voor brand en/of een draaiboek voor andere calamiteiten?:
I Ja, er is een draaiboek maar niet gekoppeld met calamiteiten als brand.
II Ja, calamiteitenteam.
III Er is een noodplan/schakelplan voor bijzondere calamiteiten als stroomuitval. Dit heeft relatie met het draaiboek voor andere grote calamiteiten.
IV Ja, er zijn meerdere protocollen.
V Ja.
VI Alles: Ja.
VII Ja.
VIII Ja er is een noodplan/draaiboek en dit is gerelateerd aan andere noodplannen.
20. Wat is de technische levensduur (vervangingstermijn) van de NSA installatie?:.....
I 20 jaar.
II Gebouwwgebonden (2uur per maand proefdraaien).
III Afhankelijk van de opwekeenheden. Gasmotoren welke "continu" draaien hebben een garantietermijn van een maximaal aantal draaiuren wat overeenkomt met c.a. 10 jaar en moeten dan worden vervangen. Gasturbines hebben een veel langere levensduur maar zullen gedurende levensduur wel voor een langere periode voor revisie uit bedrijf moeten.
IV De gespecificeerde bedrijfstijd (230.000 draaiuren) is gepasseerd; de huidige gasmotoren zijn technisch geavanceerder; zware stookolie niet meer gewenst.
V Op basis van draaiuren 40/ 50 jaar misschien wel 60.
VI 20 jaar.
VII 25-30 jaar.
VIII Dit wordt aan de hand van verschillende factoren bepaald. Een van de twee aggregaten is bijvoorbeeld 30 jaar oud, maar technisch nog in een goede staat, dus niet afgeschreven.
21. Voor hoeveel tijd is er (diesel)brandstof op voorraad?: Is er extra aanvoer geregeld voor als het langer duurt?:
I 75 uur; Ja, via plaatselijke leverancier.
II Contract olie-leverancier.
III Voor een aantal dagen. Ja, contract.
IV 125 m ³ = ca. 5 dagen. Bij erge kou korter, want dan ook ketels er mee stoken. Aanvoer is geregeld.
V 24 uur. Er is extra aanvoer geregeld voor als het langer duurt.
VI Voor 2 weken. Nee: 2 weken dieselvoorraad is echt genoeg. Zie ook vraag 6.d.

VII 24 uur. De (uitpandige) 20.000 liter voorraadtank kan tussentijds probleemloos worden bijgevuld.							
VIII Minimaal 24 uur. Er is een voorrangsregeling met een leverancier van Diesel.							
22. Wat als ook gas- en/of water uitvallen (bijv. bij een grote calamiteit)? :							
I Gas weg → WKK's weg, NSA werkt door op diesel en de trafo is nog aanwezig. Voor water is er een voorraad bunker aanwezig.							
II -							
III We hebben geen reinwaterkelder maar wel 2 aansluitingen op verschillende hoofdleidingen vanaf de watertoren.							
IV Water is al na ca. ½ dag op!							
V Gaat het calamiteitenplan in werking.							
VI Als gas uitvalt is er nog de WKO. Er is een wateraansluiting.							
VII Voor de gasvoorzieningen geen back-up (niet cruciaal). De dagwatervoorraad is via een 300m ³ ondergronds bassin als noodvoorraad beschikbaar. Installatie werkt als continu buffer, waardoor deze ook continu wordt doorgespoeld. Het gemiddelde dagverbruik is 300m ³ .							
VIII Het ziekenhuis heeft een reinwaterkelder waarmee het ziekenhuis nog voor minimaal 24 uur van water wordt voorzien.							
23. Is er een back-up (te regelen) voor het geval dat de NSA installatie het begeeft tijdens stroomuitval (contract)? :							
I Ja, er wordt externe NSA geleverd en aangekoppeld, binnen 4 uur weer paraat.							
II Contract.							
III Is afgedekt binnen het n-1 principe.							
IV NSA's van paar honderd kW is geregeld (geen contract). Voor 3x4 MW niet geregeld (zijn n-2).							
V Afspraken.							
VI Er is back-up / redundantie: Zie boven.							
VII Hier is een contract met een servicebedrijf voor afgesloten. Er zijn vier stuks generatoren. Mocht er een uitvallen dan kunnen via By-Pass schakelingen toch de meest cruciale voorzieningen gedeeltelijk On-Line blijven. Na het inkoppelen van een externe aggregaat kan de gewenste noodstroom situatie weer worden hersteld.							
VIII Er is geen contract, maar wel een back-up te regelen.							
24. Zijn er problemen geweest bij het weer teruggaan naar normaal bedrijf nadat het openbare net weer aanwezig is? (zonder opnieuw een onderbreking voor de eigen gebruikers). Sleutelwoord: "Synchronisatie":							
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Nee	Nee	Zie onder	Nee	Nee	Zie onder	Zie onder	Nee
III Er zijn geen noemenswaardige problemen geweest bij de terugkeer.							
VI Ja, komt wel voor dat dit een probleem is.							
VII Hier is wel eens probleem mee geweest, waardoor wij de aggregaten dan gewoon blijven laten leveren, totdat het synchronisatieprobleem werd opgelost. Mocht het zo zijn dat het synchronisatie probleem niet binnen een redelijke termijn kan worden opgelost, dan moet in overleg met de gebruikers van de OK en IC worden besloten om "door het donker" terug te gaan naar het net.							

TECHNISCHE INFORMATIE (vermogens, aangesloten voorzieningen)							
25. Hoe is de verhouding tussen het van het E-bedrijf afgenomen vermogen, het eventueel zelf opgewekte vermogen (WKK e.d.) en het noodstroomvermogen (NSA)? (Huidige situatie en gewenste situatie?):							
I We draaien op nul inkoop: zelf opgewekte eerst gebruikt (WKK: 2x 0,5 MW); overige uit het net. NSA: 1MW							
II -							
III Het vermogen van de eigen opwekking bij volbedrijf is c.a. 2x de inkoop en 2x het benodigd noodstroomvermogen.							
IV 30% van het opgenomen vermogen is benoemd als preferent vermogen.							
V Wij nemen alles af en hebben alleen noodstroomvermogen.							
VI Zie vraag 10.							
VII Wij kunnen ongeveer de helft van het totaal aangesloten vermogen met de noodstroomaggregaten opwekken (geen WKK).							
VIII 3/4							
26. Hoeveel "kleine" UPS-sen staan er bij PC's e.d. verspreid in het gebouw?							
a) 0-5, b) 6-10, c) 11-50, d) 51-100, e) Anders, nl.							
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
0-5	>100	Onbekend	>100	>100	26	51-100	>100
VII Er zijn voor de ICT twee redundant gekoppelde UPS systemen aanwezig. Voorts zijn er op gebruikersniveau verschillende UPS systemen aanwezig, welke Stand-Alone functioneren en waarvan de eindverantwoording bij de gebruikers ligt.							
27. Hoe is de capaciteit berekend? : Is er overcapaciteit i.v.m. Toekomstige toename van de vraag?:							
I Nee.							
II Niet bekend.							
III -							
IV Grotere UPS-en worden centraal onderhouden; kleinere UPS-en: onbekend. Kleine UPS-en zijn wisselend op de noodstroom aangesloten.							
V -							
VI Voor de kleine UPS-sen is geen capaciteit berekend.							
VII Er is gekeken naar verwachting 10 jaar vooruit. Kleine overcapaciteit is nu vnl. gebruikt voor de poliklinieken. Als onverwacht voor de beeldvormende technieken voor een medisch apparaat noodstroom nodig is, dan kan er een verschuiving in de indeling plaatsvinden.							
VIII Niet bekend							
28. Schakelt de NSA installatie alleen in bij totale stroomuitval of ook bij gedeeltelijke uitval – bijvoorbeeld als de WKK uitvalt of als de spanning te laag is? :							
I Bij gedeeltelijke, de keus valt voor het zekere.							
II -							
III Er staan binnen het ZKH geen eigen NSA's opgesteld.							
IV Er zijn spanningsdips. Dan schakelt de noodstroom automatisch in. Zie boven							
V Bij totale uitval.							
VI Ja, ook bij onbetrouwbaar net; bijvoorbeeld bij spanningsdip.							
VII Bij een bepaalde spanningsgrens schakelt de noodstroominstallatie geheel zelfstandig automatisch op. Dit wordt bewaakt middels een gebouwenbeheersysteem.							
VIII Alleen bij totale uitval.							

29. Zijn de volgende niet-medische voorzieningen op de noodstroom aangesloten? (Eventueel uw eigen lijst opsturen s.v.p.): NIET MEDISCH (NB: Voor "Medisch" zie vraag [7]):							
a. Noodverlichting (gedurende tenminste 24 uur?)							
I Ja	II Ja	III Ja	IV Ja	V Ja	VI Ja	VII Ja	VIII Ja
b. Communicatie							
I Ja	II Ja	III Ja	IV Ja	V Ja	VI Ja	VII Ja	VIII Ja
c. Gebouwbeheer / Gebouwsignalering							
I Ja	II Ja	III Ja	IV Ja	V Ja	VI Ja	VII Ja	VIII Ja
d. ICT-voorzieningen zoals bijvoorbeeld de (koeling van de) Server-ruimte(n)							
I Ja	II Ja	III Ja	IV Ja	V Deels	VI Ja	VII Ja	VIII Ja
e. Telefooninstallaties							
I Ja	II Ja	III Ja	IV Ja	V Ja	VI Ja	VII Ja	VIII Ja
f. Bedienposten en zenders (noodcommunicatie)							
I Ja	II Ja	III Ja	IV Ja(pieper)	V Ja	VI Ja	VII Ja	VIII Ja
g. Patiënten(kooi)lift							
I Ja	II Ja	III Ja	IV Gedeelte	V Ja	VI Ja	VII Ja	VIII Ja
h. ICT-apparatuur, zoals PC's							
I Ja	II Ja	III Ja: 50%	IV Nee	V Deels	VI Gedeeltelijk	VII Ja	VIII Ja
III 50% van de decentraal opgestelde netwerkkapparatuur, PC's en servers bij medische toestellen.							
IV PC's niet.							
VI Gedeeltelijk: De kritische wel. Sommigen ook via een kleine UPS op Noodstroom.							
i. Conditionering (Ventilatie-algemeen, OK-luchtbehandeling, Koeling van gebouw, Koelkasten, Vrieskasten)							
I Ja	II Ja	III Ja	IV Nee	V Deels	VI Zie onder	VII Ja	VIII Ja
VI Wel: OK, IC, SEH, CCU, bloed. Rest niet.							
j. Laboratorium (anders dan koeling)							
I Ja	II Ja	III Ja	IV Ja	V Deels	VI Zie onder	VII Ja	VIII Ja
III Deels incl. zuurkastafzuiging apparatuur bestemd voor duurproeven/ broedstoven/ vriezers/ analysestraten, PA apparatuur voor directe beoordeling, OK samples, enz.							
VI Onderzoek: Ja; Overig: Nee							
k. BHV-installatie							
I Ja	II Ja	III Ja	IV Ja	V Ja	VI Ja	VII Ja	VIII Ja
III Centrale meldkamer ook.							
l. Rookafzuiging (welke ruimten)?							
I Ja	II Nee?	III Ja	IV Ja	V Ja	VI Ja	VII Nee	VIII Ja
III Rookafzuiging/overdrukinstallaties in parkeergarage/trappenhuizen/sluizen e.d.							

m. Verwarming?							
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Ja	Nee?	Ja	Ja	Nee	Ja (Op P4)	Zie onder	Ja
VII Verwarming wordt extern aangevoerd. Bij netuitval geen warmte (en geen warm water).							
n. Warm water?							
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Ja	Nee?	Ja	Ja	?	Ja	Zie onder	Ja
VII Verwarming wordt extern aangevoerd. Bij netuitval geen warmte (en geen warm water).							
o. Afvalverwijdering							
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Ja	Nee?	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nvt.
p. Mortuarium							
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Ja	Ja	Ja	Nee	?	Ja: Koelcel	Ja	Ja
q. Keuken							
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Ja	Ja	Deels	Nee	Nee	Nee	Nee	Ja
r. Waterdruk (drinkwater, Bluswater)?							
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
s. Brandmelders, brandalarmen en brandblussystemen							
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	
t. Anderen:							
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Zie onder	-	Zie onder	-	-	-	Zie onder	-
I Alles is met prio's af te schakelen							
III Persluchtcompressoren(medisch en OK apparatuur), Vacuümpompen overige medische gasvoorzieningen.							
VII Ja: Externe huisartsen post.							
30. Is er een noodcommunicatievoorziening (noodverbinding / "noodnet") met:							
a. Brandweer							
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
b. Politie							
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
c. Telefoonbedrijf (vast of mobiel kunnen bellen met/door familie van patiënten)							
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Nee	Nee	Ja
d. Ambulancedienst							
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Ja	Nee	Ja	Ja	Ja	?	Ja	Ja
e. Patiënten vervoer-organisatie (taxi's e.d.)							
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Ja	Nee	Nee	Ja	Ja	Nee	Nee	Ja

f. E-bedrijf							
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Ja	Nee	Ja	Ja	?	Ja	Ja	Ja
g. Poldergemaal/ Waterschap/ Dijkgraaf							
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Ja	Nee	Nee	Ja	?	Nee	Ja	Ja
h. Gas- en Waterbedrijven							
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Ja	Nee	Ja	Ja	?	Zie onder	Ja	Ja
VI Water wel vanwege dialyse; Gas: Nee.							
i. Anderen:							
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
-	-	-	-	-	-	-	-
31. Zijn de eisen in de NEN 1010 voldoende? Of te beperkt? (NEN 1010-onderwerpen zijn verwerkt in deze vragen):							
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Ja	-	Zie onder	-	Ja	Zie onder	Zie onder	Zie onder
III Eisen NEN 1010 zijn onvoldoende en te beperkt en niet meer van deze tijd. Medische apparatuur heeft als gevolg van steeds verdergaande computerisering en data-acquisitie een steeds langere opstarttijd. Patiëntbewaking (monitoring) wordt steeds afhankelijker van de het datanetwerk, want apparatuurgebonden netwerken verdwijnen. Dit heeft tot gevolg, dat de nu gestelde maximale onderbrekingstijd van 15 seconden van de voedingsspanning kan oplopen tot een uitval van 15 min. van de apparatuur. Er zijn weliswaar noodprocedures voor uitval van een apparaat (b.v. HCK of Angio) maar als alle toestellen tegelijk uitvallen, ontstaat er wel een probleem. Dit geldt niet in gelijke mate voor elk ziekenhuis. De voorschriften zouden dus specifiek op het medisch handelen (en de daarbij toegepaste apparatuur) toegespitst moeten worden.							
VI Geen bezwaar tegen; eisen zijn niet te beperkt. Onze noodstroom voldoet er aan.							
VII NEN1010 is in alle ontwerpen ter hand genomen en als zodanig verwerkt.							
VIII Deze zijn wat vrijblijvend maar niet te beperkt. Een eigen interpretatie van de regels is mogelijk.							

E Blanco vragenlijst

Gegevens van de organisatie:

- Naam instelling:
- Academisch/Regionaal/Lokaal/Opleiding
- Hoeveel bedden / Cliënten / Personen:
- Hoeveel personeel (aantal / fte):
- Omzet per jaar:
- E-aansluitniveau (230/400V of 10 kV):
- Vermogen van de E-aansluiting (kVA; orde van grootte):
- Elektriciteitsverbruik globaal (kWh):
- Elektriciteitsverbruik (kWh):
- Dag / nacht wisseling:
- Werkdag / weekend wisseling:
- Seizoenswisseling:
- Eigen opwekking:
- WKK (kW? / MW?) :
- Anders:

INFORMATIE OVER DE AANSLUITING OP HET OPENBARE e-NET

2. Zijn er de laatste X jaar stroomuitvallen van het openbare net geweest waardoor de NSA installatie in bedrijf moest komen en zo ja hoe lang en hoe vaak? Was er "schade" (is een schadebedrag berekend?)? :
(Beschrijving geven s.v.p. of apart opsturen)
3. Is er redundantie (= "reserve") in het openbare E-net (ringnet?)? (Of vindt u dit meer een vraag voor de netwerkbeheerder?). :
(Beschrijving geven s.v.p. of apart opsturen)

ZORGINHOUDELIJKe vragen

4. Voor welke medische doelgroepen/functies/afdelingen in uw organisatie is continu stroom noodzakelijk? :
5. Wat zijn effecten als stroom zou uitvallen? :

6. Golden/gelden de volgende criteria om te bepalen of stroom “noodzakelijk is”?
- Zonder noodstroom loopt de cliënt/patiënt algemene risico's:
 - Zonder noodstroom loopt personeel algemene risico's (denk aan bewaking e.d., bijvoorbeeld in nacht of weekend):
 - Cliënt is wel/niet zelfredzaam:
 - Anders, namelijk:
7. Hoe lange onderbrekingstijd moet kunnen worden overbrugd – gezien de patiëntenpopulatie?
- 1 uur
 - 3 uur
 - 24 uur
 - Anders, namelijk:
8. Zijn de volgende medische voorzieningen op noodstroom aangesloten?:
(Eventueel uw eigen lijst opsturen s.v.p.):

a. OK- apparatuur in het algemeen	Ja/Nee
b. Anesthesie apparatuur	Ja/Nee
c. Operatie lampen	Ja/Nee
d. Endoscopie lampen	Ja/Nee
e. Bewakingsapparatuur van vitale functies? Welke vitale functies?:	Ja/Nee
f. Alarmen van de installatie voor medische gasen en vacuüm	Ja/Nee
g. Overige OK-apparatuur / Indien in bovenstaande antwoorden nog niet afgedekt: welke specifiek?:.....	Ja/Nee
h. IC- apparatuur in het algemeen	Ja/Nee
i. Beademingsapparatuur	Ja/Nee
j. Zuurstof-concentrator	Ja/Nee
k. Overige behandelapparatuur (welke?:	Ja/Nee
Infusie?	Ja/Nee
l. Oproepsystemen (“Patiëntalarm”, “Zusteroproep”)	Ja/Nee
m. Koeling van kamers voor kritische patiënten	Ja/Nee
n. Dialyse apparatuur	Ja/Nee
o. Luchtmatrassen	Ja/Nee
p. Bedden	Ja/Nee
q. Rolstoel-accu laadapparaten	Ja/Nee
r. Tillift-accu laadapparaten	Ja/Nee
s. Andere medische voorzieningen:	

9. Wat zijn de consequenties van / ervaringen met stroomstoringen geweest?:
- Personen uit liften bevrijd (Hoeveel/ Door wie/ Hoe lang duurde het)? :
 - Patiënten met de hand beademd (Hoe veel; Hoe lang?) :
 - Operaties afgezegd (Hoe veel):

- d. Polikliniek afgezegd (Spreekuren):
- e. Gegevens zoekgeraakt doordat PC's uitvielen:
Andere oorzaak:
- f. Extra personeel opgeroepen (Veiligheid van patiënten/bewoners):
.....
- g. Patiënten naar elders gebracht (Aantal?; Hoe lang). Was dit in principe vooraf afgesproken (was daar een "draaiboek" voor)? :
- h. Geen nieuwe patiënten opgenomen (Hoe lang; Aantal?) :
- i. Schadeclaim ingediend (Bij verzekeraar of bij E-bedrijf). Bedrag? Is er uitgekeerd? :
- j. Zijn er reacties van patiënten geweest? :

BELEID TEN AANZIEN VAN NOODSTROOM

- 10. Wat zijn de kritische factoren en de knelpunten (geweest) bij (het ontwerpen van) de noodstroominstallatie? :
- 11. Vragen over **preferent net** in de eigen instelling dat "voorkeursbehandeling" geeft aan belangrijke gebruikers:
 - a. Is er een preferent net? Of zijn er meerdere preferente netten? :
.....
(Beschrijving geven s.v.p. of apart opsturen)
 - b. Welke belastingen zijn daar op aangesloten?
- Dit is bij vraag [7] al beantwoord:
- Anders, nl:
 - c. Hoe is de selectie van zaken die op het preferente net zijn aangesloten bepaald en hoe wordt dit bewaakt/ beheerst/ beheerd? :
(Beschrijving geven s.v.p. of apart opsturen)
 - d. Is er bij het proces gebruik gemaakt van adviseurs of is dit zelfstandig door de instelling/TD vastgesteld? :
 - e. Betreft het alleen aspecten die een directe relatie hebben met patiëntveiligheid of zijn er ook zaken aangesloten die meer een relatie hebben met het operationeel houden van de instelling? :
 - f. Is de capaciteit van de noodstroom voldoende (Is er overcapaciteit ten opzichte van de huidige belasting?) :
 - g. Is er redundantie (reserve) in het preferente net? :
(Beschrijving geven s.v.p. of apart opsturen)

12. Is er een idee over de vereiste betrouwbaarheid/beschikbaarheid van de noodstroom? :
13. Is het preferente net (indien aanwezig) en de locatie van NSA('s?) op betrouwbaarheidsoverwegingen gebaseerd? :
14. In welke gevallen wordt er gebruik gemaakt van een NSA (Diesel aggregaat? Gasmotor?) en in welke gevallen van een UPS en welke afwegingen gelden hierbij? :
15. Draait u "eilandbedrijf" met een gasmotor en ziet u het openbare net dan als een soort "NSA"? :
16. Ziet u een gasmotorsysteem ook als NSA, of zijn alleen (autonome!) dieselmotoren geschikt als NSA? :

PROCEDUREEL(Operationeel)

17. Wordt de noodstroom getest? Hoe vaak en op welke wijze? Dieselaggregaat? Gasmotor? No-break? UPS-sen? :
18. Wordt van vitale apparaten(de lijst van vraag [7]) de (laadtoestand en kwaliteit van de) accu's systematisch bewaakt? ("Is de accu nog wel goed"). Beademing? Infusie? Defibrillator? **AED**? Andere medische apparatuur? :
19. Kan een externe aggregaat (geldt die als NSA?) worden aangesloten en wat is het vermogen van deze aansluiting (walaansluiting)? (Is er een contract voor het aanleveren van een NSA – bij crises wellicht moeilijk verkrijgbaar ?) :
20. Is er een noodplan/draaiboek/schakelplan voor stroomuitval? Is dat gerelateerd aan noodplan/draaiboek voor brand en/of een draaiboek voor andere calamiteiten?:
21. Wat is de technische levensduur (vervangingstermijn) van de NSA installatie? :
22. Voor hoeveel tijd is er (diesel)brandstof op voorraad?: Is er extra aanvoer geregeld voor als het langer duurt?:
23. Wat als ook gas- en/of water uitvallen (bijv. bij een grote calamiteit)? :
24. Is er een back-up (te regelen) voor het geval dat de NSA installatie het begeeft tijdens stroomuitval (contract?)? :
25. Zijn er problemen geweest bij het weer teruggaan naar normaal bedrijf nadat het openbare net weer aanwezig is? (zonder opnieuw een onderbreking voor de eigen gebruikers). Sleutelwoord: "Synchronisatie":

TECHNISCHE INFORMATIE (vermogens, aangesloten voorzieningen)

26. Hoe is de verhouding tussen het van het E-bedrijf afgenomen vermogen, het eventueel zelf opgewekte vermogen (WKK e.d.) en het noodstroomvermogen (NSA)? (Huidige situatie en gewenste situatie?):
27. Hoeveel "kleine" UPS-sen staan er bij PC's e.d. verspreid in het gebouw?
- 0-5
 - 6-10
 - 11-50
 - 51-100
 -
28. Hoe is de capaciteit berekend? : Is er overcapaciteit i.v.m. toekomstige toename van de vraag?:
29. Schakelt de NSA installatie alleen in bij totale stroomuitval of ook bij gedeeltelijke uitval - bijvoorbeeld als de WKK uitvalt of als de spanning te laag is? :
30. Zijn de volgende niet-medische voorzieningen op de noodstroom aangesloten? (Eventueel uw eigen lijst opsturen s.v.p.):

NIET MEDISCH (NB: Voor "Medisch" zie vraag [7]):

- | | |
|---|--------|
| a. Noodverlichting (gedurende tenminste 24 uur?) | Ja/Nee |
| b. Communicatie | Ja/Nee |
| c. Gebouwbeheer / Gebouwsignalering | Ja/Nee |
| d. ICT-voorzieningen zoals bijvoorbeeld de (koeling van de) Server-ruimte(n) | Ja/Nee |
| e. Telefooninstallaties | Ja/Nee |
| f. Bedienposten en zenders (noodcommunicatie) | Ja/Nee |
| g. Patiënten(kooi)lift | Ja/Nee |
| h. ICT-apparatuur, zoals PC's | Ja/Nee |
| i. Conditionering (Ventilatie-algemeen, OK-luchtbehandeling, Koeling van gebouw, Koelkasten, Vrieskasten) | Ja/Nee |
| j. Laboratorium (anders dan koeling) | Ja/Nee |
| k. BHV-installatie | Ja/Nee |
| l. Rookafzuiging (welke ruimten)? | Ja/Nee |
| m. Verwarming? | Ja/Nee |
| n. Warm water? | Ja/Nee |
| o. Afvalverwijdering | Ja/Nee |
| p. Mortuarium | Ja/Nee |
| q. Keuken | Ja/Nee |
| r. Waterdruk (drinkwater, Bluswater)? | Ja/Nee |
| s. Brandmelders, brandalarmen en brandblussystemen | Ja/Nee |
| t. Anderen: | |

31. Is er een noodcommunicatievoorziening (noodverbinding / “noodnet”) met:

- | | |
|--|--------|
| a. Brandweer | Ja/Nee |
| b. Politie | Ja/Nee |
| c. Telefoonbedrijf (vast of mobiel kunnen bellen met/door familie van patiënten) | Ja/Nee |
| d. Ambulancedienst | Ja/Nee |
| e. Patiënten vervoer-organisatie (taxi's e.d.) | Ja/Nee |
| f. E-bedrijf | Ja/Nee |
| g. Poldergemaal/ Waterschap/ Dijkgraaf | Ja/Nee |
| h. Gas- en Waterbedrijven | Ja/Nee |
| i. Anderen: | |

32. Zijn de eisen in de NEN 1010 voldoende? Of te beperkt? (NEN 1010-onderwerpen zijn verwerkt in deze vragen)

F Normen voor medische apparatuur met interne accu's

In deze bijlage zijn bepalingen vermeld uit normen voor specifieke medische apparaten, die betrekking hebben op interne accu's in die apparaten. Het betreft normen uit de reeks IEC 60601-1-... Het overzicht pretendeert noch uitputtend noch compleet te zijn.

IEC 60601-1: 2005 , de algemene norm voor **Medische elektrische apparatuur**: Clause 11.8: Als de patiëntveiligheid mede bepaald wordt door de aanwezigheid van de netspanning, dan moeten in de betreffende particular standards eisen zijn opgenomen over alarmeringen of andere voorzorgen.

IEC 60601-1-2: 2007 over **Elektromagnetische Compatibiliteit (EMC) van Medische elektrische apparatuur** Schrijft o.a. tests voor aan medische apparatuur met genormaliseerde spanningsonderbrekingen. Aangezien het een algemene norm is voor alle medische apparatuur, wordt niet voorgeschreven wat het gedrag van specifieke medische apparaten bij kortere of langere spanningsonderbrekingen moet zijn.

IEC 60601-1-8:2006 over **Alarm systems in medische apparatuur** Bevat bepalingen over alarmeringen op medische apparaten. Er wordt uitvoerig ingegaan op het vereiste gedrag van alarmeringen in het geval van netspanningsonderbrekingen. Er wordt niet aangegeven wanneer alarmeringen verplicht zijn in medische apparatuur.

IEC 60601-2-2: 2009 over **Elektrochirurgie**: Clause 201.11.8: Na spanningsonderbrekingen mag het elektrochirurgie niet meer dan een bepaald % zijn of er moet worden overgegaan naar stand-by.

IEC 60601-2-4 over **Defibrillatoren**: Clause 201.102: Bepalingen in verband met de (capaciteit van de) vereiste internal power source.

IEC 60601-2-5: 2009 over **UG fysiotherapie**: Geen bepalingen in verband met spanningsonderbrekingen.

IEC 60601-2-10: 1987 + AM1 2001 + Corr. 2002 over **Nerve and Muscle Stimulators**: Clause 51.102: Bij gespecificeerde hogere vermogens moeten de instellingen na een spanningsonderbreking hetzelfde zijn.

IEC 80601-2-12: 2011 over **Critical care ventilators** Clause 201.11.8.101 e.a.: Bepalingen hoe de apparatuur moet reageren na spanningsonderbrekingen (Een interne batterij is geen eis; een "high priority alarm" is wel een eis als geen batterij is ingebouwd; als wel een batterij is ingebouwd is "informatie geven" een eis bij spanningsonderbrekingen).

IEC 60601-2-13: 2009: **Anesthetic systems**: Clause 49.101 e.a.: Bij een spanningsonderbreking moet er gas geleverd blijven (dit mag – kennelijk - ook mechanisch zijn geregeld met kleppen of iets dergelijks) en de alarmcircuits moeten functioneren.

IEC 60601-2-16: 2008 over **Hemodialyse apparatuur**: Clause 201.11.8 e.a.: Bepalingen hoe de apparatuur moet reageren na spanningsonderbrekingen (veilig blijven en alarm e.d.).

N.B.: Bij peritoneaal dialyse (IEC 60601-2-39): Geen bepalingen in verband met spanningsonderbrekingen.

IEC 60601-2-19: 2009 over **Couveuses**: Clause 201.11.8 e.a.: Bepalingen hoe de apparatuur moet reageren na spanningsonderbrekingen tot 10 min. (temperatuur handhaven en alarm e.d.).

IEC 60601-2-31: over **Cardiac pacemakers**. Deze hebben - uiteraard - een interne batterij.

IEC 60601-2-41: 2009: over **Surgical Luminaires**: Clause 201.11.8 e.a.: Bepalingen hoe de belangrijke OK lampen moeten reageren bij spanningsonderbrekingen (overschakelen op noodstroom en voldoende lichtopbrengst binnen bepaalde tijden e.d.).

IEC 60601-2-46: 2010 over **Operatietafels** Clause 201.11.8 e.a.: Bepalingen hoe de apparatuur moet reageren na spanningsonderbrekingen.

IEC 60601-2-52: 2009 over **Ziekenhuisbedden**: Clause 201.11.8 e.a.: Bepalingen hoe de apparatuur moet reageren na spanningsonderbrekingen.

IEC 60601-2-54: 2009 (+corr. 1 en 2: 2009) over **X-ray equipment**: Geen bepalingen in verband met spanningsonderbrekingen.

IEC 60364-7-710: 2002 over **Electrical installations of buildings – Medical locations**: Clauses 710.556 e.a.: Diverse bepalingen welke zijn overgenomen in de NEN 1010 – deel 710.

ISO 7396-1: Voor MGI en vacuüm: Alarmsystemen verplicht op noodstroom. Verwijzing naar de IEC 60601-1-8:2006 over **Alarm systems** (zie boven).

G Samenstelling van de ISSO begeleidingsgroep

Ziekenhuis Rivierenland Tiel, Dhr. J. van Empel.

Academisch Medisch Centrum, Dhr. D.J.P. Huigen.

Nederlandse Vereniging van Klinisch Fysici:

- Rijnland Ziekenhuis Leiderdorp, Dhr. G.J. Colenbrander en
- Spaarneziekenhuis Hoofddorp, Dhr. H. Spruijt.

Cofely Experts BV, Dhr. P. Warnaar.

Pon Power B.V., Dhr. P. Bakker.

Equatech, Dhr. E. Bakker.

Deerns raadgevende ingenieurs, Dhr. A.F.A. Korndorffer.

Alliander, Dhr. S. Cobben.

TÜV Rheinland / TNO Quality, Dhr. G.M.A. van Abkoude.

TNO Dutch Centre for Health Assets, Dhr. A.W. Klein.

ISSO, Dhr. A.M. van Weele (Secretaris).

TNO Dutch Centre for Health Assets,
dhr. Ir. R. Hensbroek (projectleider).

Kampweg 5
3769 DE Soesterberg
NL-3527 GV Utrecht
T: +31 (0) 888 666 057

H Literatuur

1.	Noodstroomvoorzieningen in zorginstellingen. Publicatie Bouwcollege uit 2005. Rapportnummer 583b. ISBN 90-8517-041-9 http://www.bouwcollege.nl/Pdf/CBZ%20Website/Publicaties/Bouwkostennota/CapSec05.pdf
2.	Bouwbesluit Stb. 2001, 410, laatstelijk gewijzigd bij Stb. 2010, 728, in werking getreden 1 januari 2011 (www.bouwbesluitonline.nl) Bijbehorend: Regeling van Stc Nr.91 van 19 mei 2009
3.	Kwaliteitskader verantwoorde zorg. Zichtbare zorg, Verpleging, Verzorging en Thuiszorg (VV&T). Den Haag, april 2010.
4.	NEN 1010:2007 + C1: 2008/A1:2011: Veiligheidsbepalingen voor laagspanningsinstallaties.
5.	NTA 8009 september 2011. Veiligheidsmanagementsysteem voor ziekenhuizen en instellingen die ziekenhuiszorg verlenen (VMS)
6.	Leidraad Orde van Medische Specialisten: "Verantwoordelijkheid Medisch Specialist bij onderhoud en beheer van medische apparatuur". Utrecht, 17 oktober 2008. http://www.kwaliteitskoepel.nl/assets/structured-files/2011/EersteLeidraad.1.pdf N.b: Opgevolgd door het convenant Veilige Toepassing van Medische Technologie in het ziekenhuis 2011 [9].
7.	NVKF: Praktijkids risicomanagement en medische technologie (augustus 2007) http://www.nvz-ziekenhuizen.nl/NVZ_Nieuws/Publicaties/Archief/Praktijkids_Risicomanagement_en_Medische_technologie
8.	Arbo regelgeving: concepten ingaande 2012 gecontroleerd dd. 2011-11-11 op www.overheid.nl
9.	Convenant Veilige toepassing van medische technologie in het ziekenhuis, ondertekend door NVZ, NFU en RN. Utrecht, november 2011
10.	TNO-NEN Praktijkids "Elektrische veiligheid in medisch gebruikte ruimten, Tweede herziene druk NNI, Delft 2012. Auteur Mark van Abkoude. ISBN 978 90 5254 154 9
11.	RECIPE: Handboek voor bescherming vitale infrastructuur TNO 2011. http://www.tno.nl/index.cfm
12.	Steetskamp e.a. BOEK: Stroomloos, Kwetsbaarheid van de samenleving ; gevolgen van verstoringen van de elektriciteitsvoorziening. Rathenau Instituut Studie V26. Den Haag 1994. ISBN 90 346 311 76 N.b: Behandelt ook ziekenhuizen, verpleeg- en bejaardenhuizen en thuiszorg. Zet stroomuitval in breder kader (drinkwater, gas, etc.) – ook internationaal.