

MASTER

Noodstroomvoorziening voor huishoudens een onderzoek naar wensen en mogelijkheden

Pouwels, W.

Award date:
2007

[Link to publication](#)

Disclaimer

This document contains a student thesis (bachelor's or master's), as authored by a student at Eindhoven University of Technology. Student theses are made available in the TU/e repository upon obtaining the required degree. The grade received is not published on the document as presented in the repository. The required complexity or quality of research of student theses may vary by program, and the required minimum study period may vary in duration.

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain

Noodstroomvoorziening voor huishoudens

Een onderzoek naar wensen en mogelijkheden

Willemijn Pouwels

Noodstroomvoorziening voor huishoudens

Een onderzoek naar wensen en mogelijkheden

4 maart 2007

W. Pouwels - 442005
Human Technology Interaction
Technologie Management
Technische Universiteit Eindhoven

Prof. dr. C.J.H. Midden
Technologie Management - TU/e
Dr. Ir. J.M.A. Myrzik
Elektrotechniek - TU/e
Ir. G.G. v. Dijk
Stichting ISSO

Samenvatting

Het onderzoek had als doel de wenselijkheid en mogelijkheden van noodstroomvoorzieningen voor huishoudens te inventariseren. Naar aanleiding van een aantal grote stroomstoringen ontstond de gedachte dat stroomuitval vaker zou kunnen gaan gebeuren. Daarnaast lijken we steeds afhankelijker te worden van elektriciteit. Deze twee vooraf veronderstelde trends hebben tot dit onderzoek geleid.

De uitkomst van het onderzoek is dat de wenselijkheid en noodzakelijkheid voor een noodstroomvoorziening voor huishoudens vrij klein is, als er gekeken wordt naar de komende 5 jaar. Voor specifieke groepen (bijvoorbeeld ouderen en mensen die elektrische apparatuur voor medische zorg nodig hebben (mits daar niet reeds een voorziening is ingebouwd) zal deze wenselijkheid waarschijnlijk hoger liggen. Het gaat hier om een kleine, maar wel steeds groter wordende groep huishoudens. In onderstaande tekst wordt samengevat hoe deze conclusie tot stand gekomen is.

Allereerst is gekeken naar de technische kant van noodstroomvoorzieningen, waarbij de wenselijkheid vanuit de techniek bekeken werd en de mogelijkheden in kaart werden gebracht. De vragen die in dit onderdeel gesteld zijn, hebben betrekking op de problemen met elektriciteit, zoals power quality afwijkingen en elektriciteitslevering, de toekomstverwachting voor de leveringszekerheid en de afhankelijkheid van elektriciteit, en als laatste mogelijke noodstroomvoorzieningen voor huishoudens.

Naast stroomstoringen als triviaal probleem met elektriciteit, doen zich ook andere problemen voor, zoals afwijkingen van de beoogde kwaliteit van elektriciteit (power quality). De verschijnselen die voor huishoudens van belang zijn, zijn flicker, dips en onderspanning. Van de eerste twee is de verwachting dat de hoeveelheid hiervan zal toenemen, voor onderspanning is dit niet bekend. Een noodstroomvoorziening kan de effecten van deze fenomenen tegen gaan, afhankelijk van het soort noodstroomvoorziening.

Gemiddeld krijgt een Nederlands huishouden te maken met één stroomstoring van rond de 30 minuten per jaar, dit is één van de laagste gemiddelden in Europa. Ook consumenten beoordelen de leveringszekerheid met een ruime voldoende. De stroomstoringen die ontstaan worden voornamelijk veroorzaakt door graafincidenten en andere oorzaken die voornamelijk kortsluiting in de netten veroorzaken.

Of de leveringszekerheid in de komende vijf jaar zal veranderen is afhankelijk van een aantal factoren. Van belang zijn de vraag en het aanbod van elektriciteit, maar ook de infrastructuur waarover het transport plaats moet vinden. Daarnaast is de organisatie van de elektriciteitsmarkt van belang.

Wat betreft de organisatie van de elektriciteitsmarkt spelen liberalisering van het elektriciteitsnetwerk en splitsing van de elektriciteitsbedrijven in een netwerk- en leveringsbedrijf een rol. Deze op hande zijnde splitsing is uitgesteld totdat de Europese Unie zal opdragen dit te effectuëren. De leveringsbedrijven kunnen gebruik blijven maken van de stabiele inkomsten van de netwerken en zo investeringen doen waarvan zij anders van mening zijn dat zij dit niet kunnen doen. De overheid is voornemens om maatregelen te nemen om de marktwerking te sturen en heeft de bevoegdheden van TenneT (de landelijke netbeheerder in handen van de staat) uitgebreid om de leveringszekerheid te garanderen.

De vraag naar elektriciteit neemt jaarlijks toe met 2 tot 3%. Om aan deze vraag te kunnen voldoen zal voldoende geproduceerd en/of geïmporteerd moeten worden. UCTE¹ en TenneT komen beide tot de

¹Union for the Coordination of Transmission of Electricity

conclusie dat tot 2010 de importafhankelijkheid toe zal nemen en dat deze daarna weer af zal nemen, maar dat met de import voldoende zekerheid gegarandeerd kan worden in de komende vijf jaar.

De infrastructuur van het elektriciteitsnet is een onderwerp van discussie. De critici zijn van mening dat het elektriciteitsnet zijn technische levensduur aan het overschrijden is en dat daar te weinig aan gedaan wordt. Aan de andere kant zijn er geluiden dat de netwerken langer mee kunnen dan de 30 jaar waar de critici vanuit gaan. Voor de komende vijf jaar wordt aangenomen dat het netwerk niet voor extra problemen gaat zorgen

Al met al lijkt de toekomstverwachting van de leveringszekerheid matig positief te zijn. Een noodstroomvoorziening zal voornamelijk wenselijk zijn bij huishoudens die gebruik maken van kritische apparatuur, zoals bijvoorbeeld apparatuur om medische zorg te ondersteunen. Iets dat in de toekomst meer en meer zal voorkomen met toenemende zorg aan huis. De mogelijkheden die er zijn voor een noodstroomvoorziening voor huishoudens zijn een UPS², een aggregaat, een batterij of accu, of een combinatie van een UPS met een aggregaat. Ook zonnepanelen en micro-warmtekrachtkoppeling als alternatieve stroomvoorziening zijn bekeken, maar in de praktijk vallen deze af als optie omdat de techniek niet toegespitst is op het dienst doen als noodstroomvoorziening. Bijkomend nadeel voor zonnepanelen is dat de afhankelijkheid van het weer te hoog is.

Of een noodstroomvoorziening toegepast wordt, hangt af van de gebruiker. De theorie van gepland gedrag stelt dat gedrag gevormd wordt door een gedragsintentie, die gevormd wordt door de attitude, de subjectieve norm en de waargenomen controle, alle ten opzichte van dat gedrag. In dit onderzoek is onderzocht of de gebruiker een noodstroomvoorziening wil aanschaffen.

Een noodstroomvoorziening wordt gebruikt om de negatieve gevolgen, de risico's, van een stroomstoring te voorkomen of te verminderen. In dit onderzoek werd daarom verondersteld dat de hoogte van het subjectieve risico, alsook het om kunnen gaan met stroomstoringen, via de attitude, de aanschafintentie zullen beïnvloeden.

Bij het schatten van risico kunnen zowel kansen als gevolgen een rol spelen. Op het schatten van kansen zijn verschillende heuristieken, zoals de beschikbaarheids-, de representativiteits- en de verankeringsheuristiek van toepassing. Vandaar dat in dit onderzoek verondersteld is dat ervaring met stroomstoringen van toepassing is op de subjectieve risico-ernst. Buiten ervaring werd ook van vertrouwen in het energiebedrijf, gevoelens ten opzichte van stroomstoringen en kennis over de elektriciteitslevering verwacht dat deze invloed hebben op de subjectieve risico-ernst. Van zowel gevoelens als ervaring werd verondersteld dat deze ook van invloed zullen zijn op de mate waarin men denkt om te kunnen gaan met stroomstoringen.

De hypothesen zijn onderzocht met behulp van een online vragenlijst die afgenomen is onder 362 respondenten, verspreid over heel Nederland. Uit het onderzoek kan geconcludeerd worden dat men op dit moment geen intentie heeft, of denkt te krijgen, om een noodstroomvoorziening aan te schaffen. Van invloed op deze intentie is de subjectieve norm, die negatief beoordeeld wordt, gevolgd door de attitude, die matig positief beoordeeld wordt. Als laatste is de, matig negatief beoordeelde, waargenomen controle van invloed op de aanschafintentie. De attitude wordt beïnvloed door de positieve beliefs, maar niet door de subjectieve risico-ernst en het om kunnen gaan met stroomstoringen. Deze bleken wel van invloed op de positieve beliefs, maar in beperkte mate. De subjectieve risico-ernst wordt beïnvloed door gevoelens met betrekking tot stroomstoringen en door ervaring. Het om kunnen gaan met stroomstoringen wordt enkel beïnvloed door de gevoelens met betrekking tot stroomstoringen. De andere variabelen waarvan een relatie verwacht werd met subjectieve risico-ernst of om kunnen gaan met stroomstoringen bleken geen significantie invloed te hebben.

Buiten de variabelen uit het model die hierboven beschreven zijn, is er van een aantal factoren on-

²Uninterruptible Power Supply

derzocht of deze van invloed zijn op zowel de aanschafintentie als op de subjectieve risico-ernst. Het hebben van een thuiswerkplek, een hogere leeftijd, een hoger inkomen en de hoeveelheid tijd die men thuis door brengt werden verondersteld een positieve invloed te hebben op de aanschafintentie van een noodstroomvoorziening. Deze veronderstelling werd echter niet door de data ondersteund. Het aantal elektrische apparaten in huis en het aantal elektrische apparaten waarvan men wil dat deze blijven functioneren tijdens een stroomstoring bleek echter wel positief gecorreleerd aan de aanschafintentie. De factoren die van invloed op subjectieve risico-ernst verondersteld werden te zijn, blijken dat niet te zijn, op één na, namelijk het aantal elektrische apparaten waarvan men wil dat deze blijven functioneren tijdens een stroomstoring. Tussen deze factor en de subjectieve risico-ernst bestaat een positieve correlatie. De andere factoren die geen rol spelen, zijn het hebben van een thuiswerkplek, leeftijd, opleiding, de tijd die men thuis door brengt en het aantal elektrische apparaten dat men in huis heeft.

Voorwoord

Ik weet nog goed dat ik aan deze opdracht begon. Ik vertelde een vriend het onderwerp van mijn afstuderen en zijn reactie was: "Waar hebben we een noodstroomvoorziening voor nodig, zo vaak komen stroomstoringen toch niet voor?". Een dag later belt hij me op en met de vraag waar hij zoiets kan kopen. Er was een stroomstoring en zonder computer, televisie of licht was het toch wel erg behelpen...

Ruim 1 jaar en 4 maanden later ligt het resultaat, mijn afstudeerverslag voor de master Human Technology Interaction, hier voor u. Dit is een tijd waarin ik natuurlijk veel bezig ben geweest met mijn afstuderen, maar ook een tijd die in het teken stond van de ziekte en het overlijden van mijn moeder. Ondanks onze gezamenlijke inspanningen heeft ze het resultaat niet meer mee mogen maken.

Van diverse kanten heb ik tijdens mijn afstuderen hulp gekregen. Mijn begeleiders, professor doctor Cees Midden, doctor ingenieur Johanna Myrzik en ingenieur Gerben van Dijk wil ik bedanken voor de begeleiding, de prettige samenwerking en het begrip dat zij getoond hebben voor mijn thuis-situatie en de daardoor opgelopen vertraging. Doctor ingenieur Martijn Willemsen wil ik bedanken voor de ruimte die ik heb gekregen op zijn virtuele laboratorium om mijn vragenlijst te plaatsen zodat deze via het internet af genomen kon worden. En ik wil Thijs van der Veen, ingenieur Egbert Verwaal, ingenieur Sjef Cobben, ingenieur Walter Hulshorst, Henk van Hulst, en doctorandus Karin Spanjersberg bedanken voor hun bijdragen en tijd.

Met veel plezier ben ik op en neer gereisd naar Rotterdam om bij Stichting ISSO mijn afstudeerwerk te doen. De collega's bij ISSO hebben ervoor gezorgd dat ik me thuis gevoeld heb en er een prettige afstudeertijd gehad heb. Bedankt!

Op persoonlijk vlak bedank ik Bart, die mij in alle fases van mijn afstuderen en al mijn daarbij behorende emoties meegemaakt heeft. Bedankt voor je steun, je duw(tje) in mijn rug en vooral je vertrouwen in mij als dat bij mij soms even zoek was, zodat ik weer met frisse moed verder kon gaan.

Ik wens iedereen veel leesplezier.

Willemijn Pouwels

Inhoudsopgave

I	Noodzaak en oplossingen voor noodstroomvoorzieningen	5
1	Elektriciteitsvoorziening in Nederland	9
1.1	De elektriciteitsmarkt in Nederland	9
1.2	De Nederlandse infrastructuur	11
1.3	Elektriciteit in een woning	13
1.4	Bevindingen met betrekking tot de elektriciteitslevering in Nederland	15
2	Problemen met elektriciteit en elektriciteitslevering	17
2.1	Power Quality	17
2.2	Oorzaken van stroomstoringen en power quality problemen	18
2.2.1	Oorzaken van stroomstoringen	19
2.2.2	Oorzaken van flicker en dips	20
2.3	Status-quo	21
2.3.1	Status-quo leveringszekerheid	21
2.3.2	Status-quo flicker, onderspanning en dips	21
2.4	Bevindingen	22
3	Wat brengt de toekomst	23
3.1	De organisatie: liberalisering, privatisering en splitsing	23
3.1.1	Liberalisering	23
3.1.2	Niet helemaal liberaal	25
3.1.3	Privatisering en splitsing	25
3.2	Productie	26
3.3	Netwerk	27
3.4	Vraag naar elektriciteit; Afhankelijkheid van elektriciteit in de toekomst	28
3.5	Trend in stroomstoringen	29
3.6	Samengevat	30
4	Mogelijke oplossingen voor problemen met elektriciteit	31
4.1	Noodstroomvoorziening	31
4.1.1	Uninterruptible Power Supply	32
4.1.2	Aggregaat	35
4.1.3	Batterij	35
4.2	Alternatieve stroomvoorziening	36
4.2.1	Zonnepanelen	36
4.2.2	Micro WKK	37
4.3	Resumé	39
4.3.1	Kwalitatieve samenvatting	39

4.3.2	Informatie uit enquête met betrekking tot noodstroomvoorzieningen	40
4.3.3	Preferente apparatuur tijdens stroomstoring	41
4.3.4	Aanpassing aan de elektrische installatie	42
4.3.5	Samengevat	43
5	Conclusies	44
II	Noodstroomvoorziening, de vorming van een aanschafintentie	47
6	Theoretisch kader; de theorie van gepland gedrag, risico's en kosten	51
6.1	Theorie van gepland gedrag	51
6.2	Attitudes beïnvloed door risicoperceptie	53
6.2.1	Risico op het eerste gezicht	53
6.2.2	Kansen schatten: afwijkingen en heuristieken	54
6.2.3	Risico, meer dan kansen en gevolgen	55
6.2.4	Risico, de theorie van gepland gedrag en andere factoren	56
6.3	Attitudes beïnvloed door de kosten van een noodstroomvoorziening	57
6.3.1	Een noodstroomvoorziening als verzekering of beschermende maatregel	57
6.3.2	Bereidheid tot betalen	58
6.4	Model en hypothesen	58
7	Onderzoek	60
7.1	Methode van onderzoek	60
7.2	Resultaten	61
7.2.1	Pre-analyses; vorming van één groep proefpersonen en van variabelen	61
7.2.2	Vorming van de aanschafintentie voor noodstroomvoorzieningen	63
7.2.3	Aanvullende variabelen van invloed op aanschafintentie	70
7.2.4	Aanvullende variabelen van invloed op subjectieve risico-ernst	71
7.2.5	Aanvullende variabelen van invloed op om kunnen gaan met stroomstoringen	71
7.2.6	Financiën nader bekeken	73
8	Conclusie en discussie	74
9	Overkoepelende conclusies en aanbevelingen	81
A	Levensloopbestendig wonen	95
B	Bouwbesluit artikelen	96
C	Normen voor flicker en onderspanning	97
D	Apparatuur in volgorde van belangrijkheid	98
E	Praktische uitvoering	99
F	Uitnodiging tot deelname onderzoek	103
G	Vragenlijst	104
H	Codeboek	122

I Correlatiematrices behorende bij meervoudige regressies

127

Lijst van figuren

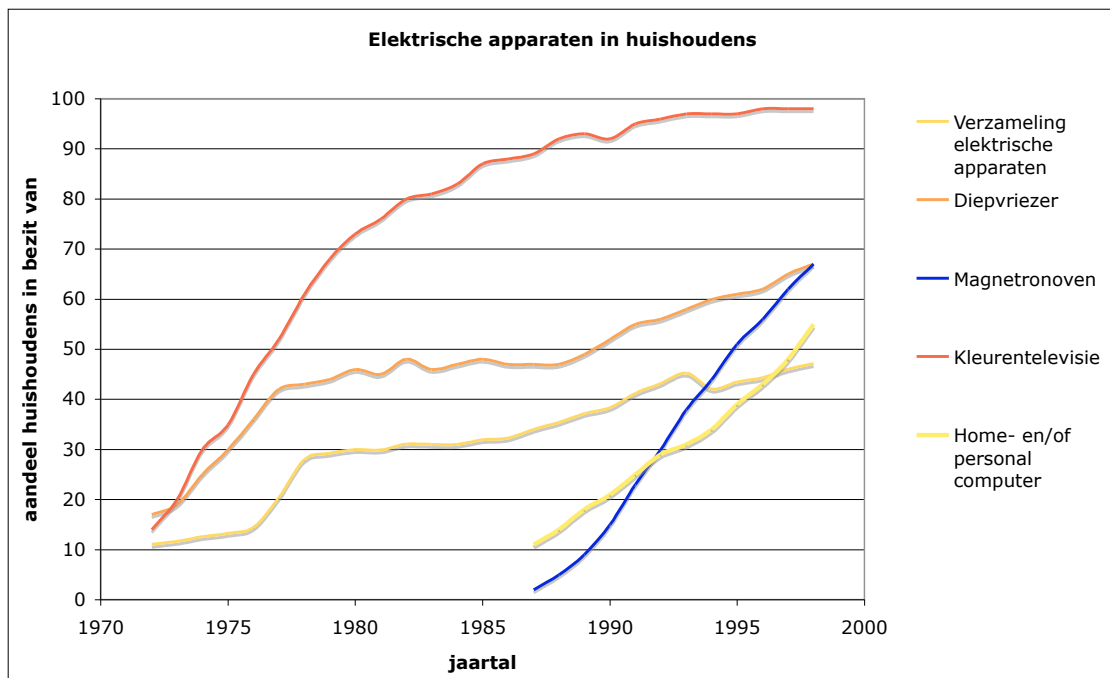
1	Percentage huishoudens dat in bezit is van elektrische apparaten [bron: CBS]	1
1.1	Elektriciteitsketen in Nederland [bron: www.essent.nl; www.tennet.nl; www.nuon.nl; EnergieNed, 2005; UNETO-VNI en ISSO, 2005; Essent, 2004]	10
1.2	Organisatie elektriciteitsvoorziening [bron:Kling, 2002]	10
1.3	Overzicht Nederlands transportnet [bron: TenneT, 2005]	12
1.4	Indeling meterkast [bron: Coppes, 2004]	14
2.1	Definities van power quality gebeurtenissen volgens IEC [bron: J.M.A. Myrzik, persoonlijke communicatie (collegesheets)]	18
2.2	Verdeling van storingsoorzaken [bron: EnergieNed, 2005]	19
2.3	Jaarlijkse uitvalduur bij laagspanningsklant (HS = Hoogspanning, MS = Middenspanning, LS = Laagspanning) [bron: Hulshorst, persoonlijke communicatie, 13 maart 2006]	20
2.4	Wisselwerking netwerk en apparatuur van de klant [bron: UNETO-VNI, 2005; Myrzik]	20
2.5	Beoordeling leveringszekerheid [bron: EnergieNed,2006]	22
3.1	Schematische weergave van invloeden op de leveringszekerheid	24
3.2	Trend in toename van elektriciteitsgebruik door huishoudens en de toename van huishoudens	28
3.3	Trend in aantal grote, opvallende stroomstoringen [bron: www.nu.nl]	29
4.1	Classificatie van UPS [bron: Markiewicz en Klajn, 2003]	32
4.2	Passief stand-by systeem [bron: OFE installatie]	33
4.3	Line interactive systeem [bron: OFE installatie]	33
4.4	Dubbel conversie UPS [Bron: APC]	34
4.5	Afbeelding van een generator	35
4.6	Antwoorden van respondenten op (on)wenselijkheid van het soort noodstroomvoorzieningen	40
4.7	Gegeven punten van proefpersonen op eigenschappen van noodstroomvoorzieningen (CI = betrouwbaarheidsinterval)	41
6.1	Theorie van gepland gedrag [bron: Ajzen, 1991]	52
6.2	Weergave risico beslissing	55
6.3	Theorie van gepland gedrag, uitgebreid met subjectieve risico-ernst, om kunnen gaan met stroomstoringen en de variabelen die daarop van invloed zijn	57
6.4	Conceptueel model	59
7.1	Netto maandinkomens van proefpersonen	61
7.2	Gemiddelden van aanschafintentie per inkomensgroep	70
7.3	Verschillen in beoordeling van om kunnen gaan met stroomstoringen tussen sekse	72
8.1	Model met gestandaardiseerde coëfficiënten (beta) voor drie situaties stroomstoringen	75

aanbevelingen aanbod aandeelhouders aangesloten aanpassingen aanschafintentie aansluiting aardlekschakelaar
AC/DC accu affect afhankelijk afmetingen afnemers afstuderen afwijkingen aggregaat Ajzen alarminstallatie analyse
ANOVA apparaat appartement artikel attitude automatische overname autonoom β balans Baron batterij
beïnvloed bedrijf behoefte belangrijk belasting België¹ beliefs beoordeeld bereidheid tot betalen betalen
betrokken bevoegdheden boiler Bollen bouw bouwbesluit brandstof bron budget capaciteit centraal centraaldozensysteem cijfers
classificatie "co² effici² enten" collineariteit communicatie componenten computer consumenten correlatie CREG critici
Cronbach's alfa CV data definitie Delft deskundige deurslot dips discussie distributienet dubbel conversie systeem duurzaam
ECN effect eindgroepen Eindhoven elektriciteit elektriciteitsbedrijven elektriciteitscentrales elektriciteitslevering
elektriciteitsmarkt elektriciteitsnet elektriciteitsproductie elektriciteitsvoorziening elektriciteitsvraag elektriciteitswet
elektrisch elektrotechniek energie energiebedrijf energiebron energieleveranciers energiemarkt EnergieNed
energieopwekking energievoorziening enquête ervaring EU evaluatie expert factor factoranalyse fase figuur Fishbein flicker
formulevorm frequentie functioneren fysieke gas geïmporteerd gebeurtenissen gebied gebruik gebruikersonderzoek
gebruikskosten geconcludeerd gedrag gedragscontrole Geertsma gefrustreerd gekoppeld gelijkspanning geluid gemeten
gemiddeld generatie geschat geslacht getransporteerd gevoelens gevolg gezelligheid graafwerkzaamheden groepen
grondstoffen grootverbruikers Haaksbergen handhaving handmatig heuristieken hoogspanningsnet huis huishoudens
Human Technology Interaction hypothese IEC import informatie infrastructuur inkomen installatie interconnecties internet
investeren invloed ISSO jaren jaartal kabel kamers kennis klant KNMI koelwater kortsluiting kosten kristallijn
kritische noot kV kVA kW kwalitatieve kwaliteit kWh laagspanningsnet landelijk leeftijd leidingen leven levensduur
levensloopbestendig wonen leveren leveringszekerheid liberalisering line interactive systemen μ WKK
maatregel machteloosheid markt medische apparatuur meervoudige regressie mensen meterkast methode
middelen middenspanningsnet mini WKK ministeriële regeling minuten model mogelijkheden monteur motoren
Nederland negatief netbeheerder netcode netspanning netwerk noodstroomvoorziening
noodverlichting norm offline systeem OMVORMER onafhankelijk onderbreking onderdelen ondergronds onderhoud onderspanning
ondersteunen onderzoek ongelukken Ontwikkeling onwaar onwenselijk onzekerheid oorzaak opgewekt
opleiding opties ouderen outliers overheid overname overspanning partijen Pearson's correlatie perceptie populatie positief
power power quality praktische preferente apparatuur prijs privatisering problemen proces productie
proefpersonen project propageren publicatie publieksmonitor rapport referentie regelsysteem regressie regulering relatie
relatief rendement respondenten richtingscoëfficiënt risico risicomijdend risicoperceptie risicoschatting Rotterdam
ruimte schaal schakelaar schatten semi-permanente oplossing significant situatie slachtoffers Slovic sociaal spanning
spanningskwaliteit spanningsniveau spanningsonderbreking spanningsvariates splitsing stabiel standaard deviatie standby
statistiek storingen stroom stroomdiagram stroomkwaliteit stroomlevering stroomstoring stroomuitval
stroomvoorziening student subjectieve norm subjectieve risico-ernst subsidies systeem systeemcode
tapwater techniek technologie TenneT termijn theorie van gepland gedrag thuissituatie thuiswerkplek tijdsduur
toekomst toepassing totaalpakket transmissie transport transportnet traplift trend UCTE uitkomsten uitschieter uitval
uitvoeringsregels UNETO-VNI universiteit UPS variabele variantie variatie veiligheid verandering verantwoordelijkheid
verbinding verbranding verlengsnoer verlichting verlies vermogen verschil vertrouwen verwachting verwarming
verzekering voltage voordelen voorkomen voorschriften voorspellen vragenlijst waarborgen waargenomen
wandcontactdoos warmte weerbericht wenselijk wetgeving wisselspanning woning zekerheid zonnepaneel

Inleiding

Heeft u wel eens nagedacht over het aantal elektrische apparaten dat u in huis gebruikt? Als u dit doet, zult u er veel kunnen bedenken. Buiten de gebruikelijke toepassingen van elektriciteit in de woning zoals huishoudelijke apparaten, verlichting, verwarming, telefoons, televisie, radio en computers kunt u ook nog denken aan bijvoorbeeld persoonlijke beveiliging, elektrische deurvergrendeling, een liftrap en medische apparatuur.

Het aantal elektrische apparaten in huishoudens is groot, en blijft toenemen. Figuur 1 toont een toename van het percentage huishoudens in het bezit van elektrische apparaten zoals diepvriezers, magnetrons, kleurentelevisies en PCs. De lijn die 'verzameling elektrische apparaten' weergeeft bevat naast de reeds genoemde apparaten nog een aantal anderen, zoals koelkasten, videorecorders, CD spelers, platenspelers en naaimachines. Uit deze lijn blijkt een duidelijke toename van het aantal huishoudens dat gebruik maakt van elektrische apparaten. Niet alleen huishoudelijke, en vrijetijdsapparatuur, maar ook het gebruik van apparatuur om medische zorg te ondersteunen neemt toe (Hollestelle, Hilbers, Tienhoven en Geertsma, 2005).



Figuur 1: Percentage huishoudens dat in bezit is van elektrische apparaten [bron: CBS]

De toename van het aantal elektrische apparaten per huishouden en met name de toename van het gebruik van elektrische apparaten voor medische zorg, illustreert een groter wordende afhankelijkheid van elektriciteit. Gedurende een stroomstoring komt dit tot uiting omdat elektrische apparatuur niet zal functioneren en dan blijkt hoeveel gebruik er gemaakt wordt van deze apparaten. Het niet functioneren

kan opgevangen worden door het installeren van een noodstroomvoorziening die de elektriciteitslevering over neemt in het geval van onderbreking van elektriciteitslevering uit het elektriciteitsnet.

Een van de vragen die gesteld is in dit rapport is of de afhankelijkheid van elektriciteit voor huishoudens dusdanig groot is dat er een behoefte ontstaat voor een noodstroomvoorziening. Het onderzoek focust hierbij op risicoperceptie van en om kunnen gaan met stroomstoringen en op aanschafintentie van noodstroomvoorzieningen.

De eventueel door consumenten gevoelde behoefte aan een noodstroomvoorziening komt voort uit de mate waarin stroomstoringen zich voordoen welke samengevat wordt in de leveringszekerheid van elektriciteit. De stand van de leveringszekerheid in Nederland is wellicht aan verandering onderhevig waardoor de noodzaak voor een noodstroomvoorziening kan veranderen. Het onderzoek richt zich daarom op deze leveringszekerheid en de toekomst daarvan in de komende vijf jaar. Daarnaast wordt ingegaan op mogelijke oplossingen voor stroomstoringen in de vorm van noodstroomvoorzieningen voor huishoudens.

Doelstelling

Het afstudeeronderzoek "Noodstroomvoorziening voor huishoudens" is uitgevoerd bij Stichting ISSO, kennisinstituut voor de installatiesector, in opdracht van UNETO-VNI, ondernemersorganisatie voor de installatiebranche en de technische detailhandel. Het onderzoek viel binnen een groter project "Installaties voor levensloopbestendig wonen". Enige uitleg over levensloopbestendig wonen staat in bijlage A

Het doel van het huidige onderzoek is het inventariseren van de mogelijkheden en wenselijkheid van noodstroomvoorziening voor huishoudens. UNETO-VNI wil deze informatie gebruiken om haar achterban te kunnen adviseren. De uitkomsten van dit onderzoek zijn derhalve relevant voor UNETO-VNI, de achterban van UNETO-VNI, maar zeker ook voor mensen die wellicht een noodstroomvoorziening nodig hebben.

Het onderzoek heeft praktische informatie met betrekking tot noodstroomvoorzieningen in kaart gebracht en een bijdrage geleverd aan het inzicht in de ontwikkeling van de leveringszekerheid. Tevens is er onderzoek gedaan onder consumenten waarvan de uitkomsten een bijdrage leveren aan de reeds aanwezige wetenschappelijke kennis met betrekking tot de theorie van gepland gedrag en risicoperceptie. Daarnaast geeft het onderzoek inzicht in de aanschafintentie voor een noodstroomvoorziening door consumenten en de tot stand koming van deze intentie.

Leeswijzer

In dit rapport wordt ingegaan op noodstroomvoorzieningen voor huishoudens. Omdat er op technisch en op consumentenvlak gekeken wordt naar de wensen en mogelijkheden voor noodstroomvoorziening is dit rapport in tweeën gedeeld. Het eerste deel gaat in op de technische aspecten van dit project, te weten de noodzaak en de oplossingen met betrekking tot noodstroomvoorzieningen. In het tweede deel wordt ingegaan op het menselijke aspect binnen dit project, met als speerpunt de theorie van gepland gedrag en risicoperceptie. Vervolgens wordt uit de twee delen samen conclusies getrokken en wordt afgesloten met aanbevelingen rondom dit onderwerp.

Deel I

Noodzaak en oplossingen voor noodstroomvoorzieningen

Noodzaak en oplossingen voor noodstroomvoorzieningen

De hierna volgende hoofdstukken concentreren zich rondom het technische onderdeel van dit verslag dat ingaat op de noodzaak en oplossingen voor een noodstroomvoorziening voor huishoudens. Allereerst volgt een uitleg van de Nederlandse elektriciteitslevering, gevolgd door de problemen die er zijn met elektriciteit en elektriciteitslevering. Dan wordt er gepoogd in de toekomst te kijken om iets te kunnen zeggen over de zekerheid van de elektriciteitslevering in de komende vijf jaar. Afsluitend volgt een beschrijving van de mogelijkheden die er zijn op noodstroomvoorzieningsgebied toepasbaar voor huishoudens.

Onderzoeksvragen

De onderzoeksvragen die in dit deel aan de orde komen zijn:

1. Welke problemen met elektriciteitslevering en kwaliteit van elektriciteit zijn er voor huishoudens?
2. Wat is de toekomstverwachting voor de leveringszekerheid van elektriciteit in Nederland?
3. Is er een toenemende afhankelijkheid van elektriciteit binnen huishoudens?
4. Welke voorzieningen voor noodstroomvoorziening voor huishoudens zijn beschikbaar?

Hoofdstuk 1

Elektriciteitsvoorziening in Nederland

De Nederlandse huishoudens nemen 21% van het totale Nederlandse elektriciteitsverbruik voor hun rekening. Dit komt overeen met ongeveer 22 miljard kWh, gemeten in het jaar 2004 (EnergieNed, 2005). Gemiddeld verbruikt een Nederlands huishouden zo'n 3.346 kWh per jaar (EnergieNed, 2005). Dat is dezelfde hoeveelheid energie die tien lampen van 40 W nodig hebben om een heel jaar lang onafgebroken te branden.

Als vanzelfsprekend komt de elektriciteit uit de wandcontactdozen, maar waar komt elektriciteit vandaan en hoe komt het bij de consument terecht? De volgende paragrafen gaan over de elektriciteitsvoorziening in Nederland. Allereerst volgt een uiteenzetting van de elektriciteitsmarkt in Nederland. Daarna volgen paragrafen over het hoog-, midden-, en laagspanningsnet, gevolgd door informatie over het deel van het elektriciteitsnet in een woning vanaf de elektriciteitsmeter tot aan het stopcontact.

1.1 De elektriciteitsmarkt in Nederland

Elektriciteit is een product dat gemaakt, verkocht en gekocht wordt. De keten die elektriciteit als product doorloopt in Nederland staat in figuur 1.1 weergegeven. Er is te zien welke partijen verantwoordelijk zijn voor de diverse onderdelen en wie die partijen zijn in Nederland. Het overzicht van marktpartijen is overigens niet uitputtend.

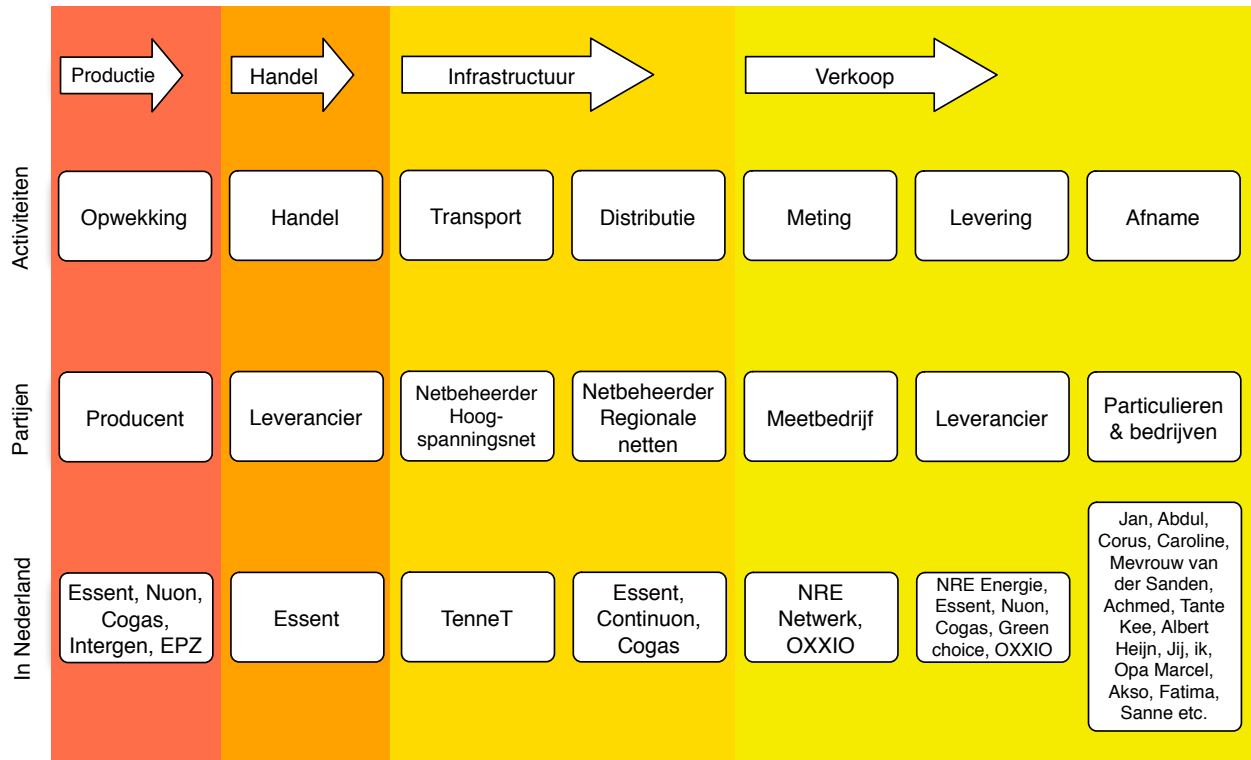
Uit figuur 1.1 blijkt duidelijk dat diverse partijen betrokken zijn bij de diverse facetten van elektriciteit, van productie tot aflevering. Zo is er vraag door consumenten en aanbod afkomstig van leveranciers. Aangezien elektriciteit zich niet makkelijk laat opslaan zal er een constant evenwicht moeten zijn tussen de vraag en het aanbod. Dit geldt niet alleen in economische, maar ook in technische zin. In figuur 1.2 vertaalt zich dit in het blok 'handel' (economisch) en het blok 'handhaving balans' (technisch) (Wilbring, Rolink, Sieders, Stremmer en Heppener, 2003).

Handhaving van de balans is de verantwoordelijkheid van TenneT¹, zij kan ingrijpen in de vraag en het aanbod van elektriciteit. Het transportnet in beheer van TenneT zorgt voor het transport van energie van de ene naar de andere plaats. Daarnaast heeft het transportnet een economische functie, namelijk het faciliteren van transacties (Bollen, 2003) waarbij rekening gehouden moet worden met de marktwerking ('handel' in figuur 1.2) (Kling, 2002).

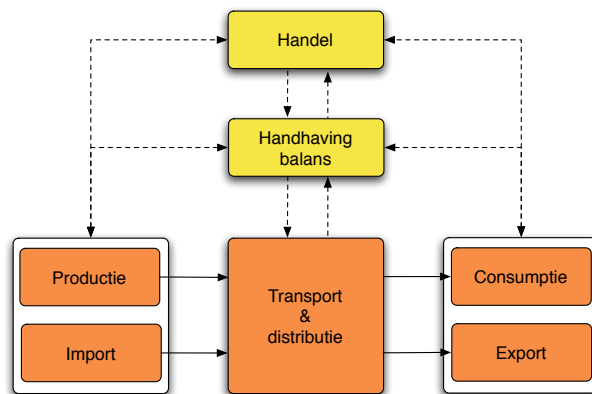
Op de APX² worden elektriciteitscontracten verhandeld voor de volgende dag. Er wordt onderhandeld door producenten, leveranciers en handelaren. De vraag en het aanbod van elektriciteit van de volgende

¹Landelijke netbeheerder

²Amsterdam Power Exchange



Figuur 1.1: Elektriciteitsketen in Nederland [bron: www.essent.nl; www.tennet.nl; www.nuon.nl; EnergieNed, 2005; UNETO-VNI en ISSO, 2005; Essent, 2004]



Figuur 1.2: Organisatie elektriciteitsvoorziening [bron:Kling, 2002]

dag worden door de programmaverantwoordelijken op elkaar afgestemd om zo onder- of overbelasting van het transportnet te voorkomen en dus bij te dragen in de balans van het voorzieningssysteem. Er bestaat een wettelijke verplichting voor iedereen die is aangesloten op het elektriciteitsnet om deze balans en ook de kwaliteit van de elektriciteit te waarborgen (EnergieNed, 2005).

De verhandelde elektriciteit zal getransporteerd en gedistribueerd moeten worden. Indien er ergens in het elektriciteitsnet een onderbreking plaats vindt, dan kan dat een stroomstoring tot gevolg hebben bij diverse eindafnemers van elektriciteit. In de volgende paragraaf wordt derhalve dieper in gegaan op de Nederlandse infrastructuur om elektriciteit van de opwekking tot daar waar het nodig is te verplaatsen.

1.2 De Nederlandse infrastructuur

De opwekking van elektriciteit wordt hoofdzakelijk gedaan in diverse elektriciteitscentrales door middel van turbines. De energie wordt voornamelijk opgewekt door verbranding van steen- en bruinkool en aardgas waarbij sinds een aantal jaren ook gebruik gemaakt wordt van het bijstoken van biomassa, wat een vorm van duurzame energieopwekking is. Daarnaast wordt er in Nederland energie opgewekt door middel van kernenergie en de verbranding van hoogovengas en cokesovengas (www.energie.nl). Tevens wordt er op dit moment gebruik gemaakt van alternatieve, duurzame energiebronnen zoals windmolens (ook turbines, maar dan aangedreven met wind) en zonnepanelen.

De opgewekte energie wordt in het (landelijk) hoofdtransportnet getransporteerd door middel van hoogspanningsleidingen. In twee stappen wordt deze hoge spanning omgezet in lagere spanning (nog steeds hoogspanning genoemd) door middel van transformatoren om zo via de (regionale) transportnetten verder getransporteerd te worden. Eerst wordt de hoogspanning die gebruikt wordt voor transport omgezet naar een lagere spanning voor transmissie en daarna naar laagspanning voor distributie. Zowel transmissie als distributievinden plaats in het distributienet. Dit is het net waar huishoudens op zijn aangesloten op het niveau van laagspanning.

In tabel 1.1 staat een overzicht van de netten en de bijbehorende namen en spanningsniveaus. Zoals uit de tabel duidelijk wordt, is de naamgeving tussen de DTe³ en het energie ABC van EnergieNed⁴ niet geheel eenduidig. In dit onderzoek wordt de naamgeving van de spanningsniveaus die voortkomen uit het energie ABC van EnergieNed gebruikt.

Tabel 1.1: Overzicht naamgeving spanningsniveau en netten [bron: EnergieNed ABC, DTe begrippenlijst, DTe gebiedsbepaling]

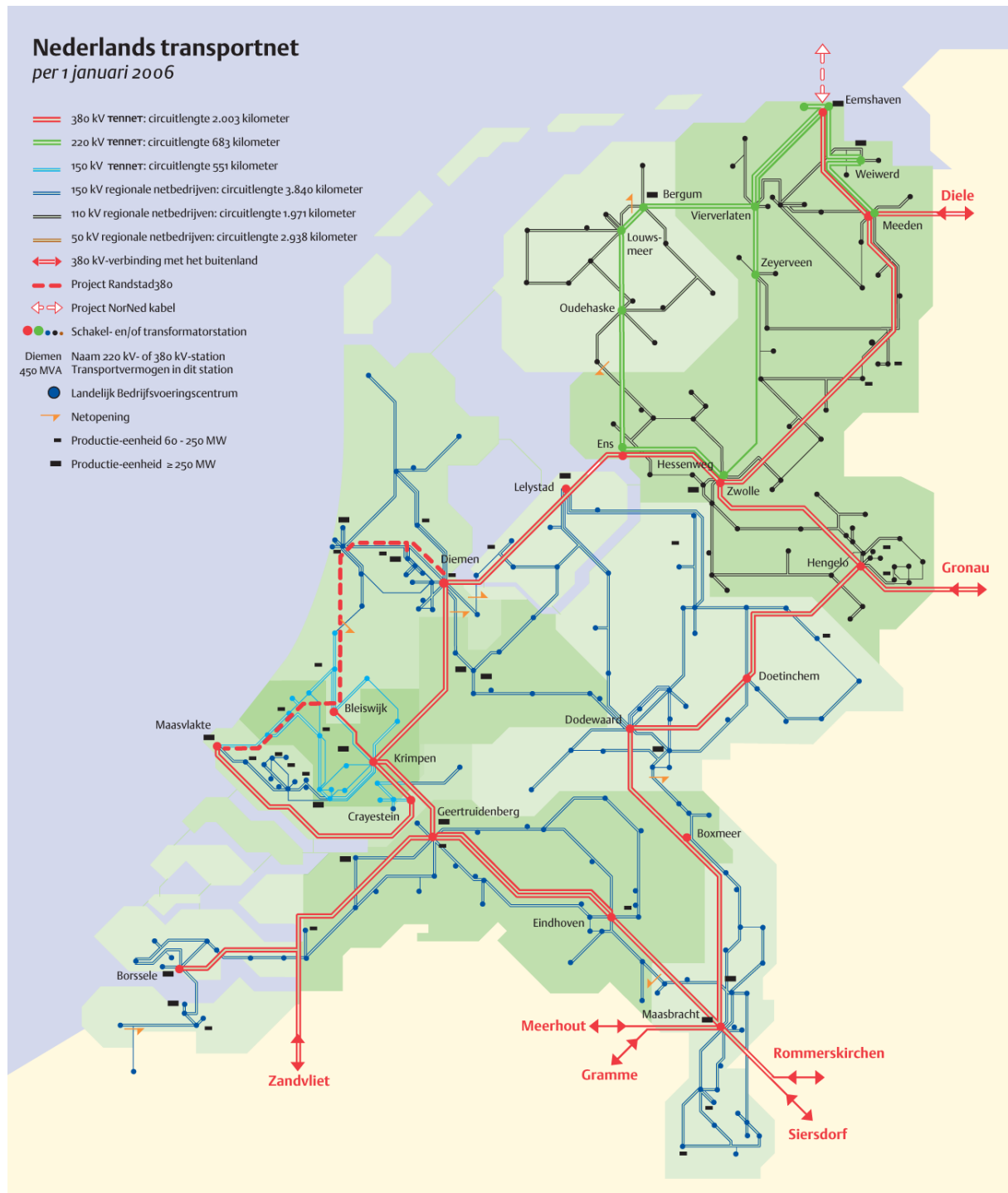
	230 V	400 V	10 kV	20 kV	25 kV	50 kV	110 kV	150 kV	220 kV	380 kV	500 kV
Energie ABC	Laagspanning		Middenspanning				Zeer hoge spanning				
DTe begrippenlijst			Hoogspanning								
Energie ABC	Distributienet					Transportnet			Hoofdtransportnet		
DTe Gebiedsbepaling	Laagspanningsnet		Middenspanningsnet			Hoogspanningsnet			Landelijk hoogspanningsnet		

De diverse netwerken hebben diverse verantwoordelijken, welke in de gebiedsbepaling van de DTe beschreven is. TenneT is verantwoordelijk voor het beheer van het hoofdtransportnet en een deel van het transportnet vanaf 110 kV (www.ez.nl), en de distributienetten worden beheerd door diverse netbeheerders (www.dte.nl). In figuur 1.3 is te zien hoe het (hoofd)transportnet over Nederland uitgerold is.

Het hoofdtransportnet fungeert als koppeling tussen elektriciteitscentrales en de distributienetten, maar ook tussen Nederland en andere Europese landen. Op dit moment zijn er vijf van deze interconnecties, twee met België en drie met Duitsland (www.dte.nl). Daarnaast is er gestart met het maken van een kabel tussen Noorwegen en Nederland, de NorNed-kabel, waarvan wordt verwacht dat het in 2008 in bedrijf kan zijn. TenneT werkt ook aan de ontwikkeling van een kabel tussen Engeland en Nederland, de BritNed-kabel (www.tennet.nl) en in december 2006 heeft TenneT met het Duitse RWE een verklaring getekend met de plannen voor een nieuwe verbinding tussen Duitsland en Nederland (www.tennet.nl). Interconnecties kunnen hun invloed hebben op de leveringszekerheid in Nederland. Bijvoorbeeld doordat er in tijden van een tekort aan elektriciteit geïmporteerd kan worden.

³Directie Toezicht Energie, onderdeel van de Nederlandse Mededingingsautoriteit; Toezichthouder op de energiesector (www.dte.nl)

⁴Federatie van Energiebedrijven in Nederland. De brancheorganisatie voor alle bedrijven die in Nederland actief zijn in productie, transport, handel of levering van gas, elektriciteit en/of warmte (www.energiened.nl)



Figuur 1.3: Overzicht Nederlands transportnet [bron: TenneT, 2005]

Het transport van elektrische energie over het (hoofd)transportnet gebeurt voor het grootste gedeelte (71%) met bovengrondse lijnen tussen hoogspanningsmasten. Dit staat gelijk aan 8717 km lijnen (EnergieNed, 2005). De reden dat er gebruik gemaakt wordt van hoogspanning is om de transportverliezen⁵ zo laag mogelijk te houden. De totale lengte van het distributienet is 255.319 km, waarvan 60% gebruikt wordt voor distributie op laagspanningsniveau (gemeten in 2005). Het distributienet bestaat voor het

⁵Transportverlies bestaat uit het verschil tussen de hoeveelheid energie die er toegevoerd wordt aan het net en dat wat er uitgehaald kan worden, veroorzaakt door de weerstand van de diverse componenten in het elektriciteitsnet, bijvoorbeeld de kabels.

overgrote deel uit kabels. Slechts 0,07% van het distributienet maakt gebruik van lijnen (EnergieNed, 2006).

Bij een dusdanige grote hoeveelheid lijnen, kabels en andere componenten, zal het duidelijk zijn dat er fouten kunnen optreden. In paragraaf 2.2.1 zal hier verder op in gegaan worden.

1.3 Elektriciteit in een woning

Tot nu toe is het elektriciteitsnetwerk tot aan de voordeur besproken. In deze paragraaf wordt ingegaan op het elektriciteitsnetwerk in een woning. Dit wordt voornamelijk besproken omdat een noodstroomvoorziening in een huishouden van invloed zal zijn op het netwerk in de woning.

In het bouwbesluit staat vastgelegd welke regels er gelden voor onder andere elektriciteit in woningen. In de afdeling elektriciteits- en noodstroomvoorziening staat dat, zowel voor nieuwe als bestaande bouw, een elektriciteitsvoorziening aanwezig moet zijn (art. 2.47 & 2.53), daarbij moet deze voorziening een aansluiting op het distributienet hebben in een meterruimte zoals beschreven in afdeling 4.12 (art. 2.48 & 2.54) en moet de voorziening voldoen aan bij ministeriële regelingen aangewezen voorschriften (art. 2.49 & 2.55) (www.bouwbesluitonline.nl). In bijlage B staan de volledige teksten van de artikelen.

In de het bouwbesluit staat verder dat een voorziening voor elektriciteit voor lage spanning moet voldoen aan NEN 1010 'Veiligheidsbepalingen voor laagspanningsinstallaties'. Aansluitingen met een capaciteit kleiner dan 5,5 kVA hebben een in de Netcode⁶ vastgelegde nominale aansluitspanning van 230 V die als éénfaseaansluiting wordt uitgevoerd. Een driefaseaansluiting is mogelijk als de aansluiting elektrische installatie verbruikende toestellen of motoren bevat die op driefase (ook: krachtstroom) aangesloten moeten worden (Directie Toezicht Energie, 2005).

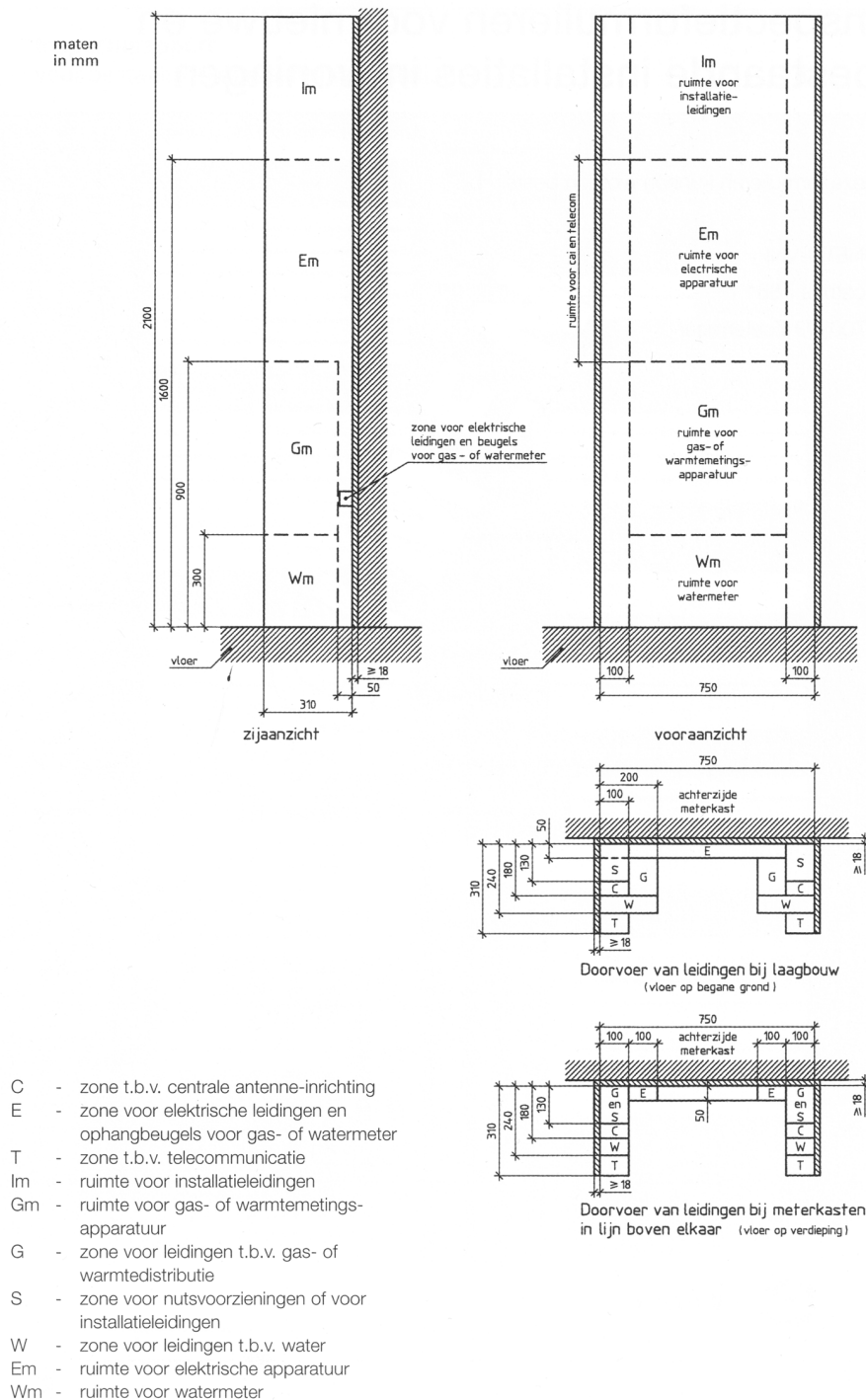
Bij een éénfaseaansluiting zijn er 2 of 3 aders, waarvan één de nuldraad is en op één de wisselspanning staat. Als een derde ader aanwezig is, dan is dat de beschermingsleiding (de aarde) die ervoor zorgt dat er een verbinding is tussen metalen gestellen, vreemde geleidende delen, de hoofdaardklem en/of de aardelektrode (Coppes, 2004).

Er zijn meerdere manieren om het systeem te aarden waarvan het TN-stelsel hetgeen is dat op dit moment in nieuwbouw wordt toegepast. Hiervoor geldt dat één punt van de voedingsbron rechtstreeks met de aarde is verbonden en de metalen gestellen in de installaties door de beschermingsleidingen rechtstreeks met dat punt zijn verbonden. Over het algemeen is het geaarde punt gelijk aan het sterpunt aan de secundaire zijde van de transformator waarop de woning is aangesloten (Coppes, 2004).

Daar waar de kabels een huis binnenkomen is een hoofdzekering van 35 A opgenomen. Vervolgens gaan de kabels door naar de hoofdschakelaar en dan door naar de kilowattuurmeter in de meterruimte. De meterruimte moet voldoen aan de afmetingen die beschreven staan in NEN 2768. Dat betekent dat de minimale afmetingen van een meterkast 2,10 m (hoog) × 0,75 m (breed) × 0,31 m (diep) is. In de meterkast zijn diverse zones aangegeven voor de diverse onderdelen zoals bijvoorbeeld water, elektriciteit en eventueel gas. In figuur 1.4 is te zien wat er waar in een meterkast moet zitten (Coppes, 2004).

Na de meter wordt er een onderverdeling gemaakt in diverse groepen die zijn beveiligd met een smeltveiligheid van 16 A tegen een te grote stroom. Diverse groepen kunnen samen in een eindgroep zitten die zijn beveiligd door een aardlekschakelaar met een nominale aanspreekstroom van ten hoogste 30 mA. In plaats van een systeem met smeltveiligheden kan een installatie ook uitgerust worden met een installatieautomaat, waarbij gebruik gemaakt wordt van een elektromagneet of van een thermisch circuit met een bimetaalschakelaar voor het afschakelen. De aardlekschakelaar zit in het systeem geïntegreerd. Het aantal aardlekschakelaars is in beide systemen afhankelijk van het aantal eindgroepen, maar moet tenminste twee zijn omdat de lichtvoorziening in een woning gewaarborgd moet zijn. De lichtinstallatie

⁶Bevat voorwaarden voor de gedragingen van netbeheerders en afnemers. Het tot stand komen van de Netcode is vastgelegd in de Elektriciteitswet



Figuur 1.4: Indeling meterkast [bron: Coppes, 2004]

moet dan ook over 2 eindgroepen verdeeld zijn. Optimaler is het om een aardlekautomaat (een combinatie van overstroom- en aardlekstroombeveiliging) te hebben die selectief alleen de groep afsluit waarvoor dat nodig is (Coppes, 2004).

Na de zekering verdelen de elektriciteitsdraden zich over het huis waarbij voornamelijk gebruik gemaakt wordt van het centraaldozensysteem. Het centraaldozensysteem houdt in dat er in een ruimte op een centraal punt, bijvoorbeeld het midden van het plafond waar zich dan tevens een lichtpunt bevindt, een centraaldoos geplaatst wordt. Vanaf die centraaldoos gaan er draden naar de diverse wandcontactdo-

zen en schakelaars in dezelfde ruimte. De centraaldozen van een zelfde groep worden onderling gekoppeld (M.R. v.d. Veen, persoonlijke communicatie, 6 oktober 2006; www.wikipedia.nl).

Het centraaldozen systeem is een weinig flexibel systeem. Het is niet makkelijk om een extra wandcontactdoos of schakelaar te plaatsen als daar tijdens de bouw geen rekening mee gehouden is. Flexibiliteit van de energievoorziening in huis is, in het kader van levensloopbestendig wonen, een belangrijke voorwaarde. Vanuit die gedachte is het elux-installatieconcept ontstaan. Een systeem dat een meer flexibele elektrische installatie in huis mogelijk maakt en dat combineert met een installatie voor ICT toepassingen. Het systeem is een uitbreiding van het centraaldozensysteem en neemt als basis NEN 1010, maar gaat verder met de wensen die er nu en in de toekomst zullen zijn. Door het aanleggen van meerdere leidingen en het voorbereiden van wandcontactdozen is het mogelijk om later de wandcontactdoos makkelijk in gebruik te nemen (www.elux.nl)

Een ander systeem dat eveneens ontworpen is om flexibeler te zijn is een plintstelsysteem. Het netwerk wordt niet meer via een centraaldoos verdeeld met leidingen in de muren, maar via leidingen die langs of in de plint liggen rondom een kamer. Op ieder gewenst punt moet het dan mogelijk zijn om een aftakking te maken voor een wandcontactdoos of een schakelaar. Buiten elektriciteit wordt, net als bij het elux-installatieconcept, rekening gehouden met bijvoorbeeld data- en telefoonkabels. Ook dit past goed in het levensloopbestendig installeren (De Groot in Coppes, 2004).

Er gaan stemmen op om de elektriciteitsvoorziening in huis niet met wisselspanning, maar met gelijkspanning te verzorgen. Als dit daadwerkelijk gebeurt, dan zal ook de noodstroomvoorziening gelijkspanning moeten leveren. De achterliggende gedachte achter gelijkspanning in huishoudens is dat op dit moment wisselspanning in diverse apparaten getransformeerd wordt naar gelijkspanning en dat dit efficiënter kan als dit centraal gebeurt, bijvoorbeeld bij binnenkomst in huis. Een andere aanleiding is dat er verwacht wordt dat er veel meer gebruik gemaakt gaat worden van decentrale energieopwekking bijvoorbeeld met behulp van zonnepanelen of microwarmtekrachtkoppeling. Deze technieken genereren gelijkstroom die vervolgens getransformeerd wordt naar wisselstroom om vervolgens in de diverse apparaten terug getransformeerd te worden naar gelijkstroom met de bij beide transformatiestappen behorende verliezen. Deze verliezen komen niet meer voor als er gebruik gemaakt kan worden van gelijkstroom in huishoudens. Daarbij stelt Vaessen (2005) in een publicatie dat een decentrale energieopwekking kan bijdragen aan een vergrote leveringszekerheid van elektriciteit. Hoe het met deze leveringszekerheid gesteld is, wordt behandeld in paragraaf 2.3, waarna ook zal blijken of dit een steekhoudend argument is.

Een transitie van wisselspanning naar gelijkspanning binnen huishoudens brengt veranderingen met zich mee op vele vlakken. Zo zullen apparaten bijvoorbeeld aangepast moeten worden en geschikt gemaakt moeten worden voor gebruik in huishoudens met wissel- of gelijkspanning en de elektrische installatie zal moeten veranderen. De onderzoeker vindt gelijkspanning in woningen een interessante ontwikkeling, maar ziet dit niet op korte termijn geïmplementeerd worden. Er zal verder in dit onderzoek dan ook geen aandacht aan besteed worden.

1.4 Bevindingen met betrekking tot de elektriciteitslevering in Nederland

Er zijn diverse verantwoordelijken voor de diverse onderdelen van het elektriciteitsnet. In het kader van de leveringszekerheid zou deze gedeelde verantwoordelijkheid wellicht tot problemen kunnen leiden, maar TenneT heeft als landelijke netbeheerder een sturende en overkoepelende rol. Daarnaast hebben de diverse netbeheerders een wettelijke verplichting om de balans op het elektriciteitsnet te waarborgen.

Het transporteren en distribueren van elektriciteit gaat voor een groot deel met (ondergrondse) kabels. Deze zijn minder kwetsbaar dan (bovengrondse) lijnen, wat een positieve invloed heeft op de leveringszekerheid. Buiten ons binnenlandse netwerk zijn er nog vijf interconnecties welke een rol kunnen spelen

in de leveringszekerheid. Er kan bijvoorbeeld elektriciteit geëxporteerd worden bij een overschot aan productie.

Uit de beschrijving van de elektriciteitsvoorziening in huishoudens blijkt dat er minimale eisen zijn gesteld aan de meterkast. Daarin is weinig plaats voor een noodstroomvoorziening, maar het is mogelijk om uit te breiden aangezien er geen maximumeisen geformuleerd zijn. In bestaande bouw kan dit evenwel voor moeilijkheden zorgen. Ook het centraaldozensysteem kan, vanwege de inflexibiliteit van het systeem, in bestaande bouw voor moeilijkheden zorgen.

Hoofdstuk 2

Problemen met elektriciteit en elektriciteitslevering

Nu duidelijk is hoe de elektriciteitslevering in Nederland in elkaar zit kan er gekeken worden naar de problemen die kunnen ontstaan met elektriciteit. Het meest voor de hand liggende probleem met elektriciteit is een onderbreking in de levering van elektriciteit, buiten onderbrekingen zijn er daarnaast ook problemen met de kwaliteit van elektrische energie, in het Engels *power quality* genoemd. Door het toenemende gebruik van gevoelige apparatuur krijgt dit steeds meer aandacht. De afwijkingen van de gewenste *power quality* in het elektriciteitsnet zorgen voor problemen met apparaten die rechtstreeks aangesloten zijn op dit net, van crashende computers met verlies aan data of kapot gaande harde schijven, niet werkende elektrische deursloten tot uitgeschakelde vriezers. Een noodstroomvoorziening kan hier wellicht ook een oplossing voor zijn.

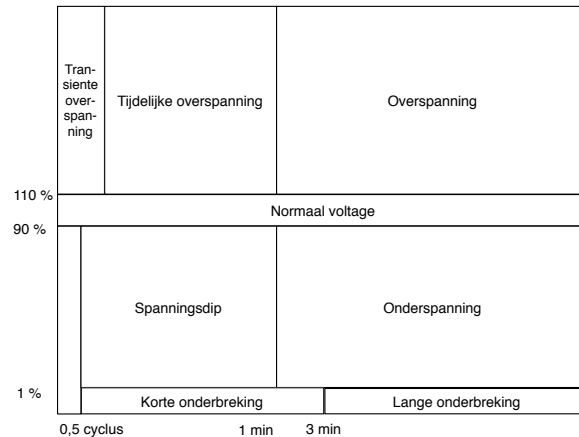
In de volgende paragrafen wordt dieper ingegaan op problemen die voor kunnen komen in de elektriciteitslevering, welke problemen voor huishoudens van belang zijn en waardoor ze veroorzaakt worden.

2.1 Power Quality

Power quality is een verzamelnaam voor een aantal problemen met elektriciteit. Zoals vermogen beschreven kan worden met stroom en spanning, zo kan *power quality* beschreven worden door stroom- en spanningskwaliteit. Daarnaast wordt er ook nog onderscheid gemaakt tussen kwaliteit van levering en kwaliteit van consumptie (UNETO-VNI en ISSO, 2005; Bollen, 2003). Bij kwaliteit van levering gaat het om spanningskwaliteit samen met de kwaliteit van de dienstverlening van de leverancier en bij kwaliteit van consumptie gaat het om stroomkwaliteit samen met de niet technische aspecten van de interactie van de klant met het netwerk (Collinson, 1999; UNETO-VNI en ISSO, 2005). Deze twee aspecten van *power quality* blijven hier verder buiten beschouwing aangezien een noodstroomvoorziening geen oplossing kan bieden voor de niet technische aspecten van *power quality* problemen.

Idealiter worden stroom en spanning beiden beschreven met een perfecte sinus, die daarnaast ook in fase zijn met elkaar. Spanningskwaliteit gaat over de afwijking van deze perfecte spanningssinus en stroomkwaliteit gaat over de afwijking van de perfecte stroomsinus en het faseverschil tussen de spannings- en stroomsinus. De afwijkingen kunnen voorkomen zowel in vorm als in frequentie (UNETO-VNI en ISSO, 2005).

Power quality problemen kunnen onderverdeeld worden in gebeurtenissen en variaties. Variaties zijn kleine afwijkingen in de spannings- of de stroomkarakteristiek van de ideale of nominale waarden. Gebeurtenissen zijn grotere afwijkingen die slechts soms voorkomen en gekenmerkt worden door de grootte en tijdsduur (J.M.A. Myrzik, persoonlijke communicatie (collegesheets)). Bij variaties gaat het om variaties



Figuur 2.1: Definities van power quality gebeurtenissen volgens IEC [bron: J.M.A. Myrzik, persoonlijke communicatie (collegesheets)]

in de grootte en frequentie van de spanning en om harmonische verstoringen (Bollen, 2003). Spanningsvariëaties kunnen tot flicker leiden dat tot uiting komt in herhaaldelijke variatie in de luminantie van een lichtbron en kan, afhankelijk van de mate van flicker, weinig tot zeer irritant zijn (Neumann en Burke, 2002).

IEC¹ heeft spanningskwaliteit gebeurtenissen gedefiniëerd aan de hand van figuur 2.1. IEEE² houdt een iets andere indeling aan die hier verder niet behandeld zal worden. De indeling van het IEC wordt in dit verslag gehanteerd.

In tabel 2.1 staat een overzicht van de diverse gebeurtenissen en variaties die voor kunnen komen. Daar het in dit onderzoek draait om huishoudens, maar niet iedere power quality afwijking een probleem is voor huishoudens, zullen niet alle afwijkingen in dit onderzoek behandeld worden. In de tabel staat aangegeven wat voor huishoudens belangrijke power quality afwijkingen zijn. Het is evident dat een stroomstoring binnen een huishouden tot hinder kan leiden. Daarnaast kan ook flicker een probleem opleveren afhankelijk van de mate daarvan gevolgd door dips en onderspanning als het gaat om power quality afwijkingen die problemen opleveren voor huishoudens. Als laatste wordt nog spanningspieken door bijvoorbeeld blikseminslag genoemd, maar dit is sporadisch, daarnaast kun je je verzekeren tegen directe inslag (Hulshorst, persoonlijke communicatie, 13 maart 2006; Didden, persoonlijke communicatie 10 mei 2005; KEMA, 2006). Een verzekering voorkomt niet dat er schade ontstaat, maar kan wel de gevolgen compenseren. In de volgende paragraaf wordt dieper ingegaan op de oorzaken van stroomstoringen en flicker en dips.

2.2 Oorzaken van stroomstoringen en power quality problemen

De zojuist beschreven afwijkingen van power quality hebben verschillende oorzaken. Ze kunnen ontstaan in de verschillende netten waarvan in paragraaf 1.2 gesproken is; het hoog-, midden- en laagspanningsnet. In de volgende paragrafen wordt ingegaan op de oorzaken van stroomstoringen, gevolgd door de oorzaken van flicker en dips.

¹International Electrotechnical Commission; Internationale organisatie voor standaardisatie in de elektrotechniek

²Institute of Electrical and Electronics Engineers

Tabel 2.1: Power quality gebeurtenissen en variaties en hun relevantie (×) voor huishoudens [bron: Myrzik, collegesheets; Bollen, 2003]

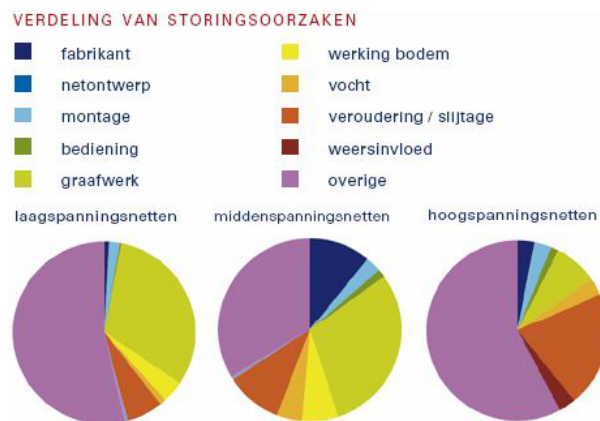
Gebeurtenissen	Huishoudens
Korte spanningsonderbreking	×
Lange spanningsonderbreking	×
Spanningsdips	×
Onderspanning	×
Transiënte overspanning	-
Variaties	Huishoudens
Variatie in de grootte van de spanning	-
Variatie in de frequentie van het netwerk	-
Harmonische verstoring	-
Onbalans	-
Flicker	×

2.2.1 Oorzaken van stroomstoringen

In figuur 2.2 is te zien wat de verdeling is van oorzaken voor spanningsonderbreking in 2004 voor de verschillende netten in Nederland. Uit de figuur blijkt dat graafwerk de grootste veroorzakers is van storingen. Van alle graafincidenten zorgt 20% voor 30% van de totale elektriciteitsstoringen (EnergieNed, 2005).

De overige oorzaken resulteren voornamelijk in kortsluiting. Wanneer kortsluiting voor komt in het midden- of hoogspanningsnet kan het laagspanningsnet eveneens problemen ondervinden. Een onderbreking in het laagspanningsnet levert vanzelfsprekend problemen op voor de aangesloten huishoudens (J.F.G. Cobben, persoonlijke communicatie, 7 maart 2006).

De invloed van de diverse netten op de uiteindelijke levering bij een aangeslotene op het laagspanningsnet is niet voor alle netten even groot. Gekeken naar het aantal keren dat een onderbreking voorkomt levert het middenspanningsnet de grootste bijdrage, gevolgd door het hoogspanningsnet en daar ver achter het laagspanningsnet. Gekeken naar de onderbrekingsduur daarentegen is de bijdrage van het laagspanningsnet bijna twee keer zo groot als die van het middenspanningsnet, die dan weer bijna twee keer zo hoog is als die van het hoogspanningsnet (gebaseerd op gemiddelden over 2001-2005) (EnergieNed,

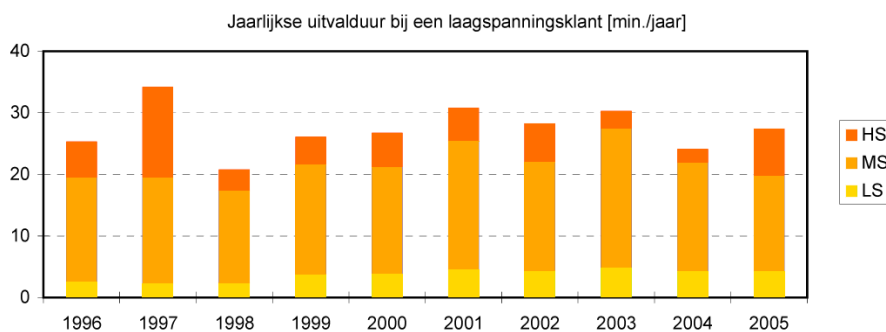


Figuur 2.2: Verdeling van storingsoorzaken [bron: EnergieNed, 2005]

2005).

De verklaring hiervoor ligt in de netwerken zelf. Bij het hoogspanningsnet wordt gebruik gemaakt van automatische detectie en automatische omschakeling. Dit duurt meestal 10 tot 15 minuten. Voor het middenspanningsnet geldt dat een monteur de kabel waar het probleem zich bevindt handmatig moet vrijchakelen. Daarvoor moet hij naar 2 transformatorhuisjes. Andere kabels nemen de levering over, waarna de kabel gemaakt kan worden. Het duurt ongeveer $\frac{1}{2}$ tot $\frac{3}{4}$ uur totdat de monteur de kabel vrijgeschakeld heeft. Het laagspanningsnet is niet redundant waardoor het niet mogelijk is om bij een defect de stroom om te leiden. De kabel zal dus gemaakt moeten worden en afhankelijk van de omstandigheden kan dit ongeveer $\frac{1}{2}$ tot 3 uur duren (Cobben, persoonlijke communicatie, 7 maart 2006).

Het aantal onderbrekingen en de hersteltijden samen resulteren erin dat het middenspanningsnet voor de grootste uitval zorgt, gevolgd het hoog- en laagspanningsnet die bijna op dezelfde waarden zitten. Figuur 2.3 geeft een grafische weergave door de jaren heen waarin duidelijk te zien is dat het middenspanningsnet voor de grootste problemen zorgt.

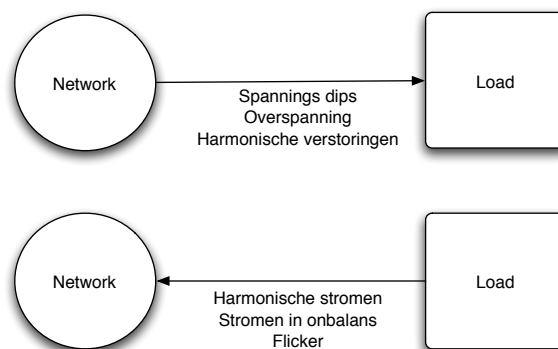


Figuur 2.3: Jaarlijkse uitvalduur bij laagspanningsklant (HS = Hoogspanning, MS = Middenspanning, LS = Laagspanning) [bron: Hulshorst, persoonlijke communicatie, 13 maart 2006]

2.2.2 Oorzaken van flicker en dips

Voor power quality problemen, buiten stroomstoringen, moet er gekeken worden naar de wisselwerking tussen het netwerk en de apparatuur van de klant en vice versa. In figuur 2.4 is deze wisselwerking en de gevolgen daarvan weergegeven.

Zoals reeds aangegeven in paragraaf 2.1 leveren flicker en dips verhoudingsgewijs de meeste problemen op voor huishoudens. Flicker is een gevolg van snelle spanningsvariaties welke ontstaan door bijvoorbeeld



Figuur 2.4: Wisselwerking netwerk en apparatuur van de klant [bron: UNETO-VNI, 2005; Myrzik]

lasapparaten, grote motoren met variabele belasting, in- en uitschakelen van cos phi verbeteraars, grote aantallen kopieermachines, motoren in airco en in koelcellen of grote elektrische boilers aangesloten op het laagspanningsnet (KEMA, 2005). Het is vooral een lokaal verschijnsel en propageert niet ver het net in (Hulshorst, persoonlijke communicatie, 13 maart 2006). Ook gewone huishoudelijke apparaten zoals bijvoorbeeld een Senseo kunnen flicker veroorzaken. Vooral bij oude netten en bij uiteinden van netten is dit het geval (Cobben, persoonlijke communicatie, 7 maart 2006).

Dips vinden hun oorzaak in het inschakelen van grote belastingen zoals motoren of door fouten in het elektriciteitsnet of bij de afnemer (KEMA, 2005). Door een zeer korte hoge stroomvraag bij gelijk blijvend vermogen vindt er een dip in het voltage plaats (via $P=V \cdot I$). Deze dips kunnen propageren vanuit hogere netten naar lagere netten (Hulshorst, persoonlijke communicatie, 13 maart 2006).

2.3 Status-quo

Kennis over de oorzaken van de problemen met elektriciteit zegt op zichzelf nog niets over de mate waarin die problemen voorkomen. In de volgende paragrafen wordt ingegaan op de status-quo van de leveringszekerheid en dips, flicker en onderspanning.

2.3.1 Status-quo leveringszekerheid

Zoals in uit figuur 2.3 blijkt, ligt de gemiddelde stroomuitval waar een Nederlander per jaar mee te maken krijgt licht rond de 25 minuten. Uit de publicatie 'Energie in Nederland' blijkt dat tussen 1995 en 2004 dit cijfer schommelt tussen de 20 en 30 minuten met een uitschieter naar de 34 minuten in 1997 (EnergieNed, 2006). In 1997 heeft een grote stroomstoring rondom Utrecht plaatsgevonden die deze uitschieter kan verklaren.

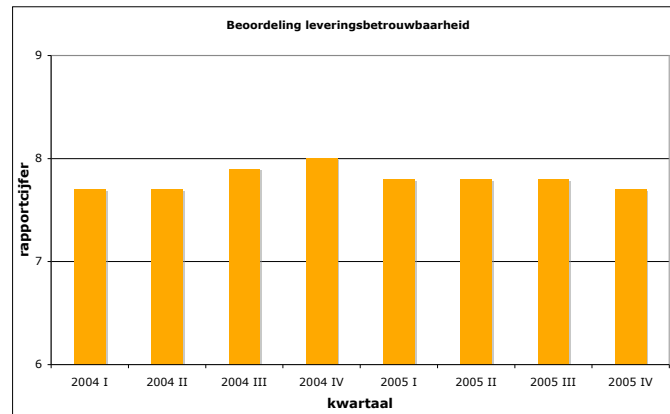
Vergeleken met andere Europese landen heeft Nederland gemiddeld één van de laagste uitvalsduren, gevolgd door Frankrijk en Engeland. De lage uitvalduur komt doordat een groot deel van het net in Nederland gebruik maakt van ondergrondse kabels, zoals beschreven in paragraaf 1.2, en doordat de bevolkingsdichtheid in Nederland hoog is. Ruim 96% van het Nederlandse energienetwerk ligt ondergronds (EnergieNed, 2003, EnergieNed, 2005).

De publieke perceptie van de leveringszekerheid lijkt positief. Sinds 2004 wordt eens per kwartaal de publieksmonitor Prestaties Energiebedrijven Nederland uitgevoerd in opdracht van EnergieNed. Op 12 punten, waaronder leveringszekerheid, geven consumenten een cijfer aan de energiebedrijven. In januari 2006 is de publieksmonitor over het laatste kwartaal van 2005 verschenen. Uit deze publieksmonitor blijkt dat men de leveringszekerheid in Nederland beoordeelt met 7,7 op een schaal van 1 tot 10. Uit figuur 2.5 blijkt dat deze beoordeling redelijk gelijk is over de periode dat de monitor uitgevoerd is. De leveringszekerheid wordt van de 12 aspecten die gemeten worden het hoogst beoordeeld. De algemene tevredenheid ligt op een 7,1.

2.3.2 Status-quo flicker, onderspanning en dips

Voor de spanning die geleverd wordt zijn kwaliteitseisen beschreven waaraan deze moet voldoen. Deze eisen staan in de Netcode en in NEN-EN 50160. Er worden metingen uitgevoerd door de netbeheerders en welke worden vergeleken met de normen uit de Netcode. In bijlage C staan de normen voor flicker en onderspanning weergegeven.

In het rapport over 2005 staat dat het laagspanningsnet afgekeurd wordt als het gaat om snelle spanningsvariatie, wat tot uiting komt in flicker (Luiten en Hoeksma, 2006). In de afgelopen twee jaren is een groeiende trend als het gaat om de hoeveelheid flicker in het laagspanningsnet, waardoor de verwachting er is dat de eisen in de Netcode ook de komende jaren niet gehaald gaan worden (KEMA en



Figuur 2.5: Beoordeling leveringszekerheid [bron: EnergieNed,2006]

Laborelec, 2006). Waardoor deze groeiende trend ingezet is, is de auteur niet duidelijk. Wellicht is deze toename te verklaren door een toename van apparatuur zoals de bijvoorbeeld de Senseo.

De norm voor flicker is opgesteld op basis van een 60 W gloeilamp en het effect daarvan op de mens. Met andere vormen van verlichting zouden wellicht andere normen gesteld moeten worden. Het is niet duidelijk of de norm dan aangescherpt of juist verzacht dient te worden.

De spanningsdips zijn in 2005 voor het eerst gemeten, maar alleen voor het hoogspanningsnet (Luiten en Hoeksma, 2006). De resultaten hiervan zijn niet bekend bij de onderzoeker. Uit een rapport van KEMA en Laborelec (2006) blijkt dat er een toename verwacht wordt in het aantal dips, door de toename van decentrale energieopwekking. Het is verder onbekend hoeveel dips er op dit moment op het laagspanningsnet voorkomen. In de Netcode en in NEN-EN 50160 wordt overigens geen grens gesteld aan de hoeveelheid dips die er jaarlijks plaats mogen vinden.

Uit onderzoek is gebleken dat klachten die binnenkomen over onderspanning in veel gevallen gaan over situaties die binnen de eisen van de Netcode vallen (KEMA en Laborelec, 2006). Ondanks dat het laagspanningsnet niet afgekeurd wordt als het hier om gaat, kan het dus zijn dat er wel degelijk problemen zijn met onderspanning. Helaas is het niet duidelijk om hoeveel situaties het concreet gaat.

2.4 Bevindingen

Dit hoofdstuk heeft antwoord willen geven op de vraag welke problemen er zijn met elektriciteit en elektriciteitslevering voor huishoudens. Naast stroomstoring als triviaal probleem zijn er nog drie power quality gebeurtenissen die van belang zijn voor huishoudens, namelijk flicker, onderspanning en dips. Dips zorgen voor problemen met gevoelige apparatuur terwijl flicker voornamelijk irritant is voor mensen zelf. Onderspanning leidt vooral tot het onverwacht uitvallen van apparatuur en het opwarmen, ruisen en brommen van apparaten. Afhankelijk van de vorm en de inpassing van de noodstroomvoorziening in het elektriciteitsnet in de woning kan deze een oplossing zijn voor de genoemde power quality problemen. In hoofdstuk 4 wordt hier verder op ingegaan.

Een Nederlands huishouden krijgt per jaar gemiddeld 25 minuten te maken met stroomstoringen. Deze hoge leveringszekerheid wordt door consumenten beoordeeld met een voldoende in de publieksmonitor Prestaties Energiebedrijven.

Met betrekking tot de power quality afwijkingen bestaat een minder duidelijk beeld van de status-quo. De normen met betrekking tot flicker die in de Netcode gesteld zijn, zijn in het jaar 2005 niet gehaald. De normen voor onderspanning zijn in 2005 wel gehaald, maar uit onderzoek is gebleken dat ook dan klachten van gebruikers optreden. Met betrekking tot dips is het onbekend wat de status-quo is.

Hoofdstuk 3

Wat brengt de toekomst

Er zijn de afgelopen twee jaar een aantal grote stroomstoringen geweest. In het weekend van 5 en 6 augustus 2006 heeft heel Goeree-Overflakkee een dag zonder elektriciteit gezeten door een explosie in een verdeelstation (www.e-netbeheer.nl) en op 7 augustus 2007 hebben huishoudens in Noord-Eindhoven en omgeving enkele uren zonder stroom gezeten door een storing in een transformatorhuisje. De meest recente grote stroomstoring van 4 november 2006, die op vele plaatsen in West-Europa voor problemen zorgde, staat nog vers in het geheugen. Ook in 2005 zijn er stroomstoringen geweest, waarbij die rondom Haaksbergen niet snel vergeten zal worden. Door draadbreuken in het hoogspanningsnet (110 kV) veroorzaakt door een extreme combinatie van neerslag, harde wind en temperaturen rond het vriespunt, hebben eind november in Haaksbergen 12.000 huishoudens tussen de 30 en 50 uur zonder stroom gezeten. In Eibergen en omstreken werden 6600 woningen getroffen, zij zaten 12 tot 30 uur zonder stroom, en een draadbreek in het hoogspanningsnet met een spanningsniveau van 50kV leverde voor 13.600 woningen in Hulst een stroomuitval op tussen de 16 en 24 uur. In dat bewuste weekend (26-27 november 2005) werden minstens 43.600 woningen getroffen door stroomonderbrekingen variërend van 50 minuten tot 50 uur. Daarnaast waren er nog een aantal kleine stroomonderbrekingen van hooguit enkele minuten (EnergieNed, nov 2005). Zijn deze stroomstoringen een voorbode voor slechtere tijden?

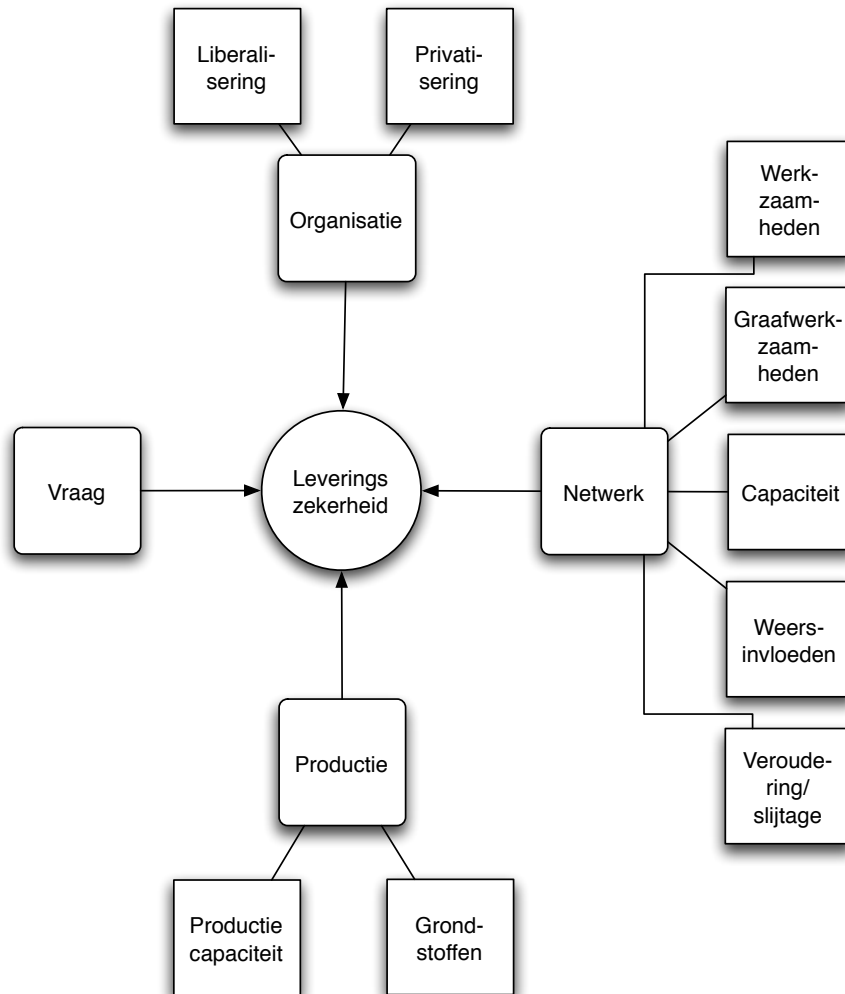
De gebeurtenissen van eind 2005 zorgden voor een hernieuwde discussie over de elektriciteitsvoorziening in Nederland. In paragraaf 2.3.1 is reeds beschreven wat de huidige leveringszekerheid is in Nederland, maar belangrijker is om te weten wat er in de toekomst gaat gebeuren. Er zijn een aantal zaken die van invloed kunnen zijn op de leveringszekerheid, die in figuur 3.1 staan samengevat. In dit hoofdstuk volgt verdere uitleg bij de diverse onderdelen van het schema.

3.1 De organisatie: liberalisering, privatisering en splitsing

3.1.1 Liberalisering

Tot aan 1999 waren alle energiebedrijven in Nederland volledig in handen van de Nederlandse gemeenten en provincies, hetzij direct hetzij indirect (EnergieNed, 2005). Een klant had te maken met de leverancier die in dat gebied actief was, maar met de intrede van de vrije markt moet iedere klant kunnen kiezen welke leverancier elektriciteit levert.

Deze liberalisering van het elektriciteitsnetwerk is ingezet door de Europese Unie. De EU heeft gesteld dat per 1 juli 2007 de energiemarkt in alle Europese landen moet zijn vrijgegeven (EnergieNed, 2005). In Nederland is deze liberalisering in 1998 van start gegaan voor de markt voor grootverbruikers. Vervolgens werd in 2001 de keuzevrijheid voor groene stroom ingezet waarna vanaf januari 2002 de middelgrote verbruikers keuzevrijheid kregen. Als laatste, vanaf 1 januari 2004 is de markt voor kleinverbruikers vrij



Figuur 3.1: Schematische weergave van invloeden op de leveringszekerheid

gegeven en is iedereen vrij om zijn eigen energieleverancier te kiezen (www.regering.nl).

De vraag is of een vrije markt voldoende in staat is om de kwaliteit van elektriciteit te waarborgen. ECN¹ schrijft bijvoorbeeld in 2002 dat producenten in een vrije markt er geen belang bij zullen hebben om ongebruikte productie capaciteit beschikbaar te houden, maar dat het zelfs aantrekkelijk is om deze niet te hebben. Geen ongebruikte productiecapaciteit betekent geen reservecapaciteit waardoor in tijden van grote vraag schaarste ontstaat en deze schaarste leidt tot een hogere prijs (Energie Centrum Nederland [ECN], 2002). Op een gegeven moment kan de vraag echter dusdanig groot worden dat er met de beschikbare productiecapaciteit niet aan de vraag voldaan kan worden wat zal resulteren in stroomuitval.

Het huidige netwerk is eveneens een punt dat regelmatig terugkeert in de discussie over de leveringszekerheid van elektriciteit in Nederland. In een geliberaliseerde markt moet de marktwerking zorgen voor voldoende prikkels om investeringen te doen. Dit geldt ook voor investeringen in bijvoorbeeld het netwerk dat over Nederland uitgerold is. Ook hier is de vraag gerezen of deze prikkels er wel voldoende zijn.

¹Energie Centrum Nederland

3.1.2 Niet helemaal liberaal

Ondanks de liberalisering wil de overheid de leveringszekerheid niet geheel aan de marktwerking overlaten. Eén van de maatregelen die de overheid heeft genomen om de hoge leveringszekerheid te waarborgen is dat de bevoegdheden van TenneT (dat volledig in handen is van de staat) uitgebreid zijn tot en met de netten met een spanningsniveau van 110 kV zodat TenneT beter in staat is om in te grijpen in het belang van de leveringszekerheid. Voorheen ging de bevoegdheid van TenneT niet verder dan netten met een spanningsniveau van 220 kV (www.ez.nl).

De bevoegdheden van TenneT staan beschreven in de net- en systeemcode, die onderdeel uitmaken van de elektriciteitswet 1998. In het document "Uitvoeringsregels met betrekking tot Net- en Systeemcode" staat dit verder uitgewerkt. TenneT heeft de beschikking over regel-, reserve- en noodvermogen om de leveringszekerheid en balans op het Nederlandse elektriciteitsnet te waarborgen (TenneT "Uitvoeringsregels", 2006). Voor de exacte werking hiervan wordt verwezen naar het genoemde document.

In het rapport "Elektriciteit in evenwicht" wordt nog verder ingegaan op de rol die de overheid moet gaan spelen om de leveringszekerheid te waarborgen voor die marktpartijen die daartoe zelf niet in staat zijn, met name de huishoudelijke afnemers van elektriciteit. De overheid zal maatregelen nemen op een drietal gebieden; verbetering van de werking van de groothandelsmarkt, vergroting van de vraagrespons, en introductie van investeringsprikkels (Wilbrink, et al. 2003). Duidelijk is dat het hier gaat om economische, en niet om technische maatregelen. Verder is duidelijk dat de overheid de intentie heeft om de leveringszekerheid voor huishoudens te waarborgen.

Ook uit de eerder genoemde elektriciteitswet blijkt dat de overheid de intentie heeft om de leveringszekerheid te waarborgen. Hiertoe zijn een aantal bepalingen opgenomen om de leveringszekerheid te waarborgen. In de wet staat onder andere vastgelegd dat de netbeheerders de netten dienen te onderhouden en in werking dienen te hebben en de veiligheid en betrouwbaarheid van de netten en het transport van elektriciteit dienen te waarborgen. Daarnaast moeten zij voldoende reservecapaciteit aanhouden. De landelijke netbeheerder dient daarnaast technische voorzieningen te treffen die het transport van elektriciteit waarborgen en zij moet voorzieningen treffen om de leveringszekerheid hoog te houden. De minister kan zelf rechtstreeks invloed uitoefenen indien zijns inziens de leverings- en voorzieningszekerheid niet gewaarborgd wordt door voldoende productie-installaties ("Elektriciteitswet", 1998).

3.1.3 Privatisering en splitsing

Naast liberalisering wordt er ook gesproken over privatisering. Beiden worden vaak in één adem genoemd, terwijl het gaat om verschillende zaken. Gaat het bij liberalisering om vrije keuze van energieleveranciers en dus marktwerking, bij privatisering gaat het erom dat eigendommen die van de staat zijn, overgaan in private handen. De discussie rondom de privatisering lijkt zich te concentreren rondom de splitsing van de energiebedrijven in leveringsbedrijven en netbeheerders, ook wel unbundling genoemd.

Aandeelhouders, met name lokale en regionale overheden, hebben aangegeven geen rol meer te zien als aandeelhouders in ondernemingen die steeds meer bloot staan aan marktrisico's en daarom krijgen de aandeelhouders na de splitsing de mogelijkheid om hun aandeel te vervreemden. Ergo, zodra de splitsing heeft plaatsgevonden kunnen de productie- en leveringsbedrijven worden geprivatiseerd (www.ez.nl). Het doel van de splitsing is om de toetreding van andere leveranciers te vergemakkelijken en om oneerlijk voordeel voor een partij die zowel levert als het net beheert onmogelijk te maken.

De energiebedrijven zijn tegen de splitsing omdat door middel van het in handen hebben van de netten stabiele inkomsten gewaarborgd zijn ($\frac{2}{3}$ van de balans). Volgens de energiebedrijven zijn ze zonder de netten veel minder goed in staat om investeringen te doen in productiecapaciteit en in de netten en komt dit niet ten goede van de leveringszekerheid. Daarbij zijn zij van mening dat een geïntegreerd bedrijf goedkoper is en minder storingen heeft (www.energie.nl).

In november 2006 heeft de Eerste Kamer de wetgeving omtrent de splitsing bekeken wat tot gevolg heeft gehad dat het wetsvoorstel splitsing energiebedrijven is aangenomen met enige wijzigingen. De wijzigingen houden in dat de splitsing van de energiebedrijven niet geëffectueerd hoeven te worden, tenzij de Europese Unie dit zal opdragen of de energiebedrijven hun commerciële bedrijf privatiseren of in het buitenland investeren. Het is wel de bedoeling dat de energiebedrijven zorgen dat het netwerkdeel organisatorisch zo ingericht wordt dat het onafhankelijk van de commerciële bedrijfstak zal functioneren. Dit staat beschreven in de wet onafhankelijk netbeheer (www.ez.nl). Hiermee is de invloed van de splitsing voor de afname van leveringszekerheid op dit punt afgezwakt.

3.2 Productie

Productiecapaciteit De internationale organisatie voor de coördinatie van transport van elektriciteit, UCTE², coördineert de belangen van 23 systeem operatoren, waaronder TenneT uit Nederland (Union for the Coördination of transmission of electricity [UCTE], 2006). In hun jaarlijkse rapport over de toereikendheid van het systeem om elektriciteitslevering te waarborgen wordt aan de hand van 2 scenario's voorspellingen gedaan. Voor Nederland geldt dat volgens het conservatieve scenario tot en met 2010 er voldoende capaciteit is om aan de belasting te voldoen, maar na 2010 ontstaat een tekort (UCTE, 2006).

UCTE kijkt niet alleen naar de aanwezige capaciteit, zij kijkt ook naar toereikendheid van het systeem om de elektriciteit bij consumenten te krijgen binnen de gestelde limieten van power quality, waarbij geplande en ongeplande uitval van systeem componenten meegenomen worden. Daarvoor wordt gebruik gemaakt van de 'toereikendheid referentie marge'³ (Eng: adequacy reference margin). De toereikendheid referentie marge wordt vergeleken met de extra capaciteit die meteen beschikbaar is (dus zonder de capaciteit die gebruikt wordt voor de referentie belasting en de piekbelasting). Is de extra capaciteit kleiner dan de toereikendheid referentie marge, dan is er behoefte aan import van elektriciteit. Is de extra capaciteit groter dan de toereikendheid referentie marge, dan kan er elektriciteit geëxporteerd worden.

In Nederland wordt de toereikendheid referentie marge op dit moment niet gehaald, en dus wordt er elektriciteit geïmporteerd om te voldoen aan deze marge. Tussen 2008 en 2011 zal deze wel gehaald worden, daarna zal er weer geïmporteerd moeten worden (UCTE, 2006). Zoals reeds in paragraaf 1.2 beschreven zijn er een aantal connecties tussen Nederland en andere landen en staan er 2 uitbreidingen op de planning om de import te kunnen faciliteren.

TenneT verzorgt jaarlijks, in opdracht van het ministerie van Economische Zaken, een rapport over de lange termijn leveringszekerheid van elektriciteit. Het rapport komt eveneens tot de conclusie dat import van elektriciteit nodig is, met een piek in het jaar 2007 en in het jaar 2013. De importafhankelijkheid neemt toe tot 2007 en daarna zal deze afnemen tot in 2010, maar volgens TenneT is er voldoende capaciteit in de ons omringende landen om deze import te waarborgen. De afname van de importafhankelijkheid komt tot stand door investeringen in nieuw productievermogen en de piek in importafhankelijkheid in 2013 komt voornamelijk tot stand wegens het conserveren van productiecapaciteit. De cijfers zijn gebaseerd op cijfers aangeleverd door de diverse producenten met eenheden groter dan 5 MW en door het CBS⁴ (TenneT "Rapport", 2006). In deze cijfers zit een mate van onzekerheid die niet gespecificeerd is door TenneT, maar zelfs als de cijfers te positief zijn lijkt de productiecapaciteit van elektriciteit geen grote problemen op te gaan leveren.

In extreem warme zomers kunnen elektriciteitscentrales problemen krijgen met het koelwater. Het koelwater mag na gebruik niet te warm zijn (<30 °C), zodat bij een warme ingangstemperatuur van het

²Union for the Coordination of Transmission of Electricity

³5% (of 10% in het geval van storingsgevoelige nationale systemen) van de nationale capaciteit plus het verschil tussen de referentie belasting en de piek belasting.

⁴Centraal Bureau voor de Statistiek

koelwater minder warmte afgegeven kan worden aan het koelwater. De elektriciteitsproductie zal in een dergelijk geval verminderd moeten worden om de warmteproductie te verminderen. Uit klimaatscenario's van het KNMI⁵ blijkt dat het weer extremer in uitersten gaat worden. In de komende 5 jaar, de termijn waar in dit rapport naar gekeken wordt, lijkt dit nog geen structurele problemen te zullen opleveren met betrekking tot de leveringszekerheid (KNMI, 2006).

Grondstoffen Voldoende productiecapaciteit zegt niets over het de aanwezigheid van grondstoffen om elektriciteit mee op te wekken. De beschikbaarheid van grondstoffen voor het maken van elektriciteit is onderwerp voor diverse studies, niet alleen als het gaat om de beschikbaarheid, maar ook als het gaat om de effecten van de productie. Denk aan CO₂ uitstoot, het broeikas-effect en het verdrag van Kyoto. De scenario's spreken van een dreigend tekort aan traditionele grondstoffen, maar het gaat dan over een tekort dat ontstaat over enkele tientallen jaren (EnergieNed, 2003). De tijdsperiode waarop de grondstoffen tot problemen zullen gaan leiden liggen te ver in de toekomst om hier in dit rapport rekening mee te houden.

3.3 Netwerk

Uit figuur 2.2 van paragraaf 2.2.1 is gebleken dat graafwerkzaamheden één van de grootste veroorzakers is van stroomuitval. Niet alleen uitval, maar ook de financiële gevolgen en het veiligheidsaspect hebben ervoor gezorgd dat de overheid bezig is met nieuwe wetgeving rondom de informatie-uitwisseling met betrekking tot ondergrondse kabels en leidingen. De informatie-uitwisseling moet overgaan van KLIC⁶ naar het Kadaster waarbij er tevens een meldingsplicht komt voorafgaand aan graafwerkzaamheden. Deze wetgeving moet ervoor gaan zorgen dat er minder graafschade voorkomt (www.klic.nl).

Uitval kan ook ontstaan doordat het netwerk of componenten daarvan defect gaan. Er wordt gesproken over nieuwe technologieën voor het sneller op kunnen sporen en lokaliseren van fouten in lijnen of kabels waardoor het herstel sneller plaats kan vinden. Dit zou een positief effect hebben op de jaarlijkse uitvalduur (Cobben, persoonlijke communicatie, 7 maart 2006).

Als het netwerk aan het einde van zijn technische levensduur is, dan zal het aantal defecten toenemen, waardoor de leveringszekerheid zal afnemen. Volgens professor Van der Sluis, hoogleraar elektriciteitsvoorziening aan de TU Delft, neemt de Nederlandse elektriciteitsvraag jaarlijks 2 tot 3% toe terwijl de ontwikkeling van de infrastructuur deze vraag niet bijhoudt (Delta, 2003). In "Power Quality, van bedreiging naar besparing" wordt gesproken van een verouderd elektriciteitsnet dat niet voor de huidige belasting is uitgerold (UNETO-VNI en ISSO, 2005). Een andere Delftse hoogleraar, professor Smit bevestigde deze uitspraak door in een artikel van NRC Handelsblad (2003) te zeggen dat de technische levensduur van het elektriciteitsnetwerk dat in Nederland ligt ongeveer 30 jaar is. In 2003 had 10% deze levensduur reeds overschreden en tot 2013 kan dit stijgen tot 40%.

Een rapport over het netwerk in België geeft verschillende cijfers voor de levensduur van het netwerk. Diverse onderzoeken worden aangehaald waaruit verschillende cijfers volgen. Voor kabels liggen de gegeven levensduren tussen de 40 en 70 jaar en voor lijnen liggen deze tussen de 40 en 50 jaar (Commissie voor de Regulering van de Elektriciteit en het Gas [CREG], 2005). Kunnen deze cijfers doorgetrokken worden naar de Nederlandse situatie en kunnen deze cijfers opgevat worden als waarden voor het elektriciteitsnet, dan kan geconcludeerd worden dat een levensduur van 30 jaar een schatting aan de conservatieve kant is.

In het kader van het netwerk wordt gesproken over is de verandering in de elektriciteitsvoorziening die plaats aan het vinden is. Van een volledig gecentraliseerde energieopwekking met grote centrales vindt er een transitie plaats naar een elektriciteitsvoorziening waarbij er steeds meer decentraal energie opgewekt

⁵Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut

⁶Kabels en Leidingen Informatie Centrum

gaat worden. Waar bijvoorbeeld naar gekeken wordt is een energiecentrale bestaande uit meerdere micro WKK⁷ installaties⁸ bij diverse huishoudens die dan op afstand bestuurd kunnen worden door energieleveranciers. De transitie van een centrale energievoorziening naar een decentrale energievoorziening is een onderzoek op zich. Daarnaast ligt de tijdspanne waarop dit echt interessant wordt dusdanig in de toekomst dat het hier verder buiten beschouwing gelaten wordt.

Het weer kan eveneens van invloed zijn op de elektriciteitsnetten, bijvoorbeeld beschadiging door zware stormen zoals meespeelde in Haaksbergen. Zoals reeds in een voorgaande paragraaf beschreven zal volgens het KNMI het weer extremer in uitersten worden. Daar onze elektriciteitsnetten voor een groot deel onder de grond liggen, zijn weersinvloeden minder groot. Het toenemen van extreme weerstomstanigheden ligt daarbij buiten de tijdspanne waarnaar in dit onderzoek naar gekeken wordt, zodat ook vanuit het weer geen extra problemen te verwachten zijn met betrekking tot de netwerken en de daaruit volgende leveringszekerheid.

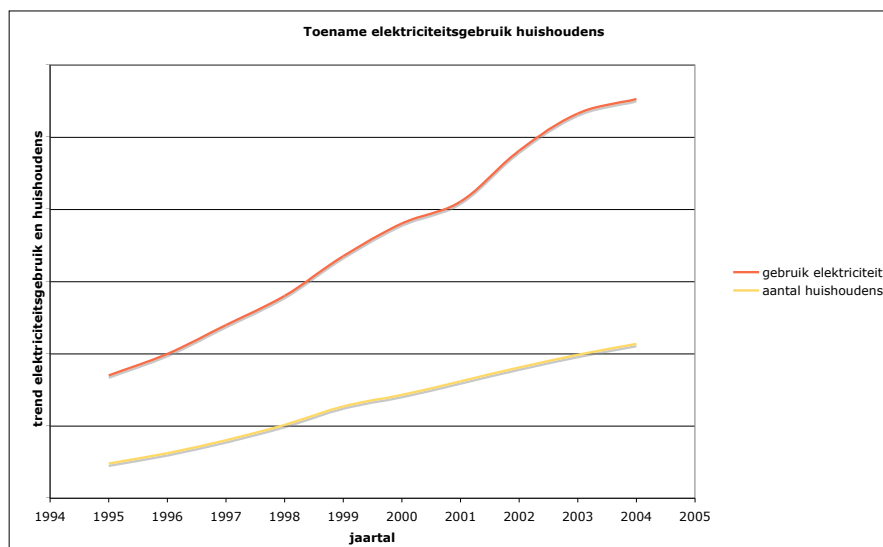
3.4 Vraag naar elektriciteit; Afhankelijkheid van elektriciteit in de toekomst

Electriciteit is niet meer weg te denken uit onze huishoudens. Naast elektrische apparatuur om ons te kunnen ontspannen wordt er ook gebruik gemaakt van apparatuur die kritischer is, zoals een elektrisch fornuis, een C.V. ketel of een koelkast. Daarnaast is er een trend dat er steeds meer gebruik gemaakt wordt van elektrische apparatuur om medische zorg te ondersteunen. Dit valt samen met de trend in de gezondheidszorg om steeds meer zorg aan huis te verlenen en mensen eerder uit het ziekenhuis te ontslaan. Door de toenemende vergrijzing in Nederland neemt het aantal mensen dat op de een of andere manier zorg nodig hebben toe (Quak, Beekun, v., en Ament, 2005). De meest voorkomende technologieën voor thuiszorg zijn vernevelaars, zuurstofapparatuur, elektrostimulatoren, en apparatuur voor slaapapneu. Er is een groei in het thuisgebruik van deze apparatuur, waarvan verwacht wordt dat deze ontwikkeling zich voortzet (Hollestelle, et al., 2005).

Naast een toename van het aantal elektrische apparaten voor medische apparatuur is er ook een

⁷ warmte kracht koppeling

⁸ zie paragraaf 4.2.2 voor meer informatie over mWKK installaties

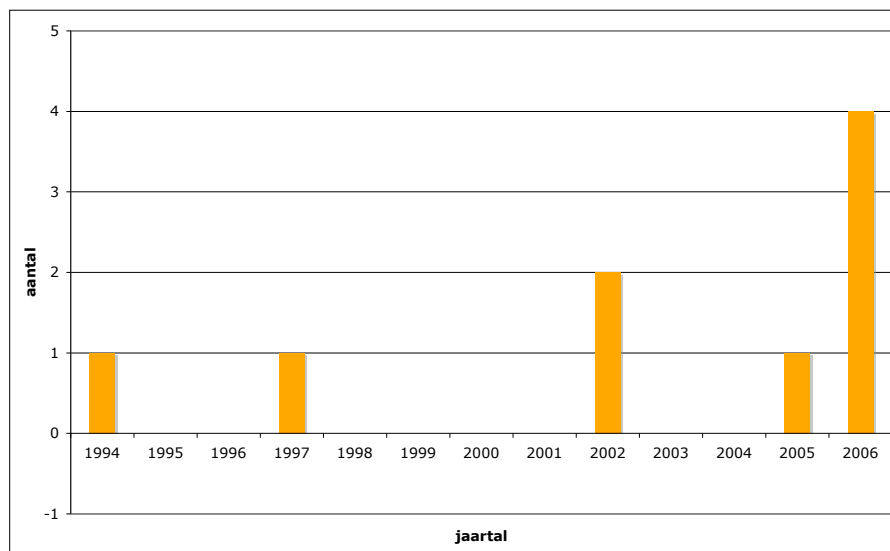


Figuur 3.2: Trend in toename van elektriciteitsgebruik door huishoudens en de toename van huishoudens

toename in het algemeen elektriciteitsverbruik. Uit figuur 3.2 blijkt dat er de afgelopen jaren een toename is geweest in het elektriciteitsgebruik van huishoudens en in huishoudens zelf. De gemiddelde toename van elektriciteitsverbruik door huishoudens in de periode 1995 - 2004 is 2% geweest, de gemiddelde toename van het aantal huishoudens over dezelfde periode is ongeveer 1% (www.cbs.nl) waaruit geconcludeerd kan worden dat het elektriciteitsverbruik per huishouden stijgende is met ongeveer 1% per jaar. Door de jaren heen vinden lichte schommelingen plaats in deze groei.

3.5 Trend in stroomstoringen

In de afgelopen jaren zijn er een aantal grotere stroomstoringen geweest waardoor de publieke perceptie is ontstaan dat er een toename is in het aantal grotere stroomstoringen. Met groter wordt bedoelt, stroomstoringen waarbij ongeveer 5% of meer van de Nederlandse huishoudens getroffen worden of die meer dan vier uur duren. Zie figuur 3.3 voor een grafische weergave van de grote stroomstoringen in de laatste jaren.



Figuur 3.3: Trend in aantal grote, opvallende stroomstoringen [bron: www.nu.nl]

Als er gekeken wordt naar de gemiddelde uitval over afgelopen jaren met inbegrip van bovengenoemde stroomstoringen, dan lijkt er geen sprake te zijn van een toename in stroomstoringen. Zie figuur 2.3 in paragraaf 2.2.1 waar geen duidelijke trend in te onderscheiden is. Door technische ontwikkelingen wordt er adequater gehandeld dan enige jaren geleden bij het ontstaan van stroomstoringen. Daarnaast zijn er monitoringsprojecten in werking gezet die het mogelijk maken om fouten eerder op te sporen en daardoor storingen te voorkomen (Cobben, persoonlijke communicatie, 7 maart 2006). Deze verbeterde werkwijze suggereert een trend in een afname van het aantal storingsminuten, die teniet wordt gedaan door deze grotere stroomstoringen.

Met deze beperkte hoeveelheid data, is niet te zeggen of er een toenemende trend is in het aantal grotere stroomstoringen en wat de invloed zal zijn op de algehele leveringszekerheid. Met in acht neming van de informatie in de voorgaande paragrafen acht de auteur het niet waarschijnlijk dat de algehele leveringszekerheid af zal nemen.

3.6 Samengevat

In figuur 3.1 aan het begin van dit hoofdstuk staat samengevat welke factoren van invloed zijn op de leveringszekerheid van elektriciteit. Idealiter zouden nog wegingsfactoren toegevoegd moeten worden aan de diverse factoren, maar binnen de tijdsspanne van dit onderzoek is het niet mogelijk om hier uitgebreid onderzoek naar te doen. Het blijft dus bij een kwalitatieve benadering waaruit de voorzichtige prognose volgt dat de leveringszekerheid in Nederland niet of weinig achteruit zal gaan ten opzichte van de huidige stand van zaken.

Ook de vraag naar de toenemende afhankelijkheid van elektriciteit is beantwoord. Gekeken naar het gebruik van elektriciteit binnen huishoudens kan geconcludeerd worden dat er een stijging is in de hoeveelheid elektriciteit die per huishouden geconsumeerd wordt. Deze stijging zal hoogstwaarschijnlijk doorzetten en gaat wellicht hand in hand met een toename van de afhankelijkheid van elektriciteit. Het gaat overigens om een lichte stijging van het elektriciteitsgebruik. Of de afhankelijkheid toeneemt is afhankelijk van het aantal en het soort apparaten dat gebruikt wordt. Er is een verwachte toename van het gebruik van apparatuur voor medische zorg, waarbij aannemelijk is dat er een vergrote afhankelijkheid ontstaat van elektriciteit. Een noodstroomvoorziening zal daarom wenselijk zijn bij apparatuur ter ondersteuning van kritische processen, mits deze niet al aanwezig is in de apparatuur zelf, omdat een zekerheid van 100% niet te garanderen is.

Hoofdstuk 4

Mogelijke oplossingen voor problemen met elektriciteit

Een noodstroomvoorziening kan verschillende vormen aannemen, maar voor iedere noodstroomvoorziening geldt dat duidelijk moet zijn wat het precieze doel van de noodstroomvoorziening is. Moet de noodstroomvoorziening het hele huishouden in bedrijf houden ten tijde van een stroomstoring, of is het voldoende om enkele kritische processen draaiende te houden en in het laatste geval, wat zijn dan die kritieke processen? En moet de noodstroomvoorziening ook geschikt zijn om de spannings- en stroomkwaliteit te bewaken of is dit niet van belang?

In plaats van een noodstroomvoorziening kan er een keuze gemaakt worden voor een alternatieve voorziening die stroom levert op het moment dat er geen stroomstoring is, maar ook als er wel een stroomstoring is. Dit kan bijvoorbeeld een groene stroombron zijn waarbij de normale stroomvoorziening de backup-stroomvoorziening wordt.

Vanzelfsprekend is het belangrijk om te kijken naar wat de kosten zijn, welke aanpassingen er aan de elektrische installatie in huis moeten gebeuren en hoe lang de noodstroomvoorziening stroom kan leveren in geval van nood.

Het volgende hoofdstuk zal gaan over de bovenstaande keuzes die gemaakt moeten worden. Allereerst wordt aandacht besteed aan noodstroomvoorzieningen, daarna wordt aandacht besteed aan alternatieve stroomvoorzieningen.

4.1 Noodstroomvoorziening

Er zijn diverse soorten noodstroomvoorzieningen. De meest bekende noodstroomvoorzieningen zijn batterijen, aggregaten en UPS¹ systemen. Deze laatste worden voornamelijk gebruikt om bij het werken met computers de mogelijkheid te geven om nog even door te werken of de computer op de juiste wijze af te sluiten in geval van een stroomonderbreking. Aggregaten zijn ook bekend, bijvoorbeeld bij grote evenementen waar extra elektriciteit of zekerheid nodig is of voor gebruik op locaties waar nog geen normale stroomvoorziening aanwezig is. Batterijen worden bijvoorbeeld in wekkers of videorecorders gebruikt om te zorgen dat de klok doorloopt op het moment van een stroomstoring of spanningsdip en zullen niet zo snel tot een noodstroomvoorziening gerekend worden hoewel zij dit strikt genomen wel zijn.

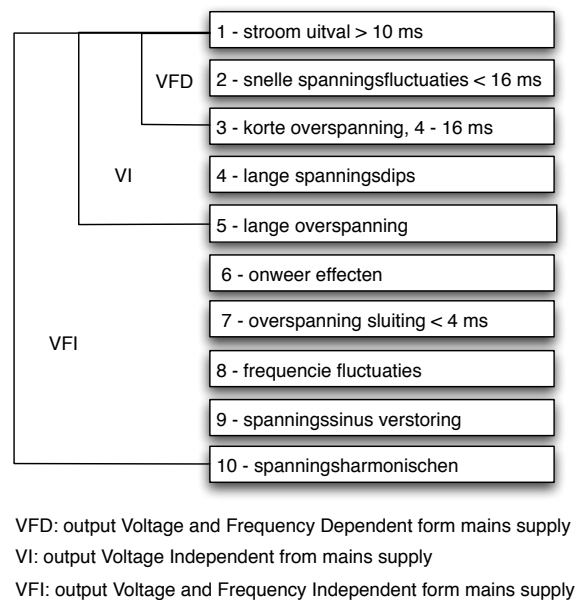
Minder bekende noodstroomvoorzieningen waarvan sommigen ook nog volop in ontwikkeling zijn, zijn super-condensatoren of vliegwielen. Deze zijn nog niet commercieel verkrijgbaar, nog teveel in ontwikkeling en/of niet toepasbaar in huishoudens en worden hier niet behandeld. De noodstroomvoorzieningen

¹Uninterruptible Power Supply

die van belang zijn voor huishoudens, UPS-systemen, aggregaten en batterijen, worden in de volgende paragrafen behandeld.

4.1.1 Uninterruptible Power Supply

Een UPS bestaat in de basis uit een oplaadbare batterij of accu en een omvormer om de spanning om te zetten van gelijk- naar wisselspanning tijdens het gebruik van de noodstroomvoorziening, of andersom tijdens het laadproces. Er bestaan diverse soorten UPS's die geclassificeerd worden op basis van de mogelijkheden tot het beschermen tegen mogelijke power quality problemen. In figuur 4.1 staat de classificatie die aangehouden wordt door het IEC. Deze classificatie komt in ruime mate overeen met de classificatie die gemaakt kan worden aan de hand van de interne structuur van een UPS. Een VFD² UPS komt overeen met een passief stand-by systeem, een VI³ met een line interactive en een VFI⁴ met een dubbel conversie systeem (Markiewicz en Klajn, 2003). Deze systemen worden in de volgende paragrafen behandeld.



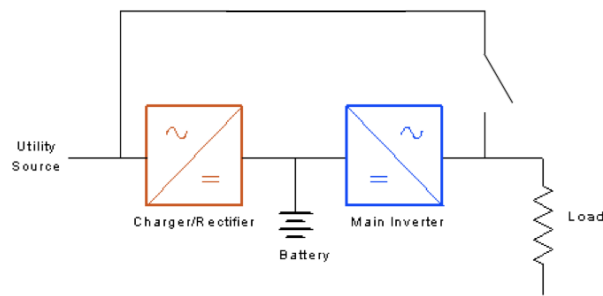
Figuur 4.1: Classificatie van UPS [bron: Markiewicz en Klajn, 2003]

Passief stand-by systeem Passief stand-by systemen, ook offline UPS systemen genoemd, bestaan uit een accu met een omvormer (van gelijkstroom naar wisselstroom), een gelijkrichter om de accu te laden, en een schakelaar, zoals in figuur 4.2 weergegeven. Offline UPS systemen bieden een oplossing voor stroomuitval en niet voor de andere problemen die zich voor kunnen doen bij elektriciteitslevering omdat ze parallel geschakeld staan en pas in werking treden als de spanning wegvalt en de schakelaar omgezet wordt. Hierdoor ontstaat er ook een korte spanningsonderbreking van 10 - 20 ms. Door een overspanningsbeveiliging en een filter toe te voegen kan de UPS ook voor probleem 2 en 3 uit figuur 4.1 een oplossing zijn. Offline UPS systemen worden gebruikt voor vermogens tot ongeveer 500 VA (enkele PCs), zijn klein en brengen lage kosten met zich mee, variërend tussen de €70,- en €120,- voor vermogens tot 500 VA. Daarnaast hoeft er weinig onderhoud aan gepleegd te worden (en.wikipedia.org; Opleidings-

²uitgangs-spanning (V) en -frequentie (F) afhankelijk (D) van het net

³uitgangs-spannings (V) oafhankelijk (I) van het net

⁴uitgangs-spannings (V) en -frequentie (F) onafhankelijk (I) van het net

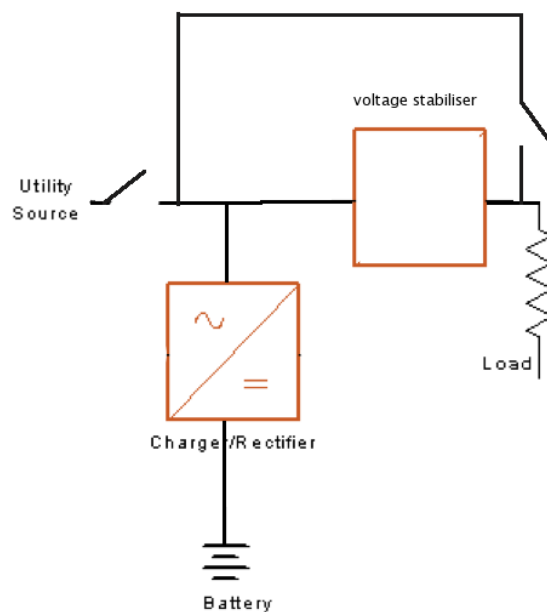


Figuur 4.2: Passief stand-by systeem [bron: OFE installatie]

en ontwikkelingsfonds voor de elektrotechnische bedrijfstak [OFE Installatie], 2003; Markiewicz en Klajn, 2003; Intech ExI, 2006)

Line interactive UPS systeem Een line interactive UPS systeem beveiligd tegen uitval, maar zorgt ook voor spanningscorrectie bij over- of onderspanning door middel van spanningsstabilisatie. Zie figuur 4.1 waarbij line interactive overeen komt met een VI systeem. De line interactive UPS biedt een oplossing voor 85% van de netspanningsproblemen. Net als bij het offline UPS systeem is er ook hier sprake van een onderbrekingstijd. Deze is overigens kleiner, namelijk 2 - 10 ms.

Het systeem bestaat uit een accu met een omvormer en een spanningsstabilisator, zoals weergegeven in figuur 4.3. De omvormer werkt twee kanten op, dat wil zeggen dat het als gelijkrichter werkt als de batterij geladen moet worden en als een omvormer als de batterij de stroomvoorziening over neemt in geval van stroomuitval. Voor kleine vermogens is dit een geschakelde regeltransformator die de afwijkingen in de netspanning stapsgewijs compenseert, maar er kan ook gebruik gemaakt worden van een Constant Voltage Transformer.



Figuur 4.3: Line interactive systeem [bron: OFE installatie]

In het geval dat de netspanning aanwezig is wordt er vermogen geleverd via de statische schakelaar. De omvormer zorgt voor een voltage dat binnen de gestelde grenzen ligt met een frequentie gelijk aan de frequentie van de netspanning.

Als er geen netspanning aanwezig is zorgt de batterij via de omvormer voor de benodigde stroom en spanning. De statische schakelaar zorgt ervoor dat dit niet terug geleverd wordt aan het net.

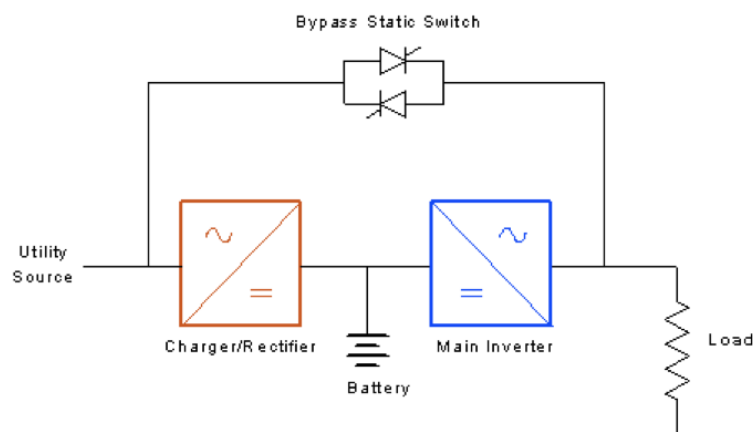
Een derde gebruiksoptie is het hele systeem omzeilen door gebruik te maken van de bypass switch. Deze kan gebruikt worden als de UPS in onderhoud moet of als de UPS niet naar behoren functioneert.

De line interactive UPS wordt voornamelijk gebruikt in klein zakelijke omgevingen voor vermogens van 0,5 tot 5 kVA, waarbij de kosten variëren tussen de €140,- en €2200,-. De fysieke afmetingen zijn wat groter dan die van een passief standby systeem en ze maken ook iets meer geluid. Ook bij deze systemen hoeft er nauwelijks onderhoud gepleegd te worden. (en.wikipedia.org; OFE Installatie, 2003; Markiewicz en Klajn, 2003; Intech ExI, 2006)

Dubbel conversie systeem De dubbel conversie systemen danken hun naam aan het feit dat de normale stroomvoorziening via de gelijkrichter en omvormer gaat. De batterij sluit aan op het gelijkspanningsdeel en wordt continu geladen.

De dubbele conversie zorgt voor een volledig gestabiliseerde uitgangsspanning en bescherming tegen al de problemen die zich kunnen voordoen bij netspanning (zie figuur 4.1 waarbij dubbel conversie systemen overeen komen met VFI systemen). Op het moment dat de normale stroomvoorziening wegvalt neemt de batterij deze naadloos over. De belasting ziet geen verschil. Ook bij deze UPS is een directe verbinding met het net mogelijk via een bypass connectie in geval van storing of onderhoud. Zie figuur 4.4 voor de bijbehorende schakeling.

Een nadeel van deze configuratie is dat omzettingen resulteren in verliezen waardoor dit systeem een lager rendement heeft dan andere systemen. Op dit moment kunnen er rendementen van 94% behaald worden. Een ander nadeel is dat de betrouwbaarheid van dit systeem minder groot is omdat alle belangrijke componenten permanent onder spanning staan, ook aan onderhoud moet wat meer gedaan worden in vergelijking met de hiervoor besproken configuraties. De dubbel conversie systemen worden gebruikt voor vermogens vanaf 5 kVA en nemen flink wat ruimte in (en.wikipedia.org; OFE Installatie, 2003; Markiewicz en Klajn, 2003; Intech ExI, 2006)



Figuur 4.4: Dubbel conversie UPS [Bron: APC]

4.1.2 Aggregaat

Een aggregaat bestaat uit een generator en een motor (zie figuur 4.5 voor een voorbeeld). De generator zet mechanische energie om in elektrische energie, waarvan de bron van mechanische energie meestal bestaat uit een verbrandingsmotor die benzine of diesel verbrandt. Een schakelaar is nodig om de belasting los te koppeling van het net en te koppelen aan de uitgang van de generator en vice versa als het aggregaat dienst doet als een noodstroomvoorziening (www.wikipedia.org; Markiewicz en Klajn, 2003).



Figuur 4.5: Afbeelding van een generator

Het aggregaat zal over het algemeen met de hand gestart moeten worden. Het is evident dat er dan in geval van stroomuitval een tijd geen energievoorziening is, totdat het aggregaat omgeschakeld en gestart is. Bij vermogens boven de 5 kVA is het mogelijk een aggregaat aan te schaffen met een automatisch startstelsel (SIM Holland, 2006).

Aggregaten zijn verkrijgbaar in een zeer uitgebreide range van vermogens. Hoe groter het vermogen, hoe groter het apparaat zelf, waarbij de grootte op kan lopen tot een flinke vrachtwagen met aanhanger. Voor het huishoudelijk gebruik van een aggregaat zijn zulke grote vermogens niet nodig. Hier is gekeken naar aggregaten met een vermogen tot 6 kVA, waarbij het vermogen afhangt van welke apparaten men wil blijven gebruiken in geval van stroomuitval. Er is voor 6 kVA gekozen vanwege het fysieke formaat van het aggregaat (maximaal een flinke koelkast (www.mosabenelux.nl), daarnaast is dit ongeveer het maximum dat in een gemiddeld huishouden gelijktijdig verbruikt wordt (Laag, v.d. en Ruijg, 2002).

Aggregaten zijn verkrijgbaar in twee soorten modellen. Een open model en een gesloten model, dat wil zeggen, met een kast er omheen. Het voordeel van de laatste categorie is dat er minder geluids-overlast is van de motor en generator. De gesloten modellen hebben een geluidsniveau rond de 56 dBA (www.depotter-aggregaten.nl), de open modellen hebben een geluidsniveau rond de 70 dBA (SDMO Portable Power).

De kosten van een aggregaat hangen grotendeels af van de aanschafkosten welke beginnen vanaf €250,-. Het gebruiken van een aggregaat kost brandstof, maar als het apparaat alleen maar stand-by staat wordt er niets gebruikt. Naast brandstof is er smeerolie nodig, maar dat wordt nauwelijks verbruikt.

4.1.3 Batterij

Een batterij kan gezien worden als een vorm van noodstroomvoorziening op apparaatniveau. Het gaat hier in het algemeen over batterijen in bijvoorbeeld wekkers, video's, magnetrons en dergelijke die ervoor zorgen dat je de tijd niet opnieuw hoeft in te stellen of die ervoor zorgen dat andere gegevens bewaard worden ook al is er geen netspanning aanwezig.

De batterijen die gebruikt worden in de kleinere apparaten om gegevensverlies te beperken zijn vaak knoop-, AA-, AAA- of 9V-batterijen. Duidelijk is dat het hier om kleine batterijen gaat die te verkrijgen zijn in de diverse winkels en supermarkten. De prijs van deze batterijen komen niet boven de €10,- uit.

Daarnaast zijn er nog batterijen die bijvoorbeeld gebruikt worden voor noodverlichting, waarvan de prijs ligt rond de €30,- (M.R. v.d. Veen, persoonlijke communicatie, 6 oktober 2006). Aan de elektrische installatie hoeft niets verandert te worden om deze noodstroomvoorzieningen op apparaatniveau te gebruiken, maar het apparaat moet wel geschikt zijn. Aangezien uit onderzoek is gebleken dat het uitvallen van de wekker één van de vervelendste gevolgen is van stroomuitval (KEMA, 2004), is het aanschaffen van een wekker met batterij wellicht een goedkope en eenvoudige optie om dit te voorkomen.

4.2 Alternatieve stroomvoorziening

4.2.1 Zonnepanelen

Een zonnepaneel maakt gebruik van een energiestroom die ruim voorradig is, namelijk zonlicht. Het zonlicht valt op een zonnepaneel en wordt daar omgezet in een elektrische stroom die vervolgens via een omvormer van gelijkspanning omgezet wordt in wisselspanning. Deze wisselspanning kan dan gebruikt worden om elektrische apparaten in huis te voeden.

Een zonnepaneel is opgebouwd uit een aantal zonnecellen, de kleinste bouwsteen waarmee een zonnepaneel gemaakt kan worden. Er zijn een aantal typen zonnecellen te onderscheiden, die elk in een andere fase van ontwikkeling zitten. De meest gebruikte soort zijn kristallijn silicium zonnecellen. De eerste generatie zonnecellen bestaan uit éénkristallijn silicium en multikristallijn zonnecellen. De eerste generatie zonnecellen zijn voor een groot deel uitontwikkeld, de kosten zijn daardoor voornamelijk afhankelijk van materiaalkosten. Het rendement van deze cellen ligt tussen de 12 en 16% (Zolingen, v., Zeman, Sanden en Janssen; www.sbr.nl).

Naast deze kristallijn silicium zonnecellen zijn er ook dunne-film zonnecellen in ontwikkeling, de tweede generatie zonnecellen. Het grote voordeel van deze dunne-film technologie is dat er een aanzienlijke materiaal besparing plaats vindt ten opzichte van de kristallijn silicium zonnecellen. Daarnaast is het mogelijk om de dunne-film zonnecellen op een flexibele ondergrond aan te brengen, waardoor meer toepassingsmogelijkheden ontstaan. De rendementen van deze tweede generatie zonnecellen variëren van 6-8% of van 9-11%, afhankelijk van het materiaal waarvan de cel gemaakt is (Zolingen, v. et al.; en.wikipedia.org; www.sbr.nl).

De derde generatie zonnecellen zijn plastic zonnecellen en kleurstof gesensibiliseerde zonnecellen. Deze ontwikkeling van derde generatie zonnecellen is ontstaan vanuit het idee dat andere technieken om zonlicht in elektriciteit om te zetten hogere rendementen op kunnen leveren. De ontwikkeling hiervan zit nog in een dusdanige beginfase dat er hier verder niet dieper op in gegaan wordt (Zolingen, v. et al.; en.wikipedia.org).

Vanuit praktische overwegingen zijn zonnecellen samengevoegd tot een zonnepaneel (ook wel PV-module waarbij PV staat voor Photo Voltaïsch), zodat deze een bepaalde hoeveelheid stroom en spanning kunnen leveren. Er zijn twee manieren waarop PV systemen kunnen worden toegepast, namelijk autonoom en net-gekoppeld. In het geval van een autonoom systeem wordt gedurende de tijd dat de zon schijnt batterijen geladen met de overtollige elektriciteit om ook op de momenten dat er geen zon schijnt gebruik te kunnen maken van de energie van het zonnepaneel. Deze systemen worden toegepast in gebieden waar geen elektriciteitsnet aanwezig is. Een autonoom systeem wordt in de woningbouw in Nederland weinig toegepast (www.sbr.nl)

Een net-gekoppeld systeem heeft een koppeling met het elektriciteitsnet en heeft daarom geen batterijen nodig voor energieopslag. Wel is een DC/AC omvormer nodig om van gelijk- naar wisselspanning over te gaan. Een systeem kan centraal gekoppeld zijn, wat inhoudt dat alle energie aan het elektriciteitsnet terug geleverd wordt, en een systeem kan decentraal gekoppeld zijn wat inhoudt dat de elektriciteit allereerst aan de belasting in huis geleverd wordt. Op het moment dat er meer elektriciteit geproduceerd wordt dan dat er gebruikt wordt, wordt het surplus aan elektriciteit teruggevoerd aan het elektrici-

teitsnet. Voor aan het elektriciteitsnet geleverde elektriciteit krijgt de eigenaar een financiële vergoeding (www.sbr.nl). De decentrale koppeling is niet praktisch en wordt derhalve weinig toegepast, maar is met enige aanpassingen wellicht te gebruiken als noodstroomvoorziening.

Bij het plaatsen van een PV systeem zal rekening gehouden moeten worden met extra voorzieningen die getroffen moeten worden. Het is belangrijk een goed geventileerde inverterruimte te hebben en er moet rekening gehouden worden met de kabels. Deze nemen ruimte in en deze moeten zo kort mogelijk gehouden worden om verliezen te beperken.

In het geval van een stroomstoring zal een autonoom systeem geen probleem ondervinden aangezien er geen elektriciteit van het net gebruikt wordt. Een net-gekoppeld systeem daarentegen mag uit veiligheidsoverwegingen, zonder aanvullende maatregelen, geen elektriciteit blijven leveren. Op dit moment is het dus niet mogelijk om een net-gekoppeld systeem als een noodstroomvoorziening te gebruiken.

Om een decentraal netgekoppeld systeem dienst te kunnen laten doen als een noodstroomvoorziening zullen er maatregelen getroffen moeten worden die er voor zorgen dat de teruglevering aan het net op het moment van een stroomstoring niet plaats kan vinden. Hiervoor zal een regelsysteem gebruikt moeten worden die meet of er wel of geen levering plaats vindt vanuit het elektriciteitsnet en afhankelijk van de uitkomst de koppeling tussen het elektriciteitsnet en de zonnepanelen ontkoppelt of weer koppelt. Het moet daarnaast niet mogelijk zijn voor het zonnepaneel om elektriciteit te leveren aan een bepaalde groep van de elektrische installatie als die groep afgeschakeld is door bijvoorbeeld een losgedraaide smeltveiligheid.

Vooropgesteld dat een dergelijk meet- en regelsysteem aanwezig is, zijn er twee situaties die zich voor kunnen doen. Als de panelen elektriciteit leveren kan die elektriciteit gebruikt worden om belastingen van energie te voorzien. Als de panelen geen elektriciteit leveren, omdat het donker is, zal er een andere soort noodstroomvoorziening aanwezig moeten zijn om te voorzien in de energiebehoefte zoals bijvoorbeeld een UPS. Het is dan ook mogelijk om de zonnepanelen de UPS te laten laden.

De kosten van een PV systeem lopen uiteen voor de diverse mogelijkheden die er zijn. Afhankelijk van het type zonnecel, de uitvoering van de zonnepanelen, de plaats en wijze van montage kunnen er verschillen optreden. Dé prijs voor een PV systeem is daarom niet te geven. Voor losse zonnepanelen kan wel een indicatie worden gegeven welke neer komt op €4,- tot €6,- per Wattpiek⁵. Voor een zonnepaneel van 100 Wp dat in Nederland zo'n 80-100 kWh per jaar kan opleveren komt dat neer op €400,- tot €600,- (www.hollandsolar.nl). De prijs van een kWh uit het elektriciteitsnet inclusief transportkosten en energiebelasting is ongeveer 20 cent. De terugverdientijd van een zonnepaneel is dan minstens 20 jaar (uitgaande van 100 kWh opbrengst en aanschafprijs van €400,-). Aan de negatieve kant zijn de overige kosten nog niet meegerekend, aan de positieve kant zijn subsidies nog niet mee gerekend. Hierbij moet nog aangemerkt worden dat de landelijke subsidies in de vorm van de MEP-regeling sinds augustus 2006 op €0,00 is vastgesteld. Het zou dan dus gaan om bijvoorbeeld gemeentelijke subsidies.

Het voorgaande in ogenschouw nemende lijkt het niet verstandig zonnepanelen aan te schaffen als noodstroomvoorziening.

4.2.2 Micro WKK

Warmtekrachtkoppeling (WKK), ook wel co-generatie genoemd maakt gebruik van het feit dat er bij het opwekken van elektriciteit warmte vrijkomt. Naast elektriciteit is er in huishoudens ook warmte nodig en dus is het nuttig om de warmte die vrijkomt bij elektriciteitsopwekking te gebruiken voor verwarming van tapwater en voor ruimteverwarming.

⁵Een Wattpiek is het elektrisch vermogen dat een zonnecel levert bij standaard test condities: een instraling van 1000 W/m² (een stralend blauwe hemel in juni) en een cel temperatuur van 25 graden Celsius. Onder deze omstandigheden levert een zonnecel van 1 Wp een vermogen van 1 Watt. Bij een lagere instraling of een hogere temperatuur levert de zonnecel minder vermogen (www.hollandsolar.nl)

In de meeste huishoudens wordt warmte opgewekt met behulp van (HR-)ketels waarbij gas verbrand wordt en waarbij de vrijkomende warmte wordt gebruikt om water te verwarmen voor de CV en het tapwater. Een WKK installatie is een systeem dat gebruikt wordt voor elektriciteitsproductie, waarbij de warmte gebruikt wordt voor ruimteverwarming en tapwatervoorziening. Het kan daardoor gezien worden als een nieuw type aardgasgevoerde hoog-rendementsketel die, naast het normale gebruik van een hoog-rendementsketel ook elektriciteit opwekt voor huishoudelijk gebruik en voor levering aan het netbedrijf (Laag, v.d. en Ruijg, 2002).

Er bestaan mini en micro WKK die gebruikt kunnen worden voor het decentraal energie opwekken. Zij verschillen voornamelijk in het geleverde vermogen en de fysieke afmetingen. Een WKK tot 20 kWe⁶ wordt een micro WKK, ofwel μ WKK genoemd (www.cogen.org). In dit rapport wordt uitgegaan van een μ WKK van 1 kWe, maar een installatie 5 kWe kan nog in huis geïnstalleerd worden (Colijn, persoonlijke communicatie, 4 augustus 2006). mini WKK installaties blijven daarom verder buiten beschouwing in dit onderzoek.

Er zijn diverse methodes waarmee elektriciteit en warmte opgewekt kunnen worden. De meest voorkomende mogelijkheden en tevens de technologieën die het verst in ontwikkeling zijn, zijn de Stirlinggenerator, de gasmotor en de brandstofcel (Laag, v.d. en Ruijg, 2002; Hilst, v.d., 2005).

Aangezien warmte en elektriciteitsvraag niet met elkaar in evenwicht zijn zal er of een tekort aan het een of een overschot van het ander zijn afhankelijk van de dimensionering. De verhouding van elektriciteits- en warmtevraag van Nederlandse woningen bedraagt gemiddeld 0,24 en varieert tussen de 0,15 en de 0,35 (schommelingen per dag en per seizoen). Deze variatie wordt voornamelijk bepaald door de variatie in de elektriciteitsvraag (Laag, v.d. en Ruijg, 2002).

Bij een dimensionering van de μ WKK installatie op 1 kWe (2,5 maal het gemiddeld afgenomen elektrisch vermogen van een Nederlands huishouden), zal er niet te allen tijde aan de warmte- en elektriciteitsvraag voldaan kunnen worden. Het verschil wordt opgevangen door afname van het elektriciteitsnet en bijstoken met een piekbrander. In het geval dat er een overschot aan warmte of elektriciteit is wordt gebruik gemaakt van terugkoppeling aan het elektriciteitsnet of warmteopslag. De piekbrander wordt eveneens gebruikt omdat de warmte die opgewekt wordt door middel van de μ WKK niet de juiste temperatuur heeft voor het tapwater (in verband met legionellapreventie) of de ruimteverwarming (Laag, v.d. en Ruijg, 2002).

De afmetingen van een μ WKK installatie variëren enigszins maar komen behoorlijk overeen met die van een vaatwasser (www.whispergen.com, www.marathonengine.com). Hierbij is nog geen rekening gehouden met opslag van warmte in bijvoorbeeld een watervat voor warm water. Het geluid dat een μ WKK installatie voortbrengt is minder dan 56 dBA wat overeenkomt met andere huishoudelijke apparaten zoals een vaatwasser of een koelkast (www.whispergen.com, www.marathonengine.com). Een μ WKK systeem is gemakkelijk te onderhouden en heeft gemiddeld één keer per jaar een onderhoudsbeurt nodig. Net als bij een hoog-rendementsketel zijn hier onderhoudscontracten voor af te sluiten.

Voor de installatie van een μ WKK installatie hoeven geen aanpassingen aan de elektrische installatie of aan een huis gedaan te worden. Maar de installaties zoals die op dit moment op de markt zijn kunnen niet in eilandbedrijf draaien, zij hebben altijd elektriciteit nodig van het elektriciteitsnet. Als dat weg valt schakelt de μ WKK installatie zichzelf uit, totdat er weer netspanning aanwezig is (www.whispergen.com, www.marathonengine.com). De μ WKK heeft het elektriciteitsnet nodig om zich aan te synchroniseren en om de motor te starten.

Voor mini WKK systemen is het al wel mogelijk om te installatie dusdanig te maken dat er eilandbedrijf mogelijk is. Nodig is dan een extra kast met accu's om de benodigde stroom voor de startmotor en besturingselektronica te leveren. Een preferentieschakeling is eventueel nodig als de mini WKK niet de volledige elektriciteitsvraag aan kan zodat er bepaalde groepen afgeschakeld kunnen worden (Installatie

⁶De toevoeging 'e' aan kW staat voor 'elektrisch'.

Journal, 2006). Als een μ WKK installatie als noodstroomvoorziening dienst zou moeten gaan doen zal er onderzocht moeten worden welke aanpassingen nodig zijn om dit mogelijk te maken, maar op dit moment is het niet mogelijk om een μ WKK installatie als noodstroomvoorziening te installeren.

De kosten van een μ WKK installatie zijn nog zeer divers. De reden is dat dit een nieuwe technologie is die nog grotendeels in de proeffase verkeerd binnen huishoudens. In sommige van deze projecten worden de μ WKK installaties onder de kostprijs verkocht (PowerGen in Engeland) in de hoop dat er een schaalvergroting plaats zal vinden. De prijzen van dergelijke proefsystemen variëren van €5000 tot €50.000 voor 1kWe. Brandstofcellen meegerekend kan dit oplopen tot €250.000 voor 1 kWe (Colijn, persoonlijke communicatie, 4 augustus 2006). Verwacht wordt dat een μ WKK 50% goedkoper kan worden door schaalvergroting (Colijn, persoonlijke communicatie, 4 augustus 2006).

De gehanteerde richtprijs waarop men hoopt dat de prijs van een μ WKK systeem zal uitkomen is ongeveer €3750. Deze richtprijs is ontstaan uit de gedachte dat een μ WKK zichzelf moet kunnen terug verdienen in maximaal 5 jaar. De vergelijking is gemaakt met een HR ketel, waarbij de μ WKK €250 per jaar kan besparen. Voor consumenten is het op dit moment mogelijk om een subsidie aan te vragen die 15% van de totaalkosten terug teruggeeft (Colijn, persoonlijke communicatie, 4 augustus 2006).

4.3 Resumé

Om de informatie uit de voorgaande paragrafen te ordenen is een overzicht gemaakt met een kwalitatieve samenvatting. Daarnaast wordt deze aangevuld met informatie verkregen uit een enquête afgenomen in het kader van dit onderzoek.

4.3.1 Kwalitatieve samenvatting

In tabel 4.1 staat een overzicht van de diverse behandelde noodstroomvoorzieningen en alternatieven voor stroomlevering. In de tabel staat samengevat wat hierboven in de diverse paragrafen is behandeld om zo onderling de noodstroomvoorzieningen te kunnen vergelijken. Een ++ betekent dat de voorziening in kwestie positief beoordeeld wordt op dat onderdeel. Afhankelijk van de zwaarte die meegegeven wordt aan de diverse onderdelen kan een keuze gemaakt worden.

Voor een line interactive UPS en een aggregaat geldt dat niet per se een aanpassing aan de elektrische

Tabel 4.1: Overzicht van noodstroomvoorzieningen en alternatieven voor stroomlevering

	Vermogens	Aanschafkosten [euro]	Formaat	Geluidsniveau	Verandering elektrische installatie	Hoofveelheid onderhoud	Op dit moment te gebruiken als noodstroomvoorziening	Automatische overname tussenkomst gebruiker	Tijdsduur van stroomvoorziening	Directe overname, zonder spanningsverlies	Oplossing voor overige PQ-problemen
UPS - passief standby systeem	0 - 0,5 kVA	70 - 120	++	++	nee	++	ja	--	-	-	-
UPS - line interactive systeem	0,5 - 5 kVA	140 - 2200	+	+	ja ***	++	ja	-	++	++	+/-
UPS - dubbel conversie systeem aggregaat	5 - 5000 kVA	> 2500	-	-	ja	+	ja	-	++	++	++
batterij	< 6 kVA	> 250	+ tot -	+/- tot --	ja ***	+/-	ja	nee	++	--	--
zonnepanelen	0 - 5 W	< 30	*	*	nee	++	ja	+	++	++	--
mWKK	* 1 - 5 kW	400 - 600 ** 5000 - 50000	*	+/-	ja	--	nee	ja	+/-	++	--
			-	+/-	nee	+/-	nee	ja	++	++	--

schaal: ++ + +/- -- , waarbij ++ een positieve evaluatie, en -- een negatieve evaluatie inhoudt.

* Afhankelijk van aantal panelen

** Per 100 Wp, afhankelijk van aantal panelen

*** Afhankelijk van de toepassingswijze

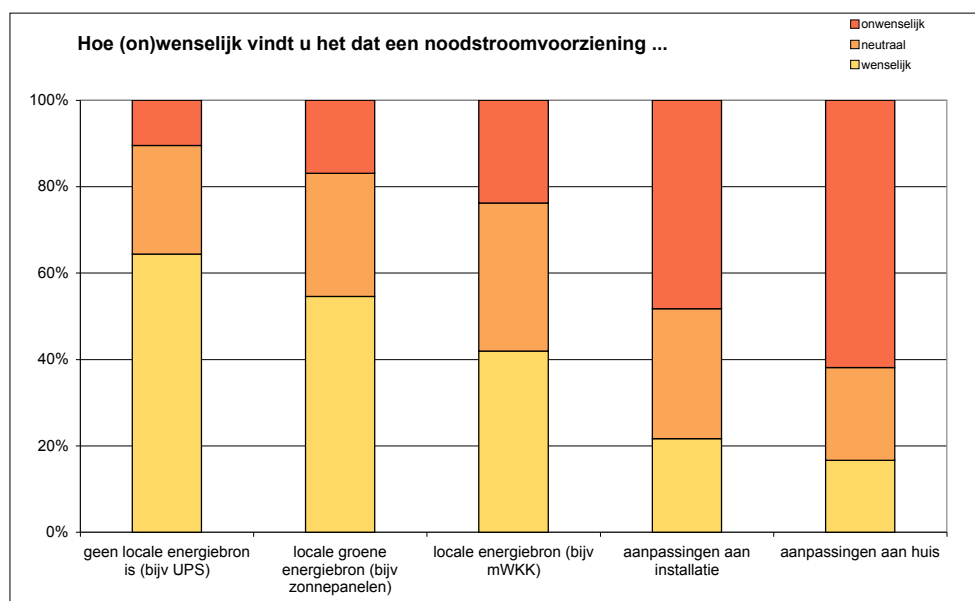
installatie in huis gedaan hoeft te worden. Een line interactive UPS kan gebruikt worden voor één apparaat, zoals een computer. De UPS moet dan geplaatst worden tussen wandcontactdoos en stekker van het apparaat. Dit is een gebruikelijke methode voor een UPS. Een aggregaat kan ook gebruikt worden voor een enkel apparaat, zoals bijvoorbeeld de CV-ketel. Er zal dan wel een verlengsnoer door het huis heen gelegd moeten worden want een aggregaat moet buiten staan en het aggregaat gaat niet vanzelf aan. Voor aggregaten met een groter vermogen is een automatische start mogelijk.

4.3.2 Informatie uit enquête met betrekking tot noodstroomvoorzieningen

360 personen hebben een aantal vragen beantwoord met betrekking tot noodstroomvoorzieningen. Deze vragen zijn gesteld als onderdeel van het onderzoek dat in het tweede deel van dit rapport behandeld wordt. In figuur 4.6 staat weergegeven wat men gescoord heeft op onderstaande vragen die betrekking hebben op de configuratie van de noodstroomvoorziening.

- Hoe wenselijk of onwenselijk vindt u het dat een noodstroomvoorziening **geen** lokale energiebron is?
- Hoe wenselijk of onwenselijk vindt u het dat een noodstroomvoorziening een lokale groene energiebron is?
- Hoe wenselijk of onwenselijk vindt u het dat een noodstroomvoorziening **een** lokale energiebron is?
- Hoe wenselijk of onwenselijk vindt u het dat voor een noodstroomvoorziening aanpassingen aan de elektrische installatie in huis gedaan moeten worden?
- Hoe wenselijk of onwenselijk vindt u het dat voor een noodstroomvoorziening aanpassingen aan uw huis gedaan moeten worden?
- De antwoorden zijn gegeven op een zevenpuntsschaal van erg onwenselijk tot erg wenselijk. In de analyses zijn antwoordcategorieën samengevoegd tot een totaal van 3 zoals weergegeven in de figuur.

De antwoorden van de proefpersonen impliceren dat er een voorkeur bestaat voor een noodstroomvoorziening in de pure zin van het woord en niet een alternatieve stroomvoorziening die constant gebruikt wordt voor het opwekken van elektriciteit zodat er een redundante elektriciteitsvoorziening is, zoals bijvoorbeeld een zonnepaneel of een μ WKK. Van de redundante elektriciteitsvoorzieningen heeft een groene



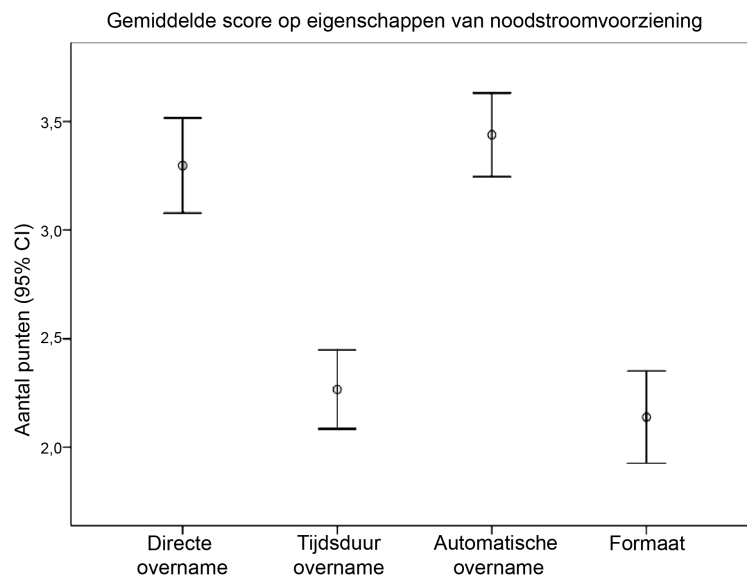
Figuur 4.6: Antwoorden van respondenten op (on)wenselijkheid van het soort noodstroomvoorzieningen

voorziening wel de voorkeur boven een niet groene voorziening. Aanpassingen aan de elektrische installatie of aan het huis zelf worden niet gewaardeerd.

In figuur 4.7 staan de scores weergegeven die de ondervraagde personen gegeven hebben aan vier eigenschappen van noodstroomvoorzieningen. Er is aan de personen gevraagd tien punten te verdelen over vier eigenschappen. De beoordeelde eigenschappen zijn:

- Directe overname (geen uitval van apparaten door bijvoorbeeld schakeltijd)
- Tijdsduur overname (hoe lang werkt de noodstroomvoorziening)
- Automatische overname (zonder tussenkomst van de gebruiker)
- Formaat (fysieke afmeting)

Doordat er vier eigenschappen te beoordelen zijn en er tien punten te verdelen zijn, zijn mensen gedwongen een keuze te maken. Uit de figuur blijkt dan dat er onder deze personen een voorkeur bestaat voor de directe en automatische overname, en dat de tijd die overbrugd wordt en het formaat daaraan ondergeschikt zijn. Opgemerkt dient te worden dat de kosten van een noodstroomvoorziening hier niet in meegenomen zijn. Hierbij is aangenomen dat het meenemen van de kosten in deze vraag zou leiden tot minimaal onderscheid tussen de nu beoordeelde eigenschappen omdat kosten hoogstwaarschijnlijk het belangrijkste zullen zijn.



Figuur 4.7: Gegeven punten van proefpersonen op eigenschappen van noodstroomvoorzieningen (CI = betrouwbaarheidsinterval)

4.3.3 Preferente apparatuur tijdens stroomstoring

Afhankelijk van hoe hoog het vermogen is dat de noodstroomvoorziening kan leveren kunnen er meer of minder apparaten aangesloten worden op de noodstroomvoorziening. De hoogst genoemde vermogens in tabel 4.1 hebben als doel het hele huis (tijdelijk) van elektriciteit te kunnen voorzien, maar het is niet ondenkbaar dat er een schifting gemaakt kan worden tussen minder en meer belangrijke apparaten. In de enquête is gevraagd welke apparatuur volgens de ondervraagde personen zou moeten blijven werken ten tijde van een stroomstoring als er een noodstroomvoorziening aanwezig zou zijn. In tabel 4.2 staat de top twaalf van apparaten zoals die naar voren is gekomen uit het onderzoek. De GSM stond er ook in, op de zesde plaats, maar omdat dat een apparaat is met een eigen accu en omdat het werken daarvan ook afhangt van het beschikbaar zijn van het netwerk is deze buiten de tabel gehouden. Daarnaast staat

Tabel 4.2: Top 12 apparaten die moeten blijven functioneren tijdens stroomstoring volgens respondenten *Momenteel niet aanwezig, wel gewensd*

Apparaat
Koelkast
CV
Vriezer
Computer
Vaste telefoon
Modem
Verlichting kamers
<i>Noodverlichting in meterkast</i>
Verlichting gang/overloop
TV
Beeldscherm
Boiler

noodverlichting in de meterkast genoemd terwijl dit niet standaard aanwezig is. respondenten geven aan dit wel op prijs te stellen. De volledige lijst staat in bijlage D.

Een kritische noot ten aanzien van nummer 1, de koelkast, en nummer 2, de CV, moet gemaakt worden. De enquête is afgenomen in de zomer waardoor op dat moment het wegvallen van een koelkast veel vervelender is dan het wegvallen van de CV. Bij het afnemen van de enquête in de winter zullen de uitkomsten wellicht iets verschillen.

In de lijst komt in de onderste regionen de apparatuur voor medische zorg voor. Deze scoort voornamelijk laag omdat niet veel mensen die apparatuur bezitten en dus niet veel mensen aan hebben kunnen geven dat deze apparatuur moet blijven functioneren. Van de mensen die deze apparatuur bezitten wil 100% dat deze blijft functioneren.

4.3.4 Aanpassing aan de elektrische installatie

Op het moment dat er een keuze gemaakt is dat niet de hele woning maar slechts een aantal apparaten van stroom voorzien moeten blijven, dan zal gekeken moeten worden waar deze apparaten zich bevinden. De apparaten in de top twaalf staan bijvoorbeeld verspreid door het huis heen. Een oplossing die gebruikt wordt in ziekenhuizen is het maken van afwijkende, bijvoorbeeld rode, wandcontactdozen die aangesloten zijn op de noodstroomvoorziening. Ook voor huishoudens zou een systeem met afwijkende wandcontactdozen mogelijk zijn. Een nadeel hiervan is dat ook niet-preferente apparaten hier op aangesloten kunnen worden. De gebruiker zal zelf kritisch moeten zijn.

Gekeken naar de elektrische installatie komt het er op neer dat er een aparte groep zal moeten worden gemaakt die aangesloten is of kan worden op de noodstroomvoorziening. Vanuit de meterkast zullen er elektriciteitsleidingen door het hele huis aangelegd moeten worden voor de wandcontactdozen. Een voordeel is dat deze wandcontactdozen extra zijn en daarmee niet hoeven te voldoen aan de minimale normen van het bouwbesluit. Ze kunnen dus op de meest efficiënte wijze en plaats geïnstalleerd worden. Het extra aanleggen van een dergelijk noodstroomnetwerk kost ongeveer 30% meer op het installeren van een heel huis met 4 eindgroepen (M.R. v.d. Veen, persoonlijke communicatie, 6 oktober 2006).

4.3.5 Samengevat

Al het bovenstaande samengevat lijkt een UPS de beste keus te zijn als het gaat om een noodstroomvoorziening. Afhankelijk van de hoeveelheid apparaten en hoe lang die apparaten moeten blijven werken gaat het dan om een passief stand-by systeem of een line interactive systeem. Een aggregaat heeft als groot nadeel dat de gebruiker daar zelf actie op moet ondernemen om er gebruik van te maken, maar als het gaat om hoeveelheid tijd die overbrugt kan worden heeft het aggregaat de meeste potentie. Een combinatie van een UPS met een aggregaat is het efficiëntst. De UPS kan gebruikt worden voor kritische apparatuur die directe overname eisen, zoals bijvoorbeeld een computer of medische zorg ondersteunende apparatuur, en het aggregaat kan dan ingeschakeld worden op het moment dat de stroomstoring een langere tijd duurt en bijvoorbeeld de CV en de koelkast moet blijven functioneren.

Hoofdstuk 5

Conclusies

De Nederlandse leveringszekerheid van elektriciteit is hoog. Een huishouden krijgt gemiddeld te maken met een stroomstoring van 25 minuten, wat neerkomt op een leveringszekerheid van 99,995%. De verwachting is dat dit niet of weinig af zal nemen in de komende vijf jaren. Onderzoeksvraag twee is hiermee beantwoord.

Naast onderbrekingen zijn er power quality afwijkingen die voor problemen kunnen zorgen. In onderzoeksvraag één is gevraagd welke afwijkingen een probleem zijn voor huishoudens. Van de power quality fenomenen zijn flicker, dips en onderspanning van belang voor huishoudens. Van de laatste afwijking is geen informatie gevonden die weergeeft wat de mate hiervan is en wat de toekomstverwachting is. Van flicker en dips wordt verwacht deze in hoeveelheid toe zullen nemen in de toekomst, terwijl voor flicker de norm reeds niet gehaald wordt.

In de derde onderzoeksvraag is gevraagd of er een toenemende afhankelijk is van elektriciteit binnen huishoudens. De vraag naar elektriciteit per huishouden stijgt per jaar met ongeveer 1%, maar dit hoeft nog geen toename van afhankelijkheid van elektriciteit in te houden. Een toename van het aantal elektrische apparatuur en een toename van apparatuur om medische zorg te ondersteunen duidt hier wel op. De onderzoeker is van mening dat er een toename van de afhankelijkheid van elektriciteit zal zijn voor huishoudens die gebruik maken van kritische apparatuur.

Ondanks dat een noodstroomvoorziening de komende vijf jaren nog geen gemeengoed zal worden is bekeken welke noodstroomvoorzieningen voor huishoudens beschikbaar zijn. Voor huishoudens zijn er drie opties beschikbaar, te weten een UPS, een aggregaat of een batterij/accu. Een combinatie van deze drie is eveneens mogelijk. Voor de grootste zekerheid kan gekozen worden voor een combinatie van een UPS met een aggregaat. Het aggregaat kan dienst doen bij langere stroomstoringen, een UPS is geschikter voor de korte storingen die directe overname vereisen. De twee opties vullen elkaar op deze manier aan. Een UPS kan eventueel ook gebruikt worden om de negatieve gevolgen van power quality afwijkingen tegen te gaan.

Naast de traditionele noodstroomvoorzieningen zijn twee opties besproken die dienst doen als een alternatieve stroomvoorziening, namelijk micro warmte-krachtkoppeling en zonnepanelen. Beide opties kunnen momenteel niet functioneren in tijden van stroomstoring, maar een micro warmte-krachtkoppeling zou aangepast kunnen worden zodat deze tijdens stroomstoringen wel kan functioneren. Ook aanpassingen aan de elektrische installatie zullen gedaan moeten worden.

Deel II

Noodstroomvoorziening, de vorming van een aanschafintentie

Noodstroomvoorziening, de vorming van een aanschafintentie

Het doel van een noodstroomvoorziening is het leveren van elektriciteit op het moment dat de normale elektriciteitsvoorziening dat nalaat. Een noodstroomvoorziening wordt derhalve gebruikt om het risico van stroomuitval te reduceren. De intentie die mensen hebben om dat risico tegen te gaan met behulp van een noodstroomvoorziening is onderdeel van dit project.

Allereerst is er gekeken naar de vorming van de aanschafintentie waarbij uitgegaan is van de theorie van gepland gedrag. Vervolgens is ingegaan op risicoperceptie waarvan in dit onderzoek vermoed is dat dit de aanschafintentie van een noodstroomvoorziening beïnvloedt. Aan de hand van de theorie is een model opgesteld op basis waarvan een gebruikersonderzoek is gedaan. Het daarop volgende hoofdstuk behandelt het gedane onderzoek en de resultaten daaruit.

De onderzoeksvragen die in dit onderdeel van het project beantwoord worden zijn:

1. Bestaat er een behoefte voor een noodstroomvoorziening in huishoudens?
2. Welke factoren beïnvloeden risicoperceptie van stroomuitval?
3. Is leeftijd van invloed op de aanschafintentie?
4. Is het hebben van een thuiswerkplek van invloed op de aanschafintentie?
5. Is de hoogte van het inkomen van invloed op de aanschafintentie?
6. Is de hoeveelheid tijd die thuis doorgebracht wordt van invloed op de aanschafintentie?
7. Is het aantal elektrische apparaten in bezit van invloed op de aanschafintentie?
8. Is leeftijd van invloed op risicoperceptie?
9. Is het hebben van een thuiswerkplek van invloed op risicoperceptie?
10. Is het opleidingsniveau van invloed op risicoperceptie?
11. Is de hoeveelheid tijd die thuis doorgebracht wordt van invloed op risicoperceptie?
12. Is het aantal elektrische apparaten in bezit van invloed op de aanschafintentie?
13. Welke financiële lasten wil men dragen voor een noodstroomvoorziening?

Hoofdstuk 6

Theoretisch kader; de theorie van gepland gedrag, risico's en kosten

Als huishoudens behoefte hebben aan een noodstroomvoorziening is deze te vertalen in een aanschafintentie van een noodstroomvoorziening. Het is aannemelijk dat de aankoop van een noodstroomvoorziening geen impulsaankoop is, maar vooraf gegaan wordt door een proces van nadenken en informatie zoeken om zo tot een besluit te komen. De theorie van gepland gedrag beschrijft gedrag dat 'gepland' wordt en niet impulsief is en waarbij een zekere mate van keuze van belang is. De theorie kan bepaald gedrag van mensen voorspellen en verklaren aan de hand van de determinanten van het gedrag (Ajzen, 1991).

Omdat in dit onderzoek onderzocht wordt waar de aanschafintentie vanaf hangt is deze theorie het uitgangspunt in dit onderzoek. In de volgende paragraaf wordt nader ingegaan op de theorie, waarna de theorie toegespitst is met betrekking tot dit onderzoek en gaandeweg uitgebreid is tot een model dat vervolgens getoetst is.

6.1 Theorie van gepland gedrag

Volgens de theorie van gepland gedrag is een gedragsintentie een voorspeller van het werkelijke gedrag. Deze gedragsintentie bevat de motivationele factoren die gedrag beïnvloeden, die een maat zijn voor hoe hard mensen willen proberen of hoeveel moeite mensen willen steken in het uiteindelijke gedrag. Hoe positiever de intentie is, hoe groter de kans op het werkelijke gedrag (Ajzen, 1991). Een intentie bestaat uit vier verschillende elementen, namelijk het gedrag, het object waarop het gedrag gericht is, de situatie en de tijd waarin het gedrag plaats gaat vinden (Fishbein en Ajzen, 1975)

De aanwezige gedragsintentie alleen is niet voldoende om tot actie over te gaan. Naast motivatie moeten er ook bepaalde middelen en mogelijkheden zijn die samengepakt worden in de gedragscontrole. Te denken valt aan financiële middelen als het gaat om de aankoop van een artikel, maar ook om bijvoorbeeld het kunnen vervoeren van het artikel indien het niet thuis bezorgd kan worden. Indien zowel de intentie hoog is en de aanwezige middelen en mogelijkheden in orde zijn zal het gedrag uitgevoerd worden (Ajzen, 1991).

Volgens de theorie van gepland gedrag wordt de gedragsintentie beïnvloed door drie factoren, waaronder de waargenomen gedragscontrole. Deze verschilt van de eigenlijke gedragscontrole die hierboven genoemd is, aangezien het er in het eerste geval om gaat in hoeverre men het idee heeft dat het gedrag in kwestie makkelijk of moeilijk is en niet zozeer of men daadwerkelijk de mogelijkheden heeft voor het gedrag. Op het moment dat men een realistisch beeld heeft van de gedragscontrole komt de waargenomen controle overeen met de gedragscontrole (Ajzen, 1991)

Een andere factor die de gedragsintentie beïnvloedt is de subjectieve norm, waarbij het gaat om de

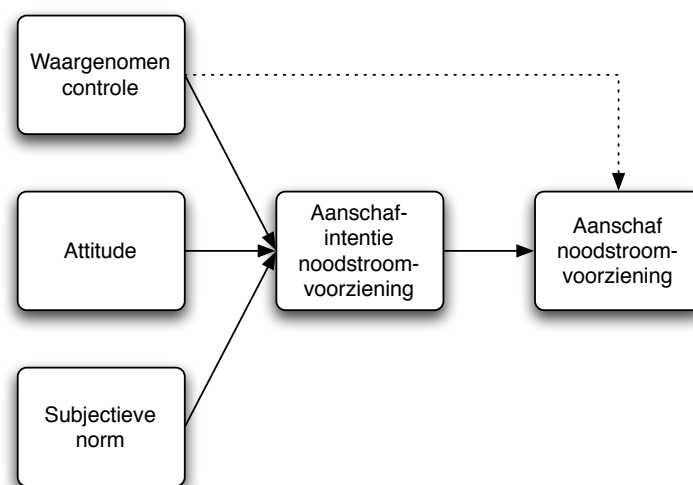
opvattingen van personen en/of groepen die belangrijk zijn. Is de mening van personen wiens mening belangrijk gevonden wordt negatief, dan zal dat een negatieve invloed hebben op de gedragsintentie en vice versa. Belangrijke personen zijn bijvoorbeeld een partner, familieleden en/of vrienden.

Attitude is de derde factor die van invloed is op de gedragsintentie. Een attitude is een hoeveelheid affect voor of tegen een bepaald object en geeft dus een positieve of negatieve evaluatie over dat object (Fishbein en Ajzen, 1975). Een positieve attitude heeft een positieve invloed op de gedragsintentie, en een negatieve attitude het tegenovergestelde.

Attitudes, subjectieve normen en waargenomen controle worden alle gevormd door beliefs, die een object linken met een bepaald attribuut (Fishbein en Ajzen, 1975). Beliefs met betrekking tot attitudes linken het gedrag met een bepaalde uitkomst van dat gedrag, of linken het gedrag met een ander attribuut. Gedrag waar positieve gevolgen uit volgen worden positief beoordeeld en negatieve gevolgen zorgen voor een negatieve beoordeling (Ajzen, 1991). Een voorbeeld van een belief is; 'Als ik ga sporten, wordt ik fitter'.

Normatieve beliefs zijn de bouwstenen van de subjectieve norm en hebben betrekking op de kans dat belangrijke personen het gedrag waar het om draait goed-, of afkeuren (Ajzen, 1975). Een voorbeeld hiervan kan zijn; 'Mijn partner vindt het belangrijk dat ik ga sporten'. Als laatste zijn controle beliefs de bouwstenen van de waargenomen controle, zij gaan over het wel of niet aanwezig zijn van benodigde middelen en mogelijkheden. Deze kunnen gebaseerd zijn op eerdere ervaringen, maar ook op informatie uit de tweede hand. Hoe meer mogelijkheden en middelen en hoe minder obstakels er verwacht worden, des te groter is de waargenomen controle die men ervaart (Ajzen, 1975). Ook hier is een voorbeeld te geven aan de hand van sporten. Een controle belief zou dan bijvoorbeeld kunnen zijn; 'Sporten kost me te veel tijd'.

Zoals reeds gebleken uit de inleiding wil dit onderzoek nader ingaan op de aanschafintentie van een noodstroomvoorziening. Het gedrag waar het in de theorie om gaat wordt daarom omschreven als het aanschaffen van een noodstroomvoorziening, zoals in figuur 6.1 staat weergegeven. De attitude, subjectieve norm en waargenomen controle hebben eveneens betrekking op het aanschaffen van een noodstroomvoorziening.



Figuur 6.1: Theorie van gepland gedrag [bron: Ajzen, 1991]

6.2 Attitudes beïnvloed door risicoperceptie

Wellicht brengen stroomstoringen risico's mee voor huishoudens. De noodstroomvoorziening is een apparaat dat de eventuele risico's van een stroomstoring verkleint, waardoor de gedachte is ontstaan dat de subjectieve risico-ernst van stroomstoringen van invloed kan zijn op de aanschafintentie van een noodstroomvoorziening. Wanneer iemand geen risico ziet in stroomuitval, zal deze hoogstwaarschijnlijk geen noodstroomvoorziening aan willen schaffen, maar iemand die veel risico ziet in stroomuitval zal daar wellicht anders tegenaan kijken.

Het vermoeden is dat subjectieve risico-ernst ingrijpt op de attitude ten opzichte van het aanschaffen van een noodstroomvoorziening en niet direct op de aanschafintentie zelf. Als het risico van een stroomstoring gezien kan worden als een negatief geformuleerde belief, dan wordt de aanschafintentie beïnvloed door subjectieve risico-ernst, *via* de attitude met betrekking tot de aanschaf van een noodstroomvoorziening. Met een negatief geformuleerde belief wordt bedoeld dat het niet aanschaffen van een noodstroomvoorziening wellicht leidt tot risico's tijdens stroomstoringen. In de volgende paragrafen wordt daarom dieper ingegaan op risico's en risicoperceptie.

6.2.1 Risico op het eerste gezicht

Risico is een woord dat in het dagelijks leven regelmatig gebruikt wordt. Intuïtief is bekend wat het betekent, maar de definitie van risico is niet meteen duidelijk. Door de Van Dale wordt risico gedefiniëerd als 'Gevaar voor schade of verlies'. In het leerboek van de Open Universiteit, 'Risico's en maatschappelijke beslissingen', wordt geschreven dat risico's een "indruk geven over de waarschijnlijkheid waarmee een ongewenste gebeurtenis kan optreden en met welk gevolg" (Open Universiteit, 1990, p. 21). Op het eerste gezicht lijken deze definities niet hetzelfde te zijn, maar bij tweede inspectie wel. Gevaar wordt namelijk door Van Dale gedefiniëerd als 'Kans op een gevaarlijke gebeurtenis'. Risico kan dan als volgt in formulevorm worden weergegeven (Open Universiteit, 1990):

$$Risico = Kans \times Gevolg$$

Vertaald naar het onderwerp van dit project gaat het om de kans op stroomuitval, met daaraan gekoppeld een aantal mogelijke gevolgen. Te denken valt aan bederf van voedsel in koelkast of vriezer, uitval van de verwarming of kookmogelijkheid, maar ook problemen met woonzorgalarmsystemen of stilstaande trapliften als daar geen voorzieningen voor getroffen zijn. Uit de voorbeelden volgt dat het gaat om meerdere combinaties van kansen en gevolgen. In formulevorm wordt dat dan als volgt weergegeven:

$$Risico = \Sigma Kans \times Gevolg$$

De werkelijkheid kan afwijken van wat men ervaart. In het geval van risico is er een verschil tussen werkelijk risico en gepercipiëerd risico, waarbij werkelijk risico het risico is zoals dat voorkomt in de statistieken, dat alleen achteraf bepaald kan worden. Het gaat hierbij in het algemeen om de hoeveelheid (dodelijke) slachtoffers met een bepaalde oorzaak. Het gepercipiëerde risico is afhankelijk van de perceptie van de kansen en de gevolgen.

In het dagelijks leven maakt men regelmatig risicoschattingen, bijvoorbeeld om de vraag te beantwoorden of een regenpak mee genomen moet worden op de fiets of dat het droog zal blijven en het regenpak dus thuis kan blijven. Om deze inschatting te maken denkt men na over de gevolgen, namelijk met een nat pak thuis komen en het daardoor koud hebben, en over de kans op die gevolgen, namelijk de kans op een regenbui op het moment dat men net op de fiets zit. Bij dat laatste wordt men geholpen door het weerbericht dat de kans op een regenbui op de bewuste dag voorspelt en zo een indicatie is voor het

wel of niet in een regenbui terecht komen. Risicoschattingen, zoals het weerbericht, worden door experts gedaan die daarvoor gebruik maken van diverse technieken. In veel gevallen is men zelf geen expert en zijn er geen hulpen aanwezig zodat men zelf de kans op een bepaalde gebeurtenis met een bepaald gevolg moet schatten. De vraag is derhalve hoe goed mensen zijn in het schatten van kansen en dus ook risico's.

6.2.2 Kansen schatten: afwijkingen en heuristieken

Hoe goed mensen zijn in het schatten van werkelijke risico's is onderzocht door aan mensen te vragen om van verschillende ziektes en ongelukken het dodencijfer te schatten. Deze schattingen bleken een sterke relatie te hebben met de statistische data, maar er werden ook afwijkingen gevonden. Kleine risico's werden overschat en grote risico's werden onderschat. De risico's waarbij de schattingen overeen komen met de werkelijkheid zijn de risico's waarmee mensen direct of indirect ervaringen hebben. Er zijn voornamelijk metingen gedaan met algemene risico's, waarmee risico's worden bedoeld die anderen lopen of die mensen in het algemeen lopen (Lichtenstein et al., 1978 in Sjöberg, 2000).

De risicoschattingen die mensen maken wijken dus af van de technische risicoschattingen. Deze afwijkingen (Eng: biases) worden vaak veroorzaakt door heuristieken (Baron, 2000). Heuristieken zijn hulpen, maar zij zetten mensen ook regelmatig op het verkeerde been. Zo kan iemand die netjes gekleed gaat prima een dief zijn, terwijl de persoon die in een oude spijkerbroek rondloopt de directeur van een groot bedrijf kan zijn. Maar wordt er beoordeeld op het uiterlijk en wordt er dus gebruik gemaakt van een heuristiek, dan zou men de rollen eerder omdraaien.

De afwijkingen in risicoschattingen kunnen ontstaan in het schatten van de kansen of het schatten van de gevolgen of in een combinatie van beiden. Als het gaat om risicoperceptie dan zijn er drie heuristieken die van belang zijn die hier behandeld worden. Het gaat om beschikbaarheid (Eng: availability), representativiteit (Eng: representativeness) en verankering (Eng: anchoring) (Sjöberg, 2000). Deze heuristieken hebben allen betrekking op het schatten van de kans van een bepaald gevolg.

Beschikbaarheidsheuristiek Eén manier om kansen te beoordelen is door te denken aan voorbeelden. De beschikbaarheidsheuristiek van Kahneman en Tversky zegt dat de grootte van de kans op een bepaalde gebeurtenis geschat wordt aan de hand van het kunnen herinneren van soortelijke gebeurtenissen (Kahneman, Slovic en Tversky, 1985). De kans op stroomuitval wordt dan bijvoorbeeld geschat door na te gaan hoe vaak in de afgelopen tijd er stroomuitval geweest is. Is dit vaak gebeurd, of is dit vaak in het nieuws geweest (zoals bijvoorbeeld de stroomuitval eind 2005 in Haaksbergen), dan wordt de kans daarop hoger geschat dan wanneer dit niet vaak is gebeurd of niet vaak in het nieuws is geweest. Het kan daardoor zo zijn dat de kans op stroomuitval (tijdelijk) groter geschat wordt, omdat er recent veel aandacht aan besteed is in de media, dan dat de kans op stroomuitval werkelijk is.

Representativiteitsheuristiek De representativiteitsheuristiek houdt in dat de kans op een bepaalde gebeurtenis geschat wordt: a) naarmate er gelijkheid is in essentiële eigenschappen van die gebeurtenis vergeleken met de essentiële eigenschappen van de populatie waar de gebeurtenis uit komt, en b) naarmate de saillante kenmerken van het proces waardoor de gebeurtenis gegenereerd wordt overeenkomen (Kahneman en Tversky (1972) in Baron, 2000). Het komt erop neer dat kansen op gebeurtenissen geschat worden aan de hand van andere gebeurtenissen die overeen komen met de gebeurtenis waar het om draait. Bijvoorbeeld iemand waarvan de kenmerken overeen komen met die van de gemiddelde wiskundige student (de populatie) zal als wiskundig student worden ingeschat door de overeenkomst die er is in essentiële eigenschappen. De student kan evenwel psychologie studeren.

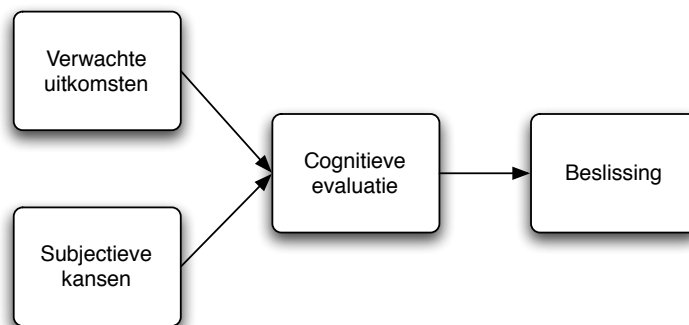
In het geval van stroomstoringen kan de kans op een stroomstoring die men thuis mee maakt geschat worden aan de hand van het voorkomen van stroomstoringen in het algemeen. De kans op stroomstoringen

kan ook geschat worden door te kijken naar de oorzaken van stroomstoringen en de kansen op die oorzaken door te trekken naar stroomstoringen.

Verankeringsheuristiek De laatste heuristiek die hier besproken wordt is de verankeringsheuristiek. Deze heuristiek houdt in dat de kans op een bepaalde gebeurtenis geschat wordt door een initiële schatting aan de hand van zaken die bekend zijn en vervolgens wordt die kans aangepast met de aanwezige kennis tot de uiteindelijke schatting van de kans. De initiële waarde kan ook een gegeven waarde zijn die helemaal niets van doen heeft met het onderwerp (Baron, 2000). Bij een foutief uitgangspunt is het niet verwonderlijk dat er afwijkingen optreden. Het kan dus zijn dat mensen de kans op stroomstoringen schatten aan de hand van cijfers uit de krant en die aanpassen met behulp van hun eigen kennis om van toepassing te zijn op hun eigen situatie. Als het cijfer bijvoorbeeld het landelijk gemiddelde is, zou dat, afhankelijk in welk gebied in Nederland iemand woont te positief dan wel te negatief kunnen zijn.

6.2.3 Risico, meer dan kansen en gevolgen

Kansen worden geschat en wat daarop van invloed is, is beschreven in de voorgaande paragraaf. Het is niet ondenkbaar dat het weten van kansen van bepaalde gevolgen niet voldoende is om een daadwerkelijke beslissing te nemen om tot actie over te gaan. Volgens de theorie van verwachte bruikbaarheid (Eng: expected utility) worden beslissingen met betrekking tot risico's gemaakt door de verwachte uitkomsten samen met de kansen die geschat worden te evalueren waarna een beslissing genomen wordt (Baron, 2000), zoals is weergegeven in figuur 6.2.



Figuur 6.2: Weergave risico beslissing

Evaluatie impliceert dat er hier niet gesproken wordt over een droge vergelijking van verwachte uitkomsten en subjectieve kansen, maar wat gebeurt er dan wel? In de evaluatie zit een zekere mate van subjectiviteit die tot uiting komt in het beoordelen van de belangrijkheid van de verwachte uitkomsten. Verschillende personen kunnen uitkomsten verschillend beoordelen waardoor het totale risico anders beoordeeld zal worden.

Yates (1992) legt risico vast aan de hand van een drietal elementen, waarin deze subjectieve beoordeling van de gevolgen eveneens voorkomt. De eerste twee elementen komen overeen met de formulevorm van risico zoals gegeven door de Open Universiteit aan het begin van dit hoofdstuk, maar Yates voegt een derde element toe. De drie elementen van risico zijn volgens Yates (1992):

1. potentieel verlies
2. onzekerheid van dit verlies
3. de belangrijkheid van het verlies

De Open Universiteit is eveneens een stapje verder gegaan met haar formulevorm om deze subjectiviteit erbij te betrekken. Risico wordt dan als volgt in formulevorm weergegeven (Open Universiteit, 1990):

$$Risico = \Sigma Kans \times Gevolgen^n$$

Als deze macht niet in de formule wordt meegenomen dan betekent dat, dat 10 jaar lang 1.000 verkeersdoden per jaar gelijk staan aan 10.000 doden met een kerncentraleongeval eens per 10 jaar. Het eerste wordt over het algemeen wel geaccepteerd, terwijl het tweede over het algemeen niet wordt geaccepteerd. Zie tabel 6.1 ter verduidelijking.

Tabel 6.1: Voorbeeld kansen, gevolg en belangrijkheid met betrekking tot risico

Kans	Aantal dodelijke slachtoffers	Risico (kans x gevolg)	Voorbeeld: 10.000 doden per 10 jaar
$1 \cdot 10^{-1}$	1	0,1	1.000 doden per jaar, 10 jaar lang
$1 \cdot 10^{-5}$	10.000	0,1	10.000 doden, eens per 10 jaar

Uit het voorgaande blijkt dat het bij risico's niet om een koude afweging van kansen en gebeurtenissen gaat, maar dat er gevoelens bij komen kijken. Gevoelens die ook gebruikt kunnen worden bij het maken van beslissingen. De affect heuristiek zoals geïntroduceerd door Finucane, Alhakami, Slovic en Johnson (2000) beschrijft dat mensen gebruik maken van beelden om beslissingen te nemen. Deze beelden zijn gekoppeld aan negatieve en/of positieve affectieve gevoelens. In een onderzoek naar de affect heuristiek vonden zij dat onder tijdsdruk mensen daadwerkelijk gebruik maken van hun affectieve gevoelens om zo efficiënter beslissingen te kunnen nemen. Betrokken op stroomuitval en de aanschaf van een noodstroomvoorziening kunnen negatieve beelden en gedachten zoals in de kou zitten en niet kunnen koken, tot een andere beslissing leiden, dan wanneer er positieve beelden en gedachten bij stroomuitval zijn, zoals bijvoorbeeld gezellig bij een kaarsje een glaasje wijn drinken.

6.2.4 Risico, de theorie van gepland gedrag en andere factoren

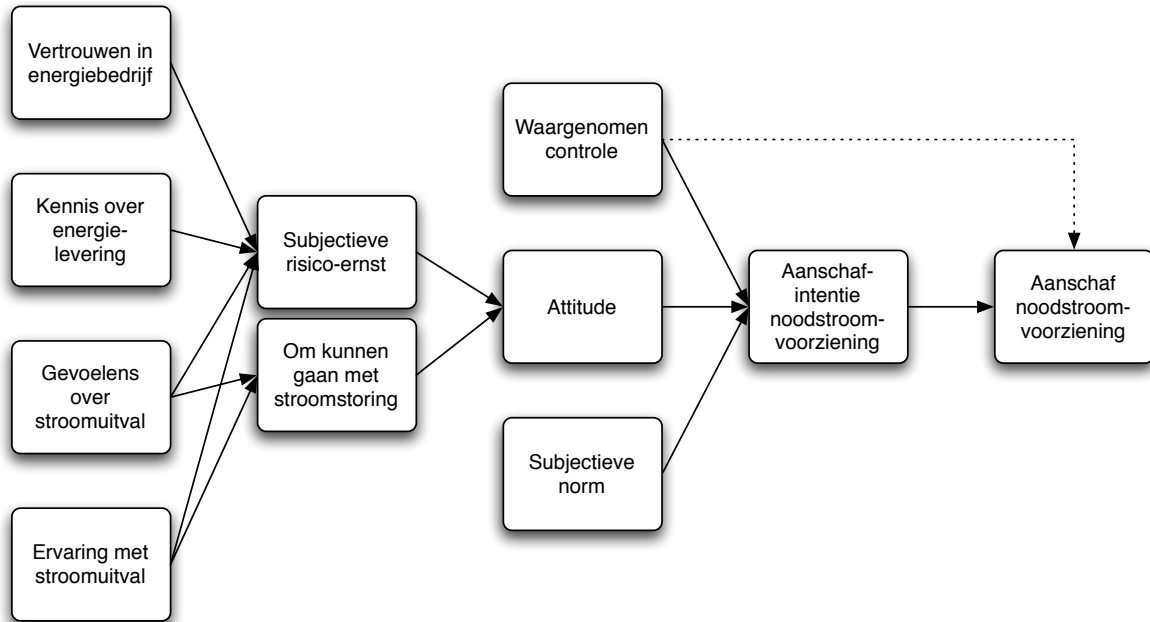
In de inleiding van deze paragraaf is het vermoeden geuit dat risico-ernst van invloed is op de vorming van een attitude ten opzichte van het aanschaffen van een noodstroomvoorziening en via die weg de aanschafintentie beïnvloedt. Het is denkbaar dat het om kunnen gaan met stroomstoringen eveneens van invloed is op de aanschafintentie van een noodstroomvoorziening, aangezien dit apparaat ervoor zorgt dat de problemen die ontstaan bij een stroomstoring verminderd worden. Bij het minder goed om kunnen gaan met een stroomstoring kan dit een voordeel zijn. Ook van het om kunnen gaan met stroomstoringen wordt vermoed dat dit ingrijpt op de attitude ten opzichte van het aanschaffen van een noodstroomvoorziening om via die weg de aanschafintentie van een noodstroomvoorziening te beïnvloeden.

Zoals verder uit de paragraaf over risico gebleken is zijn er een aantal zaken die van invloed zijn op risico perceptie en risico oordelen. Uit de diverse heuristieken wordt duidelijk dat ervaring en kennis van invloed kunnen zijn op risicoperceptie. Verder blijkt uit de affectheuristiek van Finucane dat gevoelens met betrekking tot stroomuitval ook van invloed kunnen zijn op de risicoperceptie.

Naast deze drie begrippen wordt gedacht dat vertrouwen in het energiebedrijf ook van invloed zal zijn op risicoperceptie. Uit onderzoek van onder andere Siegrist, Cvetkovick en Roth (2000) blijkt dat er een verband is tussen vertrouwen en risicoperceptie. Het gaat in dat onderzoek om sociaal vertrouwen, waar onder verstaan wordt de mate waarin men wil vertrouwen op hen die de verantwoordelijkheid hebben voor het maken van beslissingen met betrekking tot het risico-object. Het energiebedrijf is in dit onderzoek degene om het sociaal vertrouwen in te stellen aangezien zij voor een groot deel de beslissing zullen maken

die van invloed zijn op de leveringszekerheid.

Er wordt daarnaast verwacht dat gevoelens over stroomuitval en ervaring met stroomuitval ook nog van invloed zijn als het gaat om het om kunnen gaan met stroomuitval. Dit leidt tot een uitbreiding van de theorie van gepland gedrag tot het model zoals weergegeven in figuur 6.3.



Figuur 6.3: Theorie van gepland gedrag, uitgebreid met subjectieve risico-ernst, om kunnen gaan met stroomstoringen en de variabelen die daarop van invloed zijn

6.3 Attitudes beïnvloed door de kosten van een noodstroomvoorziening

Financiën maken deel uit van de besluitvorming rondom de aanschaf van een apparaat. Er kan gekeken worden naar wat men wil betalen voor een noodstroomvoorziening, die gezien kan worden als een verzekering of een beschermende maatregel. Onderstaande paragrafen gaan hier op in.

6.3.1 Een noodstroomvoorziening als verzekering of beschermende maatregel

In Nederland is men gewend om zich tegen bepaalde risico's te verzekeren. Verzekeringen voor zorg, inboedel, reizen, aansprakelijkheid en de auto zijn maar een kleine greep uit de vele verzekeringen die afgesloten kunnen, en soms moeten, worden. Verzekeringen worden gebruikt om kosten te spreiden van bepaalde vervelende gebeurtenissen. Hoeveel geld mensen willen betalen voor een verzekering hangt veelal af van de kosten die er gemaakt worden als er geen verzekering afgesloten is en daarnaast natuurlijk van de kosten van de verzekering. Een noodstroomvoorziening kan gezien worden als een verzekering tegen de vervelende gevolgen van een stroomstoring.

Naast verzekeringen bestaan er ook beschermende maatregelen. Een beschermende maatregel wordt gekarakteriseerd door een initiële uitgave met potentiële voordelen voor de tijd die daarop volgt (Kunreuther, Onculer en Slovic, 1998). Een waterstop bij de wasmachine is zo'n beschermende maatregel. In geval van een lekkage bij de wasmachine schakelt de waterstop de watertoevoer af. Een noodstroomvoorziening zou ook als een beschermende maatregel opgevat kunnen worden. Het verschil tussen een

verzekering en een beschermende maatregel zit vooral in de manier waarop de betaling geschiedt. Ofwel eenmalig bij aanschaf, ofwel een betaling in termijnen.

Het aanschaffen van een noodstroomvoorziening is in feite een eenmalige uitgave, maar wellicht is het mogelijk om de kosten te spreiden en zo maandelijks de betaling te regelen. Te denken valt bijvoorbeeld aan koop op afbetaling, maar ook aan het aanbieden van noodstroomvoorzieningen in huizen waarbij een woningbouwcoöperatie of een vereniging van eigenaren voor de initiële aanschaf zorgen en waarbij de kosten maandelijks verdisconteerd worden in de huur of afdracht aan de vereniging van eigenaren.

6.3.2 Bereidheid tot betalen

Er zijn diverse zaken die beïnvloeden hoeveel geld aan een verzekering uitgegeven wordt. Vanuit de theorie van verwachte bruikbaarheid zouden mensen een inschatting moeten maken van de te verwachten kosten zonder verzekering en dat af moeten zetten tegen de premie. Maar, een risiconeutraal persoon stelt deze verwachte kosten gelijk aan het verlies en zou overeenkomstig de premie betalen, terwijl een risicomijdend persoon een hogere prijs zou betalen omdat deze de verwachte kosten hoger stelt dan het verlies (Johnson, Hershey, Meszaros en Kunreuther, 1993). Het blijkt dat mensen het vervelender vinden om iets met een bepaald nut te verliezen, dan dat ze blij zijn om iets met dezelfde bruikbaarheid te winnen. De meeste mensen zijn van nature risicomijdend (Baron, 2000).

Volgens Johnson et al. (1993) zijn er drie componenten als het gaat om beslissingen met betrekking tot verzekeringen, namelijk het risico, de voordelen en de poliskosten. De poliskosten en de voordelen zijn zaken die tot op zekere hoogte vast staan en bekend zijn (poliskosten kunnen bijvoorbeeld verhoogd worden), maar het risico is vaak onbekend. In paragraaf 6.2 is hier reeds over gesproken. Mensen die een hogere risicoinschatting maken zullen wellicht eerder geneigd zijn om geld uit te geven aan een noodstroomvoorziening dan mensen die een lage risicoinschatting maken.

In de vorige paragraaf is reeds aangegeven dat er een verschil kan zijn in hoeveel men zal willen betalen als het gaat om een eenmalige aanschaf of als het gaat om een maandelijkse betaling. Omdat beide interessant zijn om te weten is er in het onderzoek gevraagd naar twee verschillende betalingswijze en hoeveel men dan zou willen betalen. Het gaat om eenmalige aanschafkosten en om maandelijkse betaling.

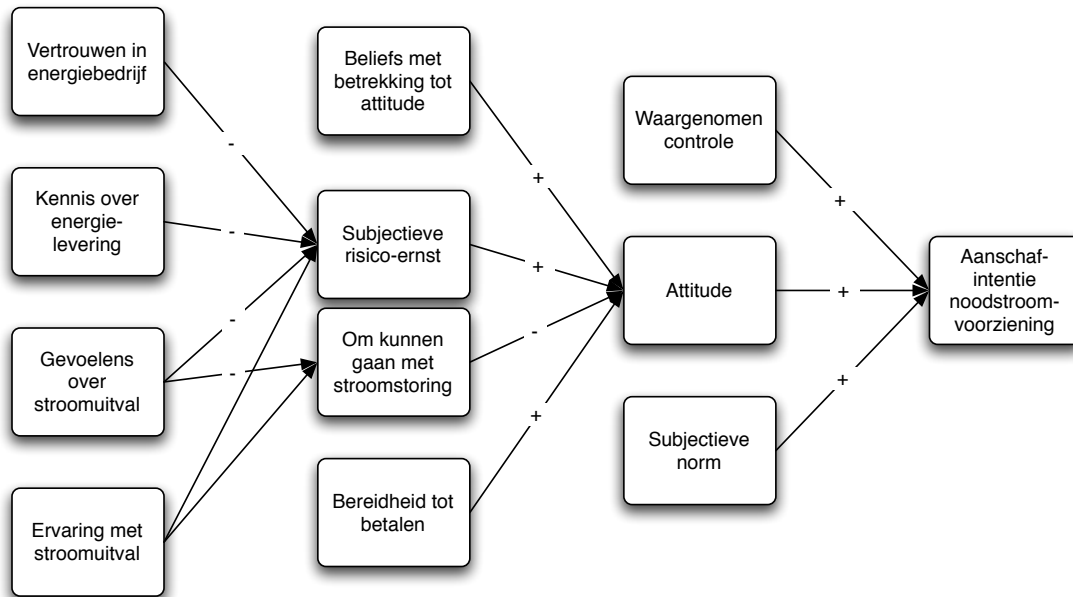
Op deze wijze kan de bereidheid tot betalen bepaald worden en kan er gekeken worden wat mensen prefereren als het gaat om betalingswijze. Dit kan interessant zijn voor de installatiesector. De mate waarin men daadwerkelijk bereid is te betalen voor een noodstroomvoorziening zou gezien kunnen worden als een financiële belief die van invloed is op de attitude. Het model is derhalve uitgebreid met de bereidheid tot betalen ingrijpend op de attitude.

6.4 Model en hypothesen

Verwacht wordt dat mensen bij een langer durende stroomstoring een andere risicoinschatting maken en ook een andere inschatting maken van het om kunnen gaan met stroomstoringen. Om die reden zijn beide variabelen gemeten met een onderscheid naar 3 situaties, waarvan de tijden hun oorsprong vinden in de techniek. 30 Minuten is de landelijk gemiddelde tijdsduur van stroomuitval en bevat de stroomstoringen veroorzaakt in het hoogspanningsnet. De tijd om problemen in het middenspanningsnet op te lossen ligt globaal tussen de 30 minuten en 3 uur en storingen in het laagspanningsnet duren globaal meer dan 3 uur. Zo zijn de volgende drie situaties gedefinieerd:

1. Stroomstoringen korter dan 30 minuten
2. Stroomstoringen tussen 30 minuten en 3 uur
3. Stroomstoringen langer dan 3 uur

In figuur 6.4 staat het conceptueel model weergegeven. De verwachte richtingen van de verbanden tussen de variabelen staan in de figuur weergegeven met een plus of een min. De hypothesen die bij dit onderzoek geformuleerd zijn, zijn de volgende:



Figuur 6.4: Conceptueel model

1. De aanschafintentie voor noodstroomvoorziening door huishoudens wordt beïnvloed door de attitude, subjectieve norm en waargenomen controle ten opzichte van het aanschaffen van een noodstroomvoorziening, zoals weergegeven in figuur 6.4.
2. Subjectieve risico-ernst van stroomuitval wordt beïnvloed door vertrouwen in het energiebedrijf, kennis over energielevering, gevoelens over stroomuitval en ervaring met stroomuitval, zoals weergegeven in figuur 6.4.
3. Leeftijd is van invloed op de aanschafintentie voor een noodstroomvoorziening, waarbij een hogere leeftijd gecorreleerd is aan een hogere aanschafintentie.
4. Het hebben van een thuiswerkplek is positief van invloed op de aanschafintentie voor een noodstroomvoorziening.
5. De hoogte van het inkomen is van invloed op de aanschafintentie.
6. De hoeveelheid tijd die men thuis doorbrengt is positief gecorreleerd aan de aanschafintentie voor een noodstroomvoorziening.
7. Het aantal elektrische apparaten in huis is positief van invloed op de aanschafintentie voor een noodstroomvoorziening.
8. Leeftijd is van invloed op de subjectieve risico-ernst voor stroomstoringen, waarbij een hogere leeftijd gecorreleerd is aan een hogere subjectieve risico-ernst.
9. Het hebben van een thuiswerkplek leidt tot een hogere subjectieve risico-ernst voor stroomstoringen.
10. Het opleidingsniveau is van invloed op subjectieve risico-ernst voor stroomstoringen.
11. De hoeveelheid tijd die men thuis doorbrengt is positief gecorreleerd aan de subjectieve risico-ernst voor stroomstoringen.
12. Het aantal elektrische apparaten in huis is positief van invloed op de subjectieve risico-ernst voor stroomstoringen.
13. Op maandelijkse basis is men bereid meer te betalen voor een noodstroomvoorziening dan in een eenmalige aanschaf.

Hoofdstuk 7

Onderzoek

In dit hoofdstuk komen achtereenvolgens de methode en de resultaten van het uitgevoerde onderzoek aan bod.

7.1 Methode van onderzoek

Het onderzoek is uitgevoerd met behulp van een online vragenlijst (<http://noodstroom.vlab.nl>, niet meer in gebruik) die voor alle proefpersonen hetzelfde was. Deze methode volgde uit de informatie die verkregen diende te worden, namelijk attitudes, houdingen en meningen. Hiervoor is een interview de aangewezen methode (Baarda en Goede, d., 1997). Vanwege het relatief grote aantal proefpersonen dat gewenst is, is gekozen om een schriftelijk interview af te nemen en wel online, vanwege tijd en middelenbesparing.

Alvorens het eigenlijke onderzoek uit te voeren is er een pilot gehouden. Aan collegae van Stichting ISSO is gevraagd de vragenlijst in te vullen en hun opmerkingen te geven. 18 personen hebben aan de pilot meegedaan. Naar aanleiding van de uitkomsten zijn een aantal items verwijderd of aangepast.

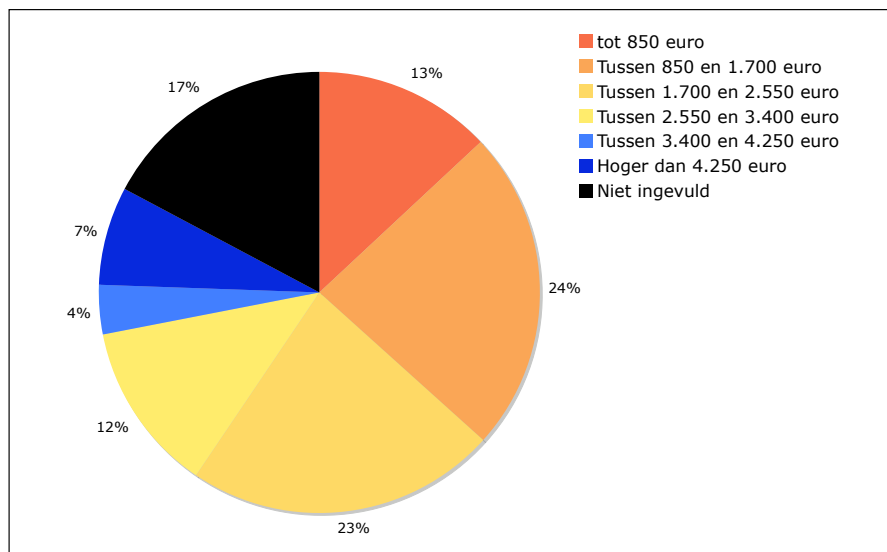
De proefpersonen zijn op drie verschillende manieren benaderd om mee te werken aan het onderzoek. Allereerst is aan 400 willekeurige Nederlandse huishoudens een brief (zie bijlage F) verstuurd met het verzoek deel te nemen. Daarnaast zijn e-mails verstuurd naar bekenden van de onderzoeker met de vraag om deel te nemen en de e-mail te verspreiden onder bekenden. Als laatste zijn gebruikers van internetforum www.bokt.nl gevraagd om deel te nemen aan het onderzoek.

Het invullen van de vragenlijst duurde ongeveer 25 minuten, waarna de deelnemers zijn bedankt voor hun bijdrage en de mogelijkheid is gegeven om mee te dingen naar één van 8 VVV-Irischeques à €25,-. De vragenlijst staat in bijlage G.

De doelgroep van het onderzoek bestond uit Nederlandse huishoudens die niet in het bezit zijn van een noodstroomvoorziening. De steekproef bestaat uit 367 proefpersonen waaruit vijf proefpersoon verwijderd zijn omdat deze woonachtig zijn in België (4) of in Finland (1). De groep proefpersonen bestaat voor 68% uit vrouwen. De verdeling van proefpersonen over Nederland is gelijkmatig met positieve uitschieters in postcodegebied 5600 en 5700 (Eindhoven en Helmond), 3500, 3600 en 3700 (regio Utrecht), 1000 (Amsterdam) en 3000 (Rotterdam) en negatieve uitschieters in het noorden van het land. De positieve uitschieters zijn te verklaren aan de hand van de woonplaats van de onderzoeker (Eindhoven, en daarvoor 20 jaar in de regio Utrecht), en Rotterdam schiet er hoogstwaarschijnlijk uit omdat stichting ISSO daar gevestigd is. De gemiddelde leeftijd van de proefpersonen is 35 jaar (min: 16 jaar, max: 84 jaar, SD: 13 jaar). Het opleidingsniveau van de proefpersonen staat in tabel 7.1 en de inkomensverdeling staat weergegeven in figuur 7.1. Van de ondervraagden heeft 12% wel eens informatie gezocht over een noodstroomvoorziening.

Tabel 7.1: Hoogst afgeronde opleiding van respondenten

Opleidingsniveau	Percentage,
Lagere school en VGLO of 7e leerjaar	0,9
LBO, MAVO, (M)ULO, 3-jarige HBS, handelsdagschool/avondschoon	8,4
HAVO, VWO (ook MMS, 5- of 6-jarige HBS, Atheneum, Gymnasium)	15,4
MBO (ook UTS, MTS, boekhoudkundige diploma's)	23,0
HBO, HTS, kweekschool (PABO), hogere landbouwschool	29,1
Universiteit	23,2



Figuur 7.1: Netto maandinkomens van proefpersonen

7.2 Resultaten

Alvorens het model te analyseren is er gekeken of de drie groepen proefpersonen afkomstig zijn uit dezelfde populatie en derhalve samengevoegd kunnen worden. Ook het samenvoegen van de verschillende items tot variabelen is vooraf gecontroleerd, zoals staat beschreven in de volgende paragraaf. Vervolgens worden de analyses met betrekking tot het model beschreven en wordt er afgesloten met analyses die betrekking hebben op het weergeven van invloeden van socio-demografische variabelen op een aantal variabelen uit het model.

7.2.1 Pre-analyses; vorming van één groep proefpersonen en van variabelen

Voorafgaand aan de analyses van de data is gekeken of de antwoorden van de drie groepen proefpersonen bij elkaar genomen mogen worden. Hiervoor is gekeken naar de antwoorden per groep voor de afzonderlijke items. Voor ieder item is per groep het gemiddelde berekend. Deze groepsgemiddelden zijn met elkaar vergeleken door middel van een Kruskal-Wallis test om na te gaan of de groepen proefpersonen uit dezelfde populatie afkomstig zijn. Voor 39 van de 89 items bleek deze test aanleiding te geven tot nader onderzoek.

De 39 nader te onderzoeken items zijn onderzocht met behulp van een ANCOVA. Ook bij deze test worden gemiddelden met elkaar vergeleken, maar voor enkele variabelen (leeftijd, sexe en opleiding) is gecontroleerd. Van deze variabelen wordt verwacht dat ze van invloed zullen zijn op de resultaten. Voor 7 items geldt dat de antwoorden tussen de groepen nog dusdanig verschillen dat deze groepen niet samen

genomen mogen worden. Voor deze 7 items is gekeken of er bezwaar is tegen het meenemen van deze items als onderdeel van de samengestelde variabelen. Alleen voor het item 'om kunnen gaan met apparatuur voor medische zorg tijdens stroomstoringen' geldt dat dat het geval is, derhalve is het item uit de analyses gelaten. Tot weglaten is overgegaan omdat meer mensen antwoord gegeven hebben op deze vraag dan dat er mensen zijn die daadwerkelijk apparaten voor medische zorg gebruiken volgens hun eigen antwoorden.

De antwoorden van de drie groepen proefpersonen mogen, zoals zojuist geverifieerd, samengevoegd worden. Daarnaast is het van belang om te verifiëren of de losse items samengevoegd mogen worden tot onderliggende variabelen zoals aangenomen. Derhalve is een factoranalyse met varimax-rotatie uitgevoerd, die aangeeft welke items hetzelfde begrip meten. Deze analyse gaf aanleiding tot het opsplitsen van enkele variabelen, te weten de variabelen beliefs en gevoelens. Vervolgens is voor de items die samen een variabele vormen de inter-item correlatie berekend, die weergegeven wordt met Cronbach's alfa. Dit is een maat die weergeeft in hoeverre de items samen een enkele, ééndimensionele onderliggende variabele vormen, waarbij dichter bij één meer samenhang betekent. In tabel 7.2 staan de variabelen, met daarbij vermeld de maat voor de inter-item correlatie. Een aantal items is verwijderd naar aanleiding van de factoranalyse en de inter-item correlatie, zoals staat vermeldt bij tabel 7.2.

Bij de verschillende analyses zijn proefpersonen als outliers gekwalificeerd. Van deze outliers is steeds onderzocht of deze op een bepaalde wijze te karakteriseren waren. Dit is geen enkele keer het geval geweest, derhalve wordt er geen melding van gemaakt tijdens de analyses.

Tabel 7.2: Inter-item correlatie van de diverse variabelen

Variabele	α
Attitude	,92
Negatieve beliefs *	,74
Positieve beliefs	,89
Aanschafintentie	,93
Subjectieve norm **	,77
Vertrouwen	,94
Kennis	,92
Negatieve gevoelens	,85
Positieve gevoelens	,65
Waargenomen controle ***	,80
Omgaan met stroomstoring <30 min ****	,53
Omgaan met stroomstoring 30 min - 3 uur ****	,54
Omgaan met stroomstoring >3 uur ****	,57
Onwenselijkheid van stroomstoring <30 min	,88
Onwenselijkheid van stroomstoring 30 min - 3 uur	,88
Onwenselijkheid van stroomstoring >3 uur	,87

Noot * 2 items kwamen uit de factoranalyse als losse variabelen, deze zijn niet meegenomen in de samengestelde variabele (zie bijlage H).

** zowel factoranalyse als alfa geven aanleiding tot het verwijderen van 1 variabele (zie bijlage H)

*** zowel factoranalyse als alfa geven aanleiding tot het verwijderen van 1 variabele (zie bijlage H).

**** het item met betrekking tot computergebruik is verwijderd. Ondanks de lage alfa worden de overige items toch samengevoegd. Een controle analyse waarbij een enkel item 'ik kan me redden' gebruikt wordt in plaats van de samengestelde variabele, levert geen andere uitkomsten op in de meervoudige regressies.

7.2.2 Vorming van de aanschafintentie voor noodstroomvoorzieningen

Het model zoals weergegeven in figuur 6.4 is in delen geanalyseerd met behulp van meervoudige regressie¹. In deze paragraaf worden de verschillende analyses behandeld, te beginnen met de analyse van het meest rechter deel in het model, de theorie van gepland gedrag.

Aanschafintentie gevormd door de theorie van gepland gedrag Buiten de verbanden die door middel van een meervoudige regressie bekeken worden zijn ook de gemiddelden van de onderdelen van het model interessant. Daarom volgt allereerst een beschrijving van de gemiddelden van de variabelen aanschafintentie, attitude, waargenomen controle en subjectieve norm.

In tabel 7.3 staat weergegeven hoe de antwoorden verdeeld zijn over de diverse antwoordcategorieën voor de vragen die samen de aanschafintentie vormen. De oorspronkelijke schaal was een zevenpuntschaal. Opvallend is dat 82% van de respondenten het onwaarschijnlijk tot heel erg onwaarschijnlijk acht dat ze een noodstroomvoorziening zullen aanschaffen binnen 3 jaar en dat slechts 4% het waarschijnlijk acht dat ze tot een aanschaf zullen over gaan. Het meest positief is men over het zoeken van informatie, 16% acht het waarschijnlijk dat ze informatie gaan zoeken, maar ook dit percentage is laag. De aanschafintentie werd gemiddeld dan ook matig negatief beoordeeld (gemiddeld = -1,52, SD = 1,26 op een schaal van -3 'heel erg onwaarschijnlijk', tot +3 'heel erg waarschijnlijk').

Tabel 7.3: Verdeling antwoorden over items van aanschafintentie

	(heel erg) onwaarschijnlijk [%]	niet waarschijnlijk en niet onwaarschijnlijk [%]	(heel erg) waarschijnlijk [%]
aanschaf binnen 3 jaar	82	14	4
aanschaf	72	21	7
informatie zoeken	68	17	15
deskundige raadplegen	73	18	9

De gemiddelde beoordeling van de variabelen attitude, waargenomen controle en subjectieve norm staat weergegeven in tabel 7.4. De attitude van de respondenten is gemiddeld matig positief tegenover de noodstroomvoorziening. Er is bijvoorbeeld gevraagd naar hoe nutteloos of nuttig het aanschaffen van een noodstroomvoorziening gevonden wordt. Ondanks een matig positieve attitude wordt de waargenomen controle matig negatief beoordeeld. Respondenten weten niet goed hoe een noodstroomvoorziening eruit ziet en waar ze eentje kunnen aanschaffen en hoe hem aan te sluiten. Ook de subjectieve norm wordt negatief beoordeeld. Men heeft niet het idee dat belangrijke anderen een noodstroomvoorziening zullen aanschaffen of dat belangrijke anderen vinden dat de respondent een noodstroomvoorziening moet aanschaffen.

Nu er inzicht is in de variabelen van de theorie van gepland gedrag is het belangrijk om de onderliggende verbanden te weten. Wat beïnvloedt de aanschafintentie en op welke wijze. De uitkomsten van een meervoudige regressie met de variabelen subjectieve norm, attitude en waargenomen controle op aanschafintentie staan in tabel 7.5. De bijbehorende correlatiematrix² is opgenomen in tabel I.1 in bijlage I omdat de correlaties geen aanleiding geven tot collineariteit³.

¹Methode voor het analyseren van gegevens waarbij een samenhang verwacht wordt tussen variabelen en een andere, afhankelijke variabele. In zijn simpelste vorm, een samenhang tussen 2 variabelen, wordt dit weergegeven door een rechte lijn: $Y=aX+b$. De uitkomst van de regressie is de richtingscoëfficiënt (a).

²De correlatie is een maat voor de samenhang tussen twee variabelen. -1 en 1 geven een perfecte samenhang, 0 geeft geen enkele samenhang

³Sterke lineaire samenhang tussen de variabelen die de voorspellers zijn. Geeft aanleiding tot onbetrouwbare uitkomsten.

Tabel 7.4: Gemiddelde waarden en standaard deviatie (SD) op de variabelen attitude, waargenomen controle en subjectieve norm

Voor meting van de variabelen is gebruik gemaakt van een zevenpuntsschaal -3 tot +3

	Gemiddelde	SD
Attitude	0,33	1,20
Waargenomen controle	-0,50	1,34
Subjectieve norm	-1,43	1,17

Uit de resultaten blijkt dat de data de theorie van gepland gedrag ondersteunen waarbij de verklaarde variantie van de subjectieve norm, de attitude en de waargenomen controle 61% is. De subjectieve norm heeft de grootste invloed op de aanschafintentie, gevolgd door de attitude en daarna de waargenomen controle⁴.

Tabel 7.5: Meervoudige regressie theorie van gepland gedrag

Uitkomsten van de regressie analyse voor de variabelen subjectieve norm, attitude en waargenomen controle, die aanschafintentie voorspellen (n = 355)

Variabele	B	SE B	β
(Constant)	-0,77	0,08	
Attitude	0,38	0,04	,37*
Waargenomen controle	0,11	0,03	,14*
Subjectieve norm	0,54	0,04	,49*

Noot. $R^2 = 0,61$

* $p < ,001$

B: ongestandaardiseerde coëfficiënten; SE B: Standaard error van B; β : gestandaardiseerde coëfficiënten

Variabelen van invloed op attitude In het model is verondersteld dat attitude beïnvloed wordt door positieve en negatieve beliefs, de mate waarin mensen willen betalen voor een noodstroomvoorziening, subjectieve risico-ernst en de mate waarin mensen om kunnen gaan met stroomstoringen. Voor deze laatste twee variabelen zijn er drie situaties gedefinieerd op basis van uitvalduur van de stroomvoorziening, zoals uitgelegd in paragraaf 6.4. Hierdoor ontstaan drie deelmodellen welke in deze paragraaf met behulp van meervoudige regressie onderzocht zijn. In tabel 7.6 staan de uitkomsten van deze regressies waarbij attitude de afhankelijke variabele is. De bijbehorende correlatiematrix is opgenomen in tabel I.2 in bijlage I omdat de correlaties geen aanleiding geven tot collineariteit.

Het model zoals verondersteld wordt niet ondersteund door de data. Risico-ernst, negatieve beliefs en om kunnen gaan met stroomstoringen hebben geen significante invloed op de vorming van de attitude. De positieve beliefs en de mate waarin men wil betalen voor een noodstroomvoorziening hebben wel een significante invloed op de attitude. Daarnaast blijft deze stabiel over de drie situaties. De verklaarde variantie is in alle drie de gevallen matig (36%, 36% en 38%), wat inhoudt dat er andere factoren zijn die van invloed zijn op attitude.

⁴Deze conclusie wordt getrokken door naar de gestandaardiseerde coëfficiënten te kijken. Deze zijn te vergelijken met de richtingscoëfficiënt in $Y=aX+b$

Tabel 7.6: Meervoudige regressie op attitude

Uitkomsten van de regressie analyse voor de variabelen omgaan met stroomstoring, risico stroomstoring, positieve beliefs, negatieve beliefs en willen betalen die attitude voorspellen in drie situaties stroomstoringsduren (n = 357, n = 357, n = 356)

Variabele	B	SE B	β
(Constant)	0,30	0,10	
Omgaan met stroomstoring <30 min	-0,04	0,05	-,03
Risico stroomstoring <30 min	0,00	0,00	,04
Positieve beliefs	0,53	0,04	,56*
Negatieve beliefs	0,02	0,05	,02
Willen betalen	0,00	0,00	,11**

Variabele	B	SE B	β
(Constant)	0,29	0,08	
Omgaan met stroomstoring 30 min - 3 uur	-0,07	0,05	-,06
Risico stroomstoring 30 min - 3 uur	0,00	0,00	,05
Positieve beliefs	0,52	0,04	,55*
Negatieve beliefs	0,02	0,05	,02
Willen betalen	0,00	0,00	,11***

Variabele	B	SE B	β
(Constant)	0,29	0,07	
Omgaan met stroomstoring >3 uur	-0,10	0,04	-,1
Risico stroomstoring >3 uur	0,00	0,00	,03
Positieve beliefs	0,52	0,04	,55*
Negatieve beliefs	0,01	0,05	,01
Willen betalen	0,00	0,00	,11***

Noot. $R^2 = 0,36$, $R^2 = 0,36$, $R^2 = 0,38$

* $p < ,001$, ** $p < ,01$, *** $p < ,05$

Het verschil tussen de negatieve en de positieve beliefs ligt wellicht in de wijze van formuleren. De negatieve beliefs zijn vrij technisch van aard (bijvoorbeeld; 'Het aanschaffen van een noodstroomvoorziening zorgt ervoor dat ik veel onderhoud moet plegen' en 'Met het aanschaffen van een noodstroomvoorziening haal ik een apparaat in huis dat ik ingewikkeld vind'), terwijl de positieve beliefs meer gevoelsmatig van aard zijn (bijvoorbeeld; 'Het aanschaffen van een noodstroomvoorziening zorgt ervoor dat ik me veilig voel'). Het blijkt dat er een verschil is in de beoordeling tussen mannen en vrouwen met betrekking tot de negatieve, technische beliefs, maar niet met betrekking tot de positieve, gevoelsmatige beliefs of de attitude (t-test; alfa = 0,00, gemiddeld -0,40 (vrouw) en 0,21 (man)), maar dit blijkt geen verklaring te zijn voor het niet van invloed zijn van de negatieve beliefs op de attitude. Uit meervoudige regressies met alleen mannen en met alleen vrouwen blijken de negatieve beliefs in geen van de gevallen significant van invloed.

Met betrekking tot het om kunnen gaan met stroomstoringen en risico-ernst van stroomstoringen is het opvallend dat deze geen significante invloed uitoefenen op de attitude. Wellicht ligt de oorzaak in de verandering van het focusobject. In de theorie van gepland gedrag is het focusobject 'aanschaffen van

een noodstroomvoorziening', terwijl bij om kunnen gaan met stroomstoringen en risico-ernst het object 'stroomstoringen met een bepaalde duur' is. Het is mogelijk dat deze variabelen van invloed zijn op de beliefs met betrekking tot het aanschaffen van een noodstroomvoorziening, in plaats van dat ze zelf als een belief fungeren. In de volgende paragraaf is onderzocht of dit aannemelijk is.

Invloed van risico-ernst en om kunnen gaan met stroomstoringen via beliefs in plaats van attitude Voor de drie situaties (stroomstoringen <30 min, 30 min - 3 uur en >3 uur) is een meervoudige regressie gedaan van de invloed van subjectieve risico-ernst en om kunnen gaan met stroomstoringen op positieve beliefs. De negatieve beliefs blijven buiten beschouwing omdat deze zelf geen invloed hebben op de attitudevorming. Zowel subjectieve risico-ernst als om kunnen gaan met stroomstoringen leverde in beide gevallen significante relaties op, maar de verklaarde variantie is in alle drie de situaties zeer laag (6,4%, 7,9% en 7,9%). De sterkte van de relaties blijft voor de drie situaties stabiel. De resultaten staan in tabel 7.7 en de bijbehorende correlatiematrix staat in bijlage I, tabel I.5. Ondanks de lage verklaarde varianties lijkt deze uitkomst beter dan het origineel voorgestelde model, waarbij de subjectieve risico-ernst en het om kunnen gaan met stroomstoringen invloed uit oefende op de attitude.

Tabel 7.7: Meervoudige op positieve beliefvariabelen

Uitkomsten van de regressie analyse voor de variabelen risico en om kunnen gaan met stroomstoringen die verondersteld worden de positieve beliefs te voorspellen in drie situaties stroomstoringsduren (<30 min, 30 min - 3 uur en resp. >3 uur) (n = 356, n = 360, n = 359)

Variabele	B	SE B	β
(Constant)	0,26	0,12	
Risico stroomstoring <30 min	0,00	0,00	,17**
Omgaan met stroomstoring <30 min	-0,22	0,07	-,16**

Variabele	B	SE B	β
(Constant)	0,15	0,09	
Risico stroomstoring 30 min - 3 uur	0,00	0,00	,17**
Omgaan met stroomstoring 30 min - 3 uur	-0,24	0,06	-,20**

Variabele	B	SE B	β
(Constant)	-0,05	0,08	
risico berekend >3 uur	0,00	0,00	,18*
Omgaan met stroomstoring >3 uur	-0,20	0,05	-,20*

Noot. $R^2 = ,06$, $R^2 = ,08$, $R^2 = ,08$

* $p < ,001$, ** $p < ,01$, *** $p < ,05$

De uitkomsten geven aan dat er een kleine, maar significante, negatieve relatie bestaat tussen het om kunnen gaan met een stroomstoring en de gevoelsmatige beliefs met betrekking tot het aanschaffen van een noodstroomvoorziening. Des te meer men het idee heeft dat men tijdens een stroomstoring zich kan redden, des te minder men het idee heeft dat een noodstroomvoorziening ervoor zorgt dat men zich veilig voelt tijdens een stroomstoring. Wellicht omdat men zich überhaupt niet onveilig voelt tijdens een stroomstoring.

De uitkomsten geven ook aan dat er een kleine, significante positieve relatie bestaat tussen subjectieve risico-ernst en de gevoelsmatige beliefs. Hier geldt dat een hogere inschatting van de subjectieve risico-

ernst leidt tot hogere beoordeling van de positieve beliefs. Wellicht dat ook hier geldt dat het ontbreken van een inschatting van risico's tijdens stroomstoringen geen aanleiding geeft tot het onveilig voelen tijdens een stroomstoring. Een noodstroomvoorziening levert dan geen bijdrage aan het veiliger voelen tijdens een stroomstoring.

Het model verandert door deze wijziging dusdanig dat de regressie op attitude nogmaals gedaan is, maar nu met de variabelen positieve beliefs, negatieve beliefs en willen betalen en zonder risicoperceptie en om kunnen gaan met stroomstoringen. De uitkomsten hiervan staan in tabel 7.8. Ook van deze meervoudige regressie staat de correlatie matrix in bijlage I, tabel I.6. De uitkomsten verschillen weinig met die in de vorige situatie.

Tabel 7.8: Meervoudige regressie op attitude, tweede keer

Uitkomsten van de regressie analyse voor de variabelen beliefs en bereidheid tot betalen die attitude voorspellen. (n = 351)

Variabele	B	SE B	β
(Constant)	0,19	0,06	
Positieve beliefs	0,53	0,04	,57*
Negatieve beliefs	-0,00	0,05	-,00
Willen betalen	0,01	0,00	,18*

Noot. $R^2 = ,388$

* $p < ,001$

Variabelen van invloed op subjectieve risico-ernst van stroomstoringen De volgende stap in het model is de invloed van variabelen op subjectieve risico-ernst. De subjectieve risico-ernst wordt gevormd door de kans op stroomstoringen voor de drie situaties die de respondenten schatten. Deze wordt vermenigvuldigd met de som van de (on)wenselijkheid dat bepaalde apparaten niet functioneren tijdens een stroomstoring. In tabel 7.9 staan de gemiddelde kansen en bijbehorende standaard deviaties die respondenten schatten als het gaat om stroomstoringen. Duidelijk is dat respondenten denken minder vaak te maken te krijgen met langere dan met kortere stroomstoringen, wat overeen komt met de werkelijkheid.

De variabelen waarvan in het model verondersteld is dat deze van invloed zijn op subjectieve risico-ernst zijn vertrouwen in het elektriciteitsbedrijf, kennis van elektriciteitslevering, negatieve en positieve gevoelens en ervaring. De uitkomsten van de meervoudige regressie staan in tabel 7.10, waar wederom een onderverdeling is gemaakt naar de drie situaties stroomstoringen. De bijbehorende correlatiematrix staat in bijlage I, in tabel I.4.

Uit de tabel blijkt dat subjectieve risico-ernst op alle niveaus van stroomstoringen beïnvloed wordt door negatieve gevoelens bij de gedachte aan stroomstoringen en ervaring met stroomstoringen. Positieve

Tabel 7.9: Geschat aantal stroomstoringen en bijbehorende standaard deviatie van stroomstoringen in de komende 10 jaar

	Gemiddelde	SD
Aantal stroomstoringen <30 min	12	18
Aantal stroomstoringen 30 min - 3 uur	5	10
Aantal stroomstoringen >3 uur	2	7

Tabel 7.10: Meervoudige regressie op subjectieve risico-ernst

Uitkomsten van de regressie analyse voor de variabelen vertrouwen, kennis, negatieve en positieve gevoelens en ervaring die subjectieve risico-ernst voorspellen in drie situaties (<30 min, 30 min - 3 uur en resp. >3 uur). (n = 315, n = 324 n = 325)

Variabele	B	SE B	β
(Constant)	10,94	9,49	
Vertrouwen in elektriciteitsbedrijven	0,15	3,24	,00
Kennis van elektriciteitslevering	2,55	1,73	,08
Negatieve gevoelens	-7,46	2,43	-,18**
Positieve gevoelens	-1,69	2,01	-,05
Ervaring	1,91	0,39	,26*

Variabele	B	SE B	β
(Constant)	16,41	12,23	
Vertrouwen in elektriciteitsbedrijven	5,20	4,19	,06
Kennis van elektriciteitslevering	2,95	2,17	,07
Negatieve gevoelens	-10,21	3,11	-,18*
Positieve gevoelens	-6,63	2,56	-,14**
Ervaring	3,56	0,49	,36*

Variabele	B	SE B	β
(Constant)	31,49	15,68	
Vertrouwen in elektriciteitsbedrijven	4,46	5,32	,04
Kennis van elektriciteitslevering	3,45	2,78	,06
Negatieve gevoelens	-10,59	4,00	-,14**
Positieve gevoelens	-8,60	3,28	-,14**
Ervaring	6,00	0,62	,47*

Noot. $R^2 = 0,12$, $R^2 = 0,21$, $R^2 = 0,27$

* $p < ,001$, ** $p < ,01$

gevoelens bij stroomstoringen zijn ook van invloed, mits de stroomstoringen langer duren dan 30 minuten. Gevoelens hebben een negatieve relatie met de subjectieve risico-ernst; Hoe positiever gedacht wordt over stroomstoringen, des te lager is de subjectieve risico-ernst. Negatieve gevoelens hebben betrekking op gevoelens als gefrustreerdheid en machteloosheid, terwijl positieve gevoelens betrekking hebben op gezelligheid en ontspannen. Blijkbaar spelen deze laatste gevoelens geen rol bij stroomstoringen korter dan 30 minuten, maar wel bij stroomstoringen langer dan 30 minuten. De sterkte van de relatie tussen de gevoelens en de subjectieve risico-ernst neemt toe naarmate de stroomstoringen langer duren. Dit geldt eveneens voor de sterkte van de relatie tussen ervaring en subjectieve risico-ernst. Voor ervaring geldt dat meer ervaring leidt tot een hogere inschatting van subjectieve risico-ernst.

De variabelen die niet van invloed zijn op subjectieve risico-ernst zijn vertrouwen in elektriciteitsbedrijven en kennis van elektriciteitslevering. Door de variabelen die wel van invloed zijn op subjectieve risico-ernst wordt gemiddeld 20% (12%, 21% en 27% respectievelijk) van de variantie verklaard. Ook hier zijn er waarschijnlijk factoren die nog een rol kunnen spelen. Paragraaf 7.2.4 gaat hier verder op in.

Variabelen van invloed op om kunnen gaan met een stroomstoringen Ook voor het om kunnen gaan met stroomstoringen is bekeken welke variabelen daarop van invloed zijn. De mate waarin respondenten denken om te kunnen gaan met stroomstoringen voor drie situaties staat in tabel 7.11. Bij langere stroomstoringen vinden respondenten het onwaarschijnlijker dat ze zich kunnen redden of hun normale bezigheden kunnen voortzetten.

Tabel 7.11: Geantwoorde (on)waarschijnlijkheid dat men om kan gaan met stroomstoringen

Antwoorden gegeven op een zevenpuntsschaal van -3 = heel erg onwaarschijnlijk tot 3 = heel erg waarschijnlijk

	Gemiddelde	SD
Om kunnen gaan met stroomstoringen <30 min	1,35	0,95
Om kunnen gaan met stroomstoringen 30 min - 3 uur	0,84	1,02
Om kunnen gaan met stroomstoringen >3 uur	0,19	1,20

In het model is verondersteld dat positieve en negatieve gevoelens en ervaring van invloed zijn op het om kunnen gaan met stroomstoringen. De uitkomsten van de meervoudige regressie staan in tabel 7.12. De bijbehorende correlatiematrix staat in tabel I.3 van bijlage I.

Opmerkelijk is dat ervaring met stroomstoringen geen significante invloed blijkt te spelen in de mate waarin mensen om denken te kunnen gaan met stroomstoringen, terwijl dit wel van invloed is op de subjectieve risico-ernst. De mate waarin mensen om denken te kunnen gaan met stroomstoringen is blijkbaar niet afhankelijk van werkelijke gebeurtenissen, maar van de gevoelens die men heeft bij stroomstoringen.

Tabel 7.12: Meervoudige regressie op om kunnen gaan met stroomstoringen

Uitkomsten van de regressie analyse voor de variabelen negatieve en positieve gevoelens en ervaring die om kunnen gaan met stroomstoringen voorspellen in drie situaties (<30 min, 30 min - 3 uur, >3 uur) (n = 356, n = 359 n = 359)

Variabele	B	SE B	β
(Constant)	1,34	0,06	
Negatieve gevoelens ***	0,09	0,04	,12
Positieve gevoelens ***	0,08	0,04	,13
Ervaring	-0,00	0,00	-,02
Variabele	B	SE B	β
(Constant) *	0,76	0,06	
Negatieve gevoelens *	0,22	0,05	,26
Positieve gevoelens **	0,12	0,04	,17
Ervaring	0,00	0,00	,01
Variabele	B	SE B	β
(Constant)	0,04	0,07	
Negatieve gevoelens *	0,29	0,05	,29
Positieve gevoelens *	0,18	0,05	,22
Ervaring	0,00	0,00	,01

Noot. $R^2 = 0,05$, $R^2 = 0,13$, $R^2 = 0,19$

* $p < ,001$, ** $p < ,01$, *** $p < ,05$

Zowel de negatieve als de positieve gevoelens zijn van invloed op het om kunnen gaan met stroomstoringen. Deze sterkte neemt toe met de tijd die de stroomstoringen duren. Verder zijn de negatieve gevoelens, zoals gefrustreerdheid, machteloosheid en kwetsbaarheid, ongeveer even grote invloed als de positieve gevoelens, zoals gezelligheid en ontspannen. De gevoelens verklaren maar een zeer beperkt deel van de variantie (5%, 13% en 19%), zodat er andere factoren van invloed moeten zijn op het om kunnen gaan met stroomstoringen. In paragraaf 7.2.5 wordt daar verder op ingegaan.

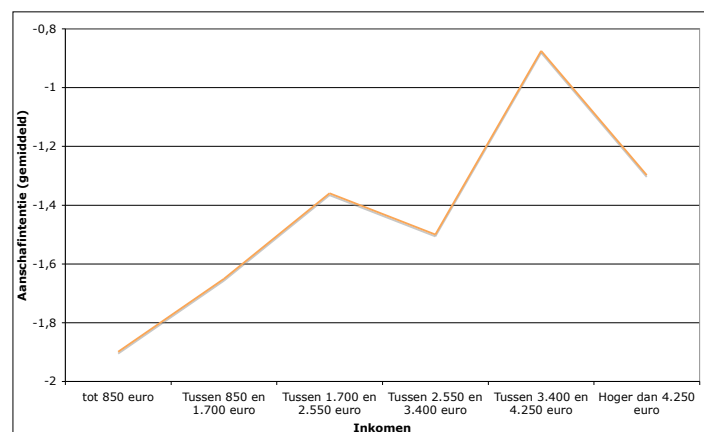
7.2.3 Aanvullende variabelen van invloed op aanschafintentie

Buiten de variabelen in het model zijn er andere factoren die van invloed kunnen zijn op de aanschafintentie. Voor een aantal factoren is onderzocht of deze van invloed zijn op de aanschafintentie voor een noodstroomvoorziening. De methode van onderzoek hangt af van het soort variabele (continu of categoriaal) in combinatie met een continue variabele, de aanschafintentie.

Thuiswerkplek De verwachting is dat het hebben van een thuiswerkplek de aanschafintentie voor een noodstroomvoorziening zal vergroten. Een t-test⁵ heeft geen significant resultaat opgeleverd ($p = 0,08$, $df = 360$) en dus kan niet aangenomen worden dat het hebben van een thuiswerkplek van invloed is op de aanschafintentie.

Leeftijd Voor leeftijd geldt eveneens de verwachting dat een hogere leeftijd een grotere aanschafintentie tot gevolg heeft. Er is een significante, maar matig positieve Pearson's correlatie ($r = ,11$, $p = 0,03$) tussen leeftijd en aanschafintentie die deze verwachting ondersteunt.

Inkomen Van inkomen wordt verwacht dat deze van invloed is op de aanschafintentie. De uitkomsten van een ANOVA⁶ die de gemiddelden tussen de diverse inkomensgroepen met elkaar vergelijkt geven aan dat er een significant verschil is tussen die gemiddelden ($\alpha = 0,046$). Uit de resultaten blijkt ook dat een lineair verband is gerechtvaardigd. In figuur 7.2 is dit verband ook te zien, alhoewel daar twee dips in te zien zijn. Nader onderzoek naar waar de verschillen tussen de inkomensgroepen zich bevinden met behulp van post hoc test Hochberg's GT2⁷ (Field, 2005) laat geen significant verschil zien tussen de verschillende inkomensgroepen. Het is dus niet waarschijnlijk dat de verschillende inkomens leiden tot een verschillende aanschafintentie.



Figuur 7.2: Gemiddelden van aanschafintentie per inkomensgroep

⁵Test of de gemiddelden tussen twee groepen verschillen

⁶Analysis of Variance. Eveneens gebruikt om de gemiddelden van groepen te vergelijken.

⁷Een post hoc test wordt gedaan om te onderzoeken tussen welke groepen de verschillen zich bevinden. Deze test vergelijkt de groepen in tweetallen, waarbij de groeps grootte niet gelijk hoeft te zijn.

Tijd die thuis doorgebracht wordt Het is aannemelijk dat, wanneer er meer tijd thuis door gebracht wordt, het vervelender is om een stroomstoring mee te maken en dat de aanschafintentie daardoor hoger is. Er blijkt echter geen significante correlatie te zijn tussen de tijd die men thuis doorbrengt en de aanschafintentie ($r = ,03$, $\alpha = 0,52$) die dit ondersteund.

Aantal elektrische apparaten in bezit Meer elektrische apparaten is hoogstwaarschijnlijk ook meer afhankelijkheid van elektriciteit. Wanneer deze dan weg valt is dat extra vervelend. Er is een verwachte positieve correlatie tussen het aantal elektrische apparaten in huis en de aanschafintentie welke ondersteund wordt door de data. Deze correlatie is een matig positief ($r = ,19$, $p = 0,01$).

Naast het aantal elektrische apparaten dat men in bezit heeft is het waarschijnlijk dat het aantal apparaten dat men wil kunnen blijven gebruiken tijdens een stroomstoring eveneens een positieve correlatie heeft. Hiervoor is een positieve, significante correlatie gevonden ($r = ,33$, $p = 0,00$).

7.2.4 Aanvullende variabelen van invloed op subjectieve risico-ernst

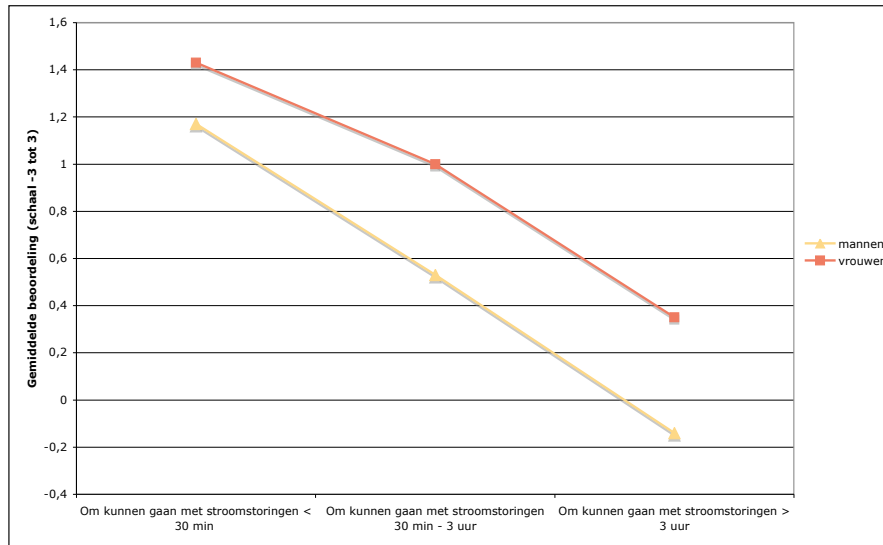
Zoals reeds voor aanschafintentie gedaan is, is ook voor subjectieve risico-ernst van stroomstoringen onderzocht of een aantal factoren buiten het model daarop van invloed zijn. Dit is steeds gedaan voor de subjectieve risico-ernst van drie situaties stroomstoringen (<30 min, tussen 30 min. en 3 uur, >3 uur). De variabelen die onderzocht zijn, zijn het hebben van een thuiswerkplek, leeftijd, opleiding, de tijd die men thuis doorbrengt en het aantal elektrische apparaten. Bij geen van deze variabelen is een significante invloed gevonden op de subjectieve risico-ernst van stroomstoringen. Er is ook gekeken of mannen en vrouwen de risico-ernst anders zien, maar ook dit wordt niet door de data ondersteund.

Daarnaast is gekeken naar het aantal elektrische apparaten dat de proefpersonen in gebruik willen houden tijdens een stroomstoring. Tussen het aantal preferente apparaten en subjectieve risico-ernst van stroomstoringen bestaat wel een positieve, significante relatie in alle drie de gevallen. Voor stroomstoringen korter dan 30 minuten is dat 0,27 ($p = 0,00$), voor stroomstoringen tussen 30 minuten en 3 uur is dat 0,24 ($p = 0,00$) en voor de situatie van stroomstoringen langer dan 3 uur is dat 0,17 ($p = 0,00$). Opvallend is dat de invloed van het aantal apparaten dat men wil kunnen blijven gebruiken afneemt naarmate de stroomstoringen langer duren. Met andere woorden, naarmate de stroomstoringen langer duren is het aantal apparaten dat men wil blijven niet meer van invloed, maar is de subjectieve risico-ernst gelijk aan die van mensen met minder apparaten.

7.2.5 Aanvullende variabelen van invloed op om kunnen gaan met stroomstoringen

Aangezien de invloed van subjectieve risico-ernst en om kunnen gaan met stroomstoringen op de aanschafintentie even groot is, is het ook interessant om te weten of er aanvullende variabelen van invloed zijn op het om kunnen gaan met stroomstoringen. De variabelen die onderzocht zijn, zijn dezelfde als voor subjectieve risico-ernst en ook in dit geval is steeds voor alle drie de situaties het verband onderzocht. De variabelen die onderzocht zijn, zijn het hebben van een thuiswerkplek, leeftijd, opleiding, de tijd die men thuis doorbrengt, het aantal elektrische apparaten en het aantal elektrische apparaten dat men wil kunnen blijven gebruiken tijdens stroomstoringen. Er is ook gekeken naar een eventueel verschil tussen mannen en vrouwen. In onderstaande paragrafen worden de variabelen die invloed hebben op het om kunnen gaan met stroomstoringen behandeld. Voor de overige variabelen is geen significant verband gevonden.

Sekse Voor alle drie de situaties stroomstoringen is er een verschil tussen mannen en vrouwen in de mate waarin zij denken om te kunnen gaan met stroomstoringen. Zoals in figuur 7.3 te zien is, zijn mannen in alle drie de situaties negatiever dan vrouwen. Zij denken minder goed om te kunnen gaan



Figuur 7.3: Verschillen in beoordeling van om kunnen gaan met stroomstoringen tussen sekse

Tabel 7.13: Gemiddelden beoordeling van gevoelens voor mannen en vrouwen

	Man	Vrouw
negatieve gevoelens ***	0,24	0,52
positieve gevoelens **	-0,18	0,24

Noot. * $p < ,001$, ** $p < ,01$, *** $p < ,05$

met stroomstoringen. Voor het aantal elektrische apparaten in bezit of het aantal dat men wil kunnen blijven gebruiken, als ook het hebben van een thuiswerkplek of de tijd die men thuis doorbrengt is geen significant verschil gevonden tussen mannen en vrouwen. Mannen blijken negatievere gevoelens te hebben over stroomstoringen dan vrouwen. Wellicht dat hierin de verklaring ligt. Tabel 7.13 geeft een overzicht van de uitkomsten van twee t-testen met betrekking tot positieve en negatieve gevoelens.

Leeftijd In tegenstelling tot de subjectieve risico-ernst waarin geen effect werd gevonden voor leeftijd, is dat bij om kunnen gaan met stroomstoringen wel het geval. Voor de drie situaties zijn significante correlaties gevonden die zijn weergegeven in tabel 7.14. Tussen leeftijd en om kunnen gaan met stroomstoringen bestaat een negatief verband. Het effect is kleiner in het geval van korte stroomstoringen, het neemt sterk toe voor middellange stroomstoringen en neemt weer af in het geval van langere stroomstoringen. Het lijkt erop dat ook jongeren in het geval van langere stroomstoringen denken daar minder goed mee om te kunnen gaan.

Aantal elektrische apparaten dat men wil kunnen blijven gebruiken Ook in het geval van om kunnen gaan met stroomstoringen is er een significant effect van het aantal elektrische apparaten dat men wil kunnen blijven gebruiken. Er is echter geen significant effect als het gaat om stroomstoringen die korter dan 30 minuten duren. Het effect is negatief en wordt groter naarmate de stroomstoring langer duurt. Bij kleine stroomstoringen is men blijkbaar nog niet erg afhankelijk van de elektrische apparaten, maar als de stroomstoringen langer duren, dan wel.

Tabel 7.14: Correlaties tussen om kunnen gaan met stroomstoringen en leeftijd of aantal preferente apparaten

	Pearson's r Leeftijd	Pearson's r Aantal preferente apparaten
Om kunnen gaan met stroomstoringen <30 min	-,16**	
Om kunnen gaan met stroomstoringen 30 min - 3 uur	-,25*	-,19*
Om kunnen gaan met stroomstoringen >3 uur	-,19*	-,22*

Noot. * $p < ,001$, ** $p < ,01$

7.2.6 Financiën nader bekeken

Aan proefpersonen is gevraagd om aan te geven hoeveel zij willen betalen voor een noodstroomvoorziening in twee situaties. In beide gevallen gaat het om een totaalpakket van aanschaf-, onderhouds- en gebruikskosten. In tabel 7.15 staan de antwoorden samengevat.

Als het mogelijk is om een contract af te sluiten waarbij men een maandelijks bedrag betaald, dan wil men volgens deze antwoorden gemiddeld €16,- betalen met een standaard deviatie van €27,-. Als er eenmalig een bedrag betaald dient te worden, dan ligt het bedrag gemiddeld op €298,- met een standaarddeviatie van €635,-. Deze bedragen kunnen hoogstwaarschijnlijk niet generaliseerd worden. Proefpersonen hebben antwoord gegeven op de vraag hoeveel men zou willen betalen zonder dat ze een heel erg duidelijk beeld hadden van wat een noodstroomvoorziening is, aangezien de noodstroomvoorziening als een zwarte doos benaderd is vanwege de uiteenlopende mogelijkheden. Het is te verwachten dat men zich zal verdiepen in de mogelijkheden en de bijbehorende kosten en zich daarna een mening vormt over wat te willen betalen.

De data suggereert wel dat men een hogere bijdrage wil betalen als het gaan om een bedrag dat per maand betaald wordt. Wordt het eenmalige bedrag omgerekend naar een aantal maanden op basis van het maandelijks gemiddelde, dan resulteert dat namelijk in 18 maanden. Een noodstroomvoorziening zal langer meegaan dan 18 maanden zodat gesteld kan worden dat men op maandelijks basis meer wil betalen voor een noodstroomvoorziening dan op het moment dat er een totaalpakket aangeschaft wordt. Een noodstroomvoorziening kan derhalve het beste opgevat worden als een verzekering tegen de negatieve gevolgen van stroomstoringen.

Tabel 7.15: Hoeveelheid euros die men wil betalen voor een noodstroomvoorziening

	Gemiddeld	Minimum	Maximum	SD
Maandelijks willen betalen	16,22	0	200	26,68
Eénmalig willen betalen	297,72	0	7.500	634,97

Hoofdstuk 8

Conclusie en discussie

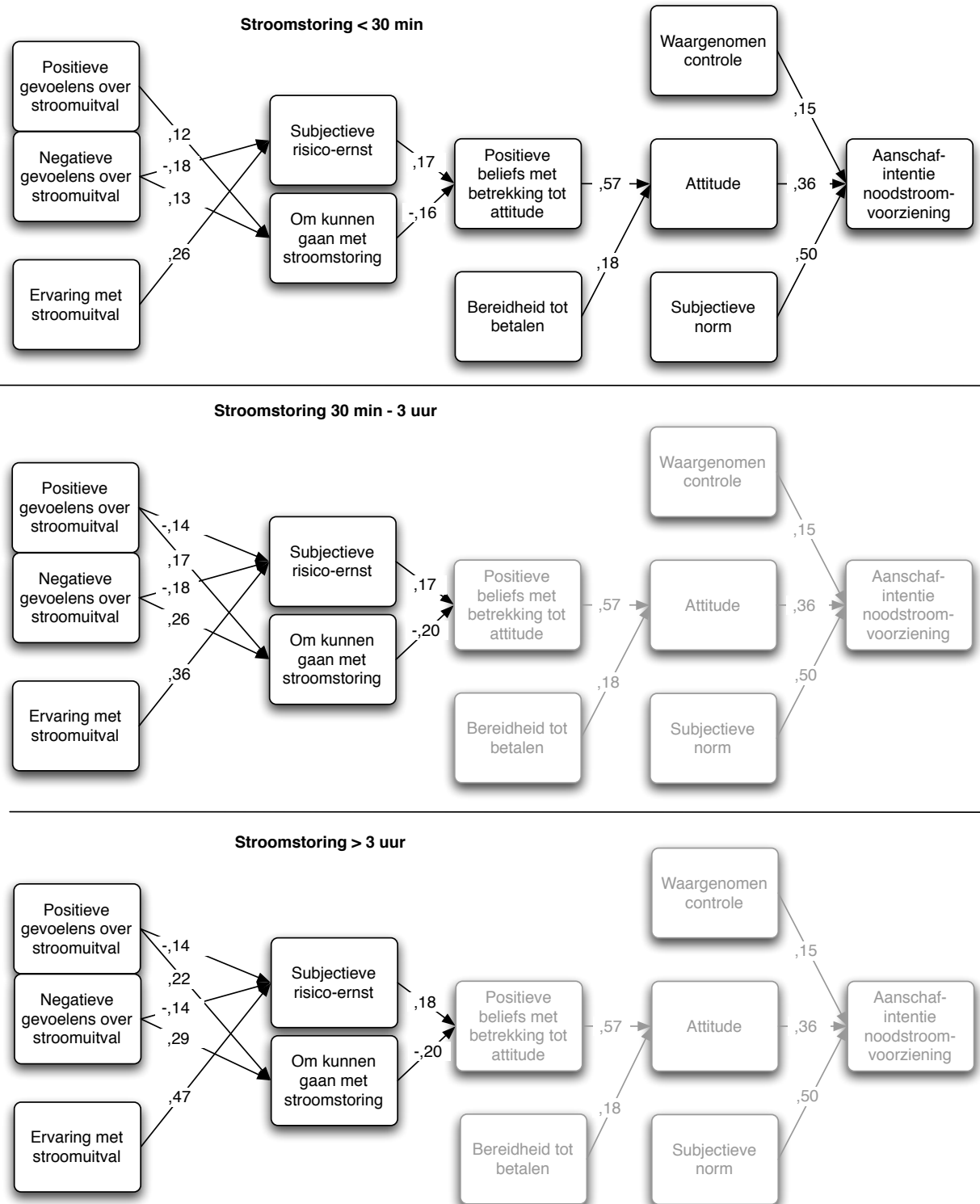
Uit het onderzoek kan geconcludeerd worden dat men geen intentie heeft om een noodstroomvoorziening aan te schaffen. Van invloed op deze intentie is de subjectieve norm, die negatief beoordeeld wordt, gevolgd door de attitude, die matig positief beoordeeld wordt. Als laatste is de waargenomen controle van invloed op de aanschafintentie. Deze wordt matig negatief beoordeeld. De attitude wordt beïnvloed door de positieve beliefs en door de bereidheid om te betalen. De subjectieve risico-ernst en het om kunnen gaan met stroomstoringen bleken echter niet van invloed te zijn op de attitude, maar deze zijn wel van invloed op de positieve beliefs, zei het in een beperkte mate. De subjectieve risico-ernst wordt verder beïnvloed door gevoelens met betrekking tot stroomstoringen en door ervaring. Het om kunnen gaan met stroomstoringen wordt enkel beïnvloed door de gevoelens met betrekking tot stroomstoringen. In figuur 8.1 is het model drie maal weergegeven voor de diverse stroomstoringssituaties, waarvoor geldt dat het rechter deel in de drie situaties gelijk is. In het model zijn de waarden van de gestandaardiseerde coëfficiënten weergegeven. Hieronder wordt verder ingegaan op de details die voortkomen uit het onderzoek.

Aan het begin van dit onderdeel van het rapport zijn een aantal onderzoeksvragen gevormd. De eerste vraag had als doel om te onderzoeken of er een behoefte is onder huishoudens voor een noodstroomvoorziening. Door te vragen naar de aanschafintentie voor een noodstroomvoorziening is deze behoefte gemeten. Op een schaal van -3 'heel erg onwaarschijnlijk', tot +3 'heel erg waarschijnlijk', is het antwoord gemiddeld -1,52, halverwege erg onwaarschijnlijk en onwaarschijnlijk. De vragen met betrekking tot de aanschafintentie zijn aan het begin van de vragenlijst gesteld. Het was interessant geweest om aan het eind van de vragenlijst nogmaals te vragen naar de aanschafintentie. Een aantal proefpersonen heeft in het opmerkingenveld aangegeven dat ze nooit nagedacht hadden over de gevolgen van stroomstoringen en dat ze na dit onderzoek anders aankeken tegen een noodstroomvoorziening en de eventuele aanschaf daarvan.

De eerste hypothese in dit onderzoek is gevormd om meer inzicht te krijgen in de variabelen die van invloed zijn op de aanschafintentie. De eerste hypothese veronderstelt dat de aanschafintentie gevormd wordt volgens de theorie van gepland gedrag. Deze hypothese wordt door de data ondersteund, waarbij de verklaarde variantie door de theorie van gepland gedrag 63% is. Opvallend is dat de subjectieve norm een relatief grote invloed heeft, vergeleken met de attitude en de waargenomen controle. Blijkbaar wordt er meer waarde gehecht aan hetgeen belangrijke anderen vinden of doen met betrekking tot noodstroomvoorzieningen, dan aan de eigen matig positieve beoordeling van een noodstroomvoorziening. Dat men niet goed weet hoe een noodstroomvoorziening aan te sluiten of waar deze aan te schaffen (de waargenomen controle) heeft de minste invloed op de aanschafintentie.

In het model is verder gekeken naar wat van invloed is op de attitude. Er is verondersteld dat

Figuur 8.1: Model met gestandaardiseerde coëfficiënten (beta) voor drie situaties stroomstoringen



positieve en negatieve beliefs en de mate waarin men wil betalen voor een noodstroomvoorziening van invloed zijn op de attitude. De negatieve beliefs, welke redelijk technisch van aard zijn, bleken echter niet van significante invloed te zijn, terwijl de gevoelsmatige, positieve beliefs dat wel zijn.

De bereidheid om te betalen blijkt in het model van invloed op de attitude, maar de onderzoeker is van mening dat dit geen correcte weergave is van de werkelijkheid. In eerste instantie is de bereidheid om te betalen voor een noodstroomvoorziening geformuleerd als een financiële belief die op die wijze de attitude beïnvloedt, maar bij nader inzien is het waarschijnlijker dat de attitude de bereidheid om te betalen beïnvloedt en op die wijze de aanschafintentie. De bereidheid om te betalen kan een mediërende variabele zijn tussen attitude en aanschafintentie. Nader onderzoek aan de hand van de methode van Baron en Kelly (1986) heeft uitgewezen dat de bereidheid om te betalen geen mediërende variabele is, ondanks dat er wel een significant verband is tussen de attitude en de bereidheid te betalen, en de bereidheid te betalen en aanschafintentie.

Een volgende hypothese die geformuleerd is, gaat over de invloed die de variabelen vertrouwen in het energiebedrijf, kennis over energielevering, gevoelens over stroomuitval en ervaring met stroomuitval hebben op de variabele subjectieve risico-ernst. Ondanks de aanwijzingen uit de literatuur dat vertrouwen van invloed is op risicoperceptie blijkt dat in dit onderzoek niet het geval te zijn. Het vertrouwen van respondenten in de elektriciteitsmaatschappijen is middelmatig (gemiddeld 2,52 op een schaal van 0 - geen, tot 4 - heel erg veel) beoordeeld, maar wellicht heeft men het idee dat het hoog houden van de leveringszekerheid van elektriciteit gedeeltelijk buiten de invloedssfeer van de elektriciteitsmaatschappijen ligt. Ook kennis heeft in dit onderzoek geen invloed op de subjectieve risico-ernst. Er werd verondersteld dat kennis van systeem waaruit stroomstoringen voortkomen van invloed zou zijn op de schatting van de kans op stroomstoringen en daardoor op de subjectieve risico-ernst, maar dit blijkt niet het geval te zijn.

Ervaring met stroomstoringen speelt daarentegen wel een significante rol in beïnvloeding van subjectieve risico-ernst. De invloed van ervaring blijkt toe te nemen naarmate de stroomstoringen langer duren. Meer ervaring met stroomstoringen leidt tot een hogere inschatting van subjectieve risico-ernst, waarbij niet alleen stroomstoringen die men thuis meemaakte meespelen, maar ook stroomstoringen die men zich kon herinneren. Als gekeken wordt naar de beschikbaarheidsheuristiek en de representativiteitsheuristiek is dit consistent. Hoe meer herinneringen aan stroomstoringen hoe groter de kans geschat wordt volgens de beschikbaarheidsheuristiek. Derhalve zal de subjectieve risico-perceptie ook toenemen. Volgens de representativiteitsheuristiek spelen in het schatten van kansen ook stroomstoringen mee die men niet per se thuis mee maakt en ook daardoor zal in dit geval de kansschatting en dus de subjectieve risico-ernst toenemen met meer ervaring.

Als laatste zijn gevoelens (zowel positieve als negatieve) van invloed op de risicoperceptie, waarbij een positievere beoordeling leidt tot een lagere subjectieve risico-ernst beoordeling. De invloed van gevoelens, zoals kwetsbaarheid en gezelligheid, is minder groot dan die van ervaring.

Binnen het model is ook gekeken naar de invloed van ervaring, en positieve en negatieve gevoelens op het om kunnen gaan met stroomstoringen. Ervaring bleek in dit geval juist geen significante rol te spelen, maar de positieve en negatieve gevoelens wel. De sterkte van de relatie neemt toe naarmate de stroomstoringen langer duren. Om de preciese waarde van het niet van invloed zijn van ervaring en wel van invloed zijn van gevoelens in te kunnen schatten zal meer literatuuronderzoek nodig zijn. De verklaarde variantie is overigens zeer laag.

Er is een aantal hypothesen gevormd met betrekking tot variabelen buiten het model, die van invloed verondersteld zijn op de aanschafintentie. Het gaat om de variabelen leeftijd, het hebben van een thuiswerkplek, de hoogte van het inkomen, de hoeveelheid tijd die men thuis doorbrengt en het aantal

elektrische apparaten. Zowel voor leeftijd als voor het aantal elektrische apparaten is een matig positieve correlatie gevonden ($r = ,11$, $p = 0,03$ en $r = ,19$, $p = 0,01$). Daar de hoogte van het inkomen geen invloed heeft op de aanschafintentie kan de invloed van leeftijd hier niet door verklaard worden, maar wellicht dat de oorsprong ligt in het feit dat leeftijd van invloed is op het om kunnen gaan met stroomstoringen ($r = -,20$, $p < 0,01$). Voor de andere hypothesen is geen ondersteunend bewijs gevonden. Ook voor aanschafintentie is gekeken of het aantal apparaten dat men in gebruik wil houden hierop van invloed is. Deze relatie is sterker ($r = ,33$, $p = 0,00$) dan die tussen het aantal elektrische apparaten en aanschafintentie. De voorzichtige conclusie kan getrokken worden dat hoe meer elektrische apparaten men bezit en hoe meer elektrische apparaten men wil kunnen blijven gebruiken, des te groter is de aanschafintentie.

Ook voor de subjectieve risico-ernst werd een aantal variabelen buiten het model die van invloed werden geacht te zijn. Het gaat dan om leeftijd, het hebben van een thuiswerkplek, het opleidingsniveau, de hoeveelheid tijd die men thuis doorbrengt en het aantal elektrische apparaten in huis. Geen van deze factoren heeft een significante invloed op de subjectieve risico-ernst voor stroomstoringen.

Er is ook gekeken naar de invloed op subjectieve risico-ernst van het aantal apparaten dat men wil kunnen blijven gebruiken tijdens een stroomstoring. Hier is wel een significante correlatie gevonden in alle drie de stroomstoringssituaties, namelijk voor stroomstoringen korter dan 30 minuten 0,26 ($p = 0,00$), voor stroomstoringen tussen 30 minuten en 3 uur is dat 0,24 ($p = 0,00$) en voor de situatie van stroomstoringen langer dan 3 uur is dat 0,17 ($p = 0,00$). Hierbij dient opgemerkt te worden dat de sterkte van de correlatie afneemt met de lengte van de stroomstoring. Bij langere stroomstoringen is het aantal apparaten dat men wil blijven kunnen gebruiken derhalve minder van invloed. Mensen die met minder apparaten toe kunnen en mensen die meer apparaten willen blijven gebruiken naderen elkaar in hun subjectieve risico-ernst.

Een kritische noot ten opzichte van de meting van subjectieve risico-ernst is op zijn plaats. Subjectieve risico-ernst is gemeten door te vragen naar de hoeveelheid stroomstoringen die zich in de komende 10 jaar voor zullen doen op het moment van thuis zijn. Daarna werd gevraagd welke apparatuur kwetsbaar zou zijn tijdens een stroomstoring (een inventarisatie van de gevolgen). Als laatste is van een aantal apparaten gevraagd hoe (on)wenselijk het is als deze niet zou werken. Tijdens het maken van de vragenlijst is gekozen voor een tweezijdige schaal in plaats van een eenzijdige (negatieve) schaal om proefpersonen niet te sturen. Het is goed mogelijk dat proefpersonen de antwoordschaal anders geïnterpreteerd hebben dan bedoeld, zoals ook uit een aantal opmerkingen van de proefpersonen is gebleken ('Ik neem aan dat je vervelend bedoelde in plaats van wenselijk?'). De subjectieve risico-ernst is daardoor niet op een eenduidige manier gemeten. Een analyse waarbij gebruik is gemaakt van het aantal keer dat men stroomstoringen in de komende 10 jaar denkt mee te maken in plaats van subjectieve risico-ernst lijkt echter weinig verschil te maken. De invloed van subjectieve risico-ernst lijkt dan voornamelijk verklaard te worden door de kansschatting, en de waardering van de gevolgen van de stroomstoringen blijken een ondergeschikte rol te spelen. Of de meetmethode hier de oorzaak van is, of dat de subjectieve risico-ernst voornamelijk verklaard wordt door de kansschatting zal onderzocht moeten worden.

Een laatste hypothese is gevormd die luidt dat op maandelijkse basis men bereid is meer te betalen voor een noodstroomvoorziening dan in een eenmalige aanschaf. Deze hypothese wordt door het onderzoek ondersteund, maar aan de bedragen die voortkomen uit het onderzoek kan geen absolute waarde gehecht worden. Dit is onder andere het geval omdat proefpersonen antwoord gegeven hebben op de vraag hoeveel men zou willen betalen zonder dat ze een heel erg duidelijk beeld hadden van wat een noodstroomvoorziening is, aangezien de noodstroomvoorziening als een zwarte doos benaderd is vanwege de uiteenlopende mogelijkheden. Het is te verwachten dat men zich zal verdiepen in de mogelijkheden en de bijbehorende kosten en zich daarna een mening vormt over wat te willen betalen.

Een laatste kritische noot gaat naar de wijze waarop deelnemers zijn gevraagd deel te nemen aan het onderzoek. Om proefpersonen te vragen deel te nemen aan het onderzoek zijn drie methoden gebruikt, waaronder het aanschrijven van huishoudens. De respons op de verstuurde brieven was zeer laag, slechts 6% van de aangeschreven respondenten heeft de vragenlijst daadwerkelijk ingevuld. Het versturen van de brief naar adressen uit het telefoonboek is waarschijnlijk minder willekeurig dan aangenomen. Waarschijnlijk is er een afname van het aantal mensen dat een vaste aansluiting heeft vanwege de opkomst van de mobiele telefonie, waardoor een aanzienlijke groep mensen niet bereikt is. Als laatste was het verstandig geweest om expliciet aan te bieden een papieren vragenlijst op te sturen bij gebrek aan toegang tot internet. Ook hierdoor zijn waarschijnlijk respondenten mis gelopen.

Hoofdstuk 9

Overkoepelende conclusies en aanbevelingen

Uit het gedane onderzoek is gebleken dat men geen intentie heeft om een noodstroomvoorziening aan te schaffen. Deze aanschafintentie wordt beïnvloed door wat andere, voor de consument belangrijke mensen doen en wat gedacht wordt dat deze andere belangrijke mensen vinden dat de consument moet doen. Men heeft niet het idee dat anderen een noodstroomvoorziening aan zullen schaffen of dat anderen vinden dat de consument er zelf één aan moeten schaffen. Men staat overigens wel matig positief tegenover een noodstroomvoorziening en ook dit heeft invloed op de aanschafintentie, maar in mindere mate dan het voorgaande. Deze attitude wordt beïnvloed door gevoelsmatige beliefs die men heeft ten opzichte van een noodstroomvoorziening, bijvoorbeeld dat het aanschaffen van een noodstroomvoorziening ervoor zorgt dat men zich gerustgesteld voelt. Een derde factor die eveneens rechtstreeks van invloed is op de aanschafintentie is de mate waarin men weet waar men een noodstroomvoorziening aan kan schaffen of hoe een noodstroomvoorziening eruit ziet. Deze waargenomen controle is negatief beoordeeld door respondenten.

Daar een noodstroomvoorziening de eventuele risico's van een stroomstoring kan reduceren en het om kunnen gaan met een stroomstoring kan vergemakkelijken, is er gekeken wat er van invloed is op deze beide factoren. Zowel de hoogte van het subjectieve risico als de mate waarin men denkt om te kunnen gaan met stroomstoringen wordt beïnvloed door de gevoelens die men heeft met betrekking tot stroomuitval. Een positieve evaluatie van gevoelens als frustratie, ontspannen en teleurstelling heeft tot gevolg dat men beter denkt om te kunnen gaan met stroomstoringen en dat men een minder hoge subjectieve risico schatting maakt. De hoogte van het subjectieve risico wordt daarnaast nog beïnvloed door de ervaring die men heeft met stroomstoringen. Meer ervaring leidt ertoe dat men een stroomstoring risicovoller vindt.

De hoogte van het subjectieve risico en de mate waarin men denkt om te kunnen gaan met stroomstoringen zijn van invloed op de aanschafintentie voor een noodstroomvoorziening via de beliefs die van invloed zijn op de attitude die op haar beurt de aanschafintentie beïnvloedt. Deze invloed is echter van marginaal belang.

Vanuit de techniek is eveneens gekeken of een noodstroomvoorziening voor huishoudens noodzakelijk is of wordt, in de komende vijf jaar. De leveringszekerheid van elektriciteit in Nederland is hoog (99,995%) en de onderzoeker concludeert met enige voorzichtigheid dat dit de komende vijf jaren niet of nauwelijks zal gaan veranderen. Om tot deze conclusie te komen is gekeken naar diverse factoren, zoals vraag, productie (waaronder capaciteit en aanbod van grondstoffen), de organisatie van de elektriciteitsmarkt (waaronder liberalisering van het elektriciteitsnet en privatisering van de elektriciteitsbedrijven) en het netwerk (waaronder veroudering van het net, weersinvloeden, (graaf)werkzaamheden). De vraag

naar elektriciteit zal licht stijgen, maar de productie van elektriciteit lijkt dit bij te kunnen houden. De overheid is voornemens om de leveringszekerheid even groot te houden als deze momenteel is, waardoor de liberalisering en de privatisering weinig negatieve invloed zullen hebben op deze zekerheid.

Zowel vanuit de techniek als vanuit de consument blijkt er weinig behoefte te zijn voor een noodstroomvoorziening voor huishoudens. Wel blijkt het zo te zijn dat het aantal mensen dat thuis afhankelijk zal zijn van elektrische apparatuur om medische zorg te ondersteunen gaat toenemen. Voor deze specifieke groep mensen is het wellicht wel van belang om een noodstroomvoorziening in huis te hebben, mits in deze elektrische apparatuur niet reeds een voorziening is opgenomen.

Er is binnen dit onderzoek gekeken naar welke soorten noodstroomvoorzieningen er zijn en welke toepasbaar zijn in huishoudens. Van de aanwezige opties blijven over; het aggregaat, de UPS, een batterij en een combinatie van een aggregaat en een UPS en eventueel een combinatie van zonnepanelen en een UPS. Deze laatste heeft een betrouwbaarheid die afhangt van de opbrengst van de zonnepanelen en is voor grote zekerheid niet aan te raden. Een batterij kan alleen gebruikt worden op apparaatniveau en is vaak al aanwezig. Denk bijvoorbeeld aan een batterij in de videorecorder. Als laatste blijven het aggregaat en de UPS over. De eerste geeft de langste zekerheid, de tweede geeft de meest gebruiksvriendelijke zekerheid. Een combinatie van beide geeft uiteindelijk het beste resultaat, maar brengt ook de meeste kosten met zich mee.

Als naast stroomuitval ook gekeken wordt naar power quality problemen waarvoor de noodstroomvoorziening een oplossing kan zijn, dan is alleen de UPS geschikt. De power quality problemen waar huishoudens mee te maken hebben zijn flicker, onderspanning en dips.

Als aan een noodstroomvoorziening wordt gedacht is het goed om duidelijk te hebben wat het doel van de noodstroomvoorziening is. Moet de gehele woning van noodstroom voorzien worden, of is het voldoende om enkele kritische apparaten van elektriciteit te blijven voorzien. Uit het onderzoek is gebleken dat de top 10 van apparaten waarvan men wil dat deze blijven functioneren tijdens stroomstoringen er als volgt uit ziet; koelkast, CV, vriezer, computer, vaste telefoon, modem, verlichting kamers, noodverlichting in meterkast, verlichting gang/overloop en TV. Medische apparatuur staat hier niet tussen omdat deze door te weinig mensen in gebruik is, maar iedereen die aangaf deze apparatuur in huis te hebben wil dat deze blijft werken bij een stroomstoring.

Om een inschatting van de leveringszekerheid te maken die verder reikt dan de komende paar jaar zou een compleet onderzoek opgezet moeten worden die daarnaar kijkt op een grondigere manier dan in dit onderzoek mogelijk is geweest. Commerciële belangen spelen hierbij een rol, waardoor de informatie die nodig is voor een goede inschatting moeilijk toegankelijk is.

Verder is duidelijk geworden dat men bij een maandelijks betaling bereid is om meer te betalen dan bij een eenmalige aanschaf. De noodstroomvoorziening wordt dan gezien als een verzekering tegen de negatieve gevolgen van een stroomstoring. Het aanbieden van de noodstroomvoorziening als een verzekering waarbij maandelijks betaald dient te worden in plaats van een eenmalig aanschaf kan de drempel tot het aanschaffen van een noodstroomvoorziening verkleinen. Wellicht dat UNETO-VNI hier een rol kan spelen bij het zoeken naar geschikte partners voor de financiering.

Als uit een eventueel nader onderzoek blijkt dat de elektriciteitslevering in Nederland achteruit zal gaan, dan is het aanbieden van een noodstroomvoorziening het interessantst bij nieuw te bouwen woningen omdat er dan rekening gehouden kan worden met de aanleg van extra leidingen, wandcontactdozen en wellicht extra ruimte om de noodstroomvoorziening te plaatsen. Een installateur doet er dan goed aan om met eventuele klanten een gesprek aan te gaan over een noodstroomvoorziening omdat uit zichzelf mensen er niet snel over zullen beginnen. Men blijkt niet bezig te zijn met het fenomeen noodstroomvoorziening.

Lijst met gebruikte afkortingen

- ANCOVA** - Analysis of Covariance
- ANOVA** - Analysis of Variance
- APX** - Amsterdam Power Exchange
- B** - Ongestandaardiseerde coëfficiënt (regressie analyse)
- β - Gestandaardiseerde coëfficiënt
- CBS** - Centraal Bureau voor de Statistiek
- CV** - Centrale Verwarming
- EnergieNed** - Federatie van Energiebedrijven in Nederland
- IEC** - International Electrotechnical Commission
- IEEE** - Institute of Electrical and Electronics Engineers
- KLIC** - Kabels en Leidingen Informatie Centrum
- KNMI** - Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut
- NEN** - Nederlands Normalisatie-instituut
- PV Systemen** - Photo Voltaïsch
- SE B** - Standaard error van B
- TenneT** - Landelijke netbeheerder
- UCTE** - Union for the Coordination of Transmission of Electricity
- UPS** - Uninterruptible Power Supply
- VFD** - output Voltage and Frequency Dependent form mains supply
- VFI** - output Voltage and Frequency Independent form mains supply
- VI** - output Voltage Independent from mains supply
- WKK** - Warmte Kracht Koppeling

Referenties

Boeken, artikelen e.d.

- Ajzen, I. (1991) The theory of planned behavior. *Organizational behavior and human decision processes*, 50, 179 - 211
- Baarda, D.B. en Goede, d. M.P.M. (2000) *Basisboek Methoden en Technieken. Praktische handleiding voor het opzetten en uitvoeren van onderzoek* (2e, herziene druk, zesde oplage). Houten: Stenfert Kroese
- Baron, J. (2000) *Thinking and deciding* (3th edition). Cambridge: Cambridge University Press
- Baron, R.M. en Kenny, D. A. (1986) The moderator-mediator distinction in social psychological research: Conceptual, strategic, and statistical considerations. *Journal of Personality and Social Psychology*, 51, 1173-1182.
- Bollen, M.H.J. (2003) What is power quality?. *Electric Power Systems Research*, 66(1), 5-14
- Collinson, A. (1999) Power quality the volts and amps of electricity supply. *IEEE review, may 1999*)
- Commissie voor de Regulering van de Elektriciteit en het Gas [CREG Advies] (2005) (A) 050203-cdc-389. Brussel: CREG
- Coppes, P.H.W.J.M. (2004) *Woningbouw NEN 1010, praktijkgids* Delft: Nederlands Normalisatie-instituut
- Delta (2003) Stroomstoring 2-10-2003 Delft: Technische Universiteit Delft
- Directie Toezicht Energie (DTe) (2003) Begrippenlijst, Begrippenlijst
- Directie Toezicht Energie (DTe) (2005) Netcode
- Elektriciteitswet 1998 Tekst geldend op 01-07-2005
- Energie Centrum Nederland (ECN) (2002) *Te weinig investeren in nieuwe elektriciteitscentrales vergroot risico's op stroomuitval*. Petten: ECN
- EnergieNed (2003) *Conditie voor een betrouwbare energievoorziening*
- EnergieNed (2005) *Energie in Nederland, feiten en cijfers*
- EnergieNed (2005) 29 november 2005, Persbericht
- EnergieNed (2005) Energie ABC. Opgehaald augustus 2006
- EnergieNed (2006) *Publieksmonitor energiebedrijven Nederland over 4e kwartaal 2005*
- Essent (2005) *Jaarverslag 2004*

- Field, A (2005) *Discovering statistics using SPSS*. London, SAGE Publications Ltd
- Finucane, M.L., Alhakami, A., Slovic, P. en Johnson, S.M. (2000) The affect heuristic in judgements of risk and benefits. *Journal of behavioral decision making*, 13, 1 - 17
- Fishbein, M., en Ajzen, I. (1975) *Belief, attitude, intention, and behavior: An introduction to theory and research*. Reading, MA: Addison-Wesley.
- Groot, d. G. in Coppens, P.H.W.J.M. (2004) *Woningbouw NEN 1010, praktijkgids*. Delft: Nederlands Normalisatie-instituut
- Hollestelle, M.L., Hilbers, E.A.M., Tienhoven, van, E.A.E. en Geertsma, R.E. (2005) *Geavanceerde medische technologie in de thuis-situatie: inventarisatie, gebruikersaantallen en risico's*. Bilthoven: RIVM
- Installatie Journaal (2006) *Noodstroom rendabel door mini WKK* 24 (2)
- Ise, T., Hayashi, Y., en Tsuji, K. (2000) Definitions of power quality levels and the simplest approach for unbundled power quality services *IEEE*
- Johnson, E.J., Hershey, J., Meszaros, J. en Kunreuther, H. (1993) Framing, probability distortions, and insurance decisions. *Journal of risk and uncertainty*, 7, 35 - 51
- Kahneman, B. en Tversky, A. (1972) in Baron, J. (2000) *Thinking and deciding* (3th edition). Cambridge: Cambridge University Press
- Kahneman, B., Slovic, P. en Tversky, A. (1985) *Judgement under uncertainty: Heuristics and biases*. Cambridge: Cambridge University Press
- KEMA (2004) *Wensstromen. Gewenste kwaliteit - De waardering van de kwaliteit van levering van elektrische energie door aangeslotenen*. Arnhem
- KEMA (2005) Een kwaliteitsrapport; helder rapporteren over spanningskwaliteit in Nederland. Arnhem
- KEMA en Laborelec (2006) *Power Quality op het aansluitpunt. Fase 1: inventarisatie en probleembeschrijving*
- Kling, W.L. (2002) *Intelligentie in netten: modekreet of uitdaging. Intreerede*. Technische Universiteit Eindhoven
- KNMI (2006) *Klimaat in de 21e eeuw, vier scenario's voor Nederland*. De Bilt: KNMI
- Kunreuther, H., Onculer, A. en Slovic, P. (1998) Time insensitivity for protective investments. *Journal of risk and uncertainty*, 16, 279-299
- Laag, v.d., P.C. en Ruig G.J. (2002) Micro-warmtekrachtsystemen voor de energievoorziening van Nederlandse huishoudens. ECN
- Lichtenstein et al. (1978) Judged frequency of lethal events. *Journal of experimental psychology: human learning and memory*, 4, 551 -578 In Sjöberg, 2000
- Loewenstein, G.F., Hsee, C.K., Weber, E.U. en Wakch, N. (2001) Risk as feelings. *Psychological bulletin*, 127(2), 267 - 286
- Luiten en Hoeksma (2006) *Spanningskwaliteit in Nederland*. EnergieNed

- Markiewicz, H. en Klajn, A. (2003) Resilience. Improving reliability with standby power supplies. *Power Quality Application Guide*
- Neumann, E. en Burke, J. (2002) *Status of distribution reliability and power quality in the United States*. Presented at the ENSC 2002 in San Antonio
- NRC Handelsblad, 10 februari 2003, Stroomstoring door verouderd elektriciteitsnet
- NRC Handelsblad, 29 november 2005, Brinkhorst wil onderzoek stroomuitval
- NRE Groep, Kerninformatie 2003
- Open Universiteit, (1990) *Risico's en maatschappelijke beslissingen*. Heerlen: Open Universiteit, leerstofgebied natuurwetenschappen
- Opleidings- en ontwikkelingsfonds voor de elektrotechnische bedrijfstak - OFE Installatie (2003). *UPS en noodstroomvoorzieningen, cursus 303*. Zoetermeer: OFE Installatie
- Peter, J.P., Olson, J.C. en Grunert, K.G. (1999) Consumer behaviour and marketing strategy. European edition. London: McGraw-Hill
- Quak, A.B.W.M., Beekun, van, W.T., en Ament, A. (2005) *Gebruik van thuiszorgtechnologie: kansen en mogelijkheden voor uitbreiding*. Leiden: TNO Kwaliteit van Leven
- SDMO Portable power - Generating sets, welding sets, water pumps (brochure/prijslijst)
- Siegrist, M., Cvetkovich, G., en Roth, C. (2000) Salient value similarity, social trust, and risk/benefit perception. *Journal of risk analysis*, 20(3), 353 - 362
- Sim Holland Portable Power Prijslijst 2006 (Aggregaten)
- Sjöberg, L. (2000) Factors in risk perception, *Journal of risk analysis*, 20(1), 1 - 11
- Slovic, P., Fischhoff, B. and Lichtenstein, S. (1984). Characterizing perceived risk, in R. W. Kates and C. Hohenemser (Eds.), *Technological Hazard Management*. Cambridge, Mass.: Oelgeschlager, Gunn & Hain, in press.
- Slovic, P., Fischhoff, B. en Lichtenstein, S. (1982) Why study risk perception? *Journal of risk analysis*, 2(2), 83 - 93
- TenneT (2005) Kwaliteits- en capaciteitsplan 2006-2012. Arnhem
- TenneT (2006) Rapport monitoring leveringszekerheid 2005 - 2013. Arnhem
- TenneT (2006) Uitvoeringsregels met betrekking tot Net- en Systeemcode. Arnhem
- Thapar, A., Saha, T.K. en Dong, Z.Y. (2004) Investigation of power quality categorization and simulating it's impact on sensitive electronic equipment *IEEE*
- UNETO-VNI en ISSO (2005) *Power Quality van bedreiging naar besparing*
- Union for the coördination of transmission of electricity (2006) *UCTE System adequacy forecast 2006 - 2015*
- Vaessen, P.T.M., (2005) *Direct-Current Voltage (DC) in households*
- Wilbrink, B., Rolink, E., Sieders, E., Stremmer, J. en Heppener, R. (2003) *Elektriciteit in evenwicht*
- Yates, J. F. (1992) *Risk-taking behavior*. Chichester: John Wiley & Sons Ltd.

Zolingen, v. R.J.CH., Zeman, M., Sanden, v.d., M.C.M. en Janssen, R.A.J. *Zonnecellen*. Collegedictaat
TU/e vakcode 3Y280

Internet

<http://nl.wikipedia.org/wiki/Centraaldoos> d.d. 16-10-2006

<http://nl.wikipedia.org/wiki/Installatieautomaat> d.d. 14-12-2006

http://en.wikipedia.org/wiki/Electrical_generator d.d. 21-08-2006

http://en.wikipedia.org/wiki/Solar_cell d.d. 30-09-2006

http://en.wikipedia.org/wiki/Uninterruptible_Power_Supply d.d. 01-11-2005

http://nl.wikipedia.org/wiki/Fase_%28net%29 d.d. 27-02-2006

<http://www.aedes.nl/> d.d. 02-11-2005

<http://www.bouwbesluitonline.nl/> d.d. 16-2-2006

<http://www.cbs.nl/> d.d. 05-01-2006

http://www.cogen.org/about/workinggroup_microcogeneration.htm d.d. 25-08-2006

http://www.depotter-aggregaten.nl/honda-generatoren_2.html d.d. 24-8-2006

http://www.dte.nl/nederlands/elektriciteit/transport/invoer_en_uitvoer/index.asp d.d. 30-1-2006

http://www.dte.nl/nederlands/elektriciteit/transport/overzicht_netbeheerders/index.asp d.d. 17-1-2006

<http://www.elux.nl> d.d. 21-12-2006

<http://www.energie.nl/index2.html?evn/2004/evn04-051.html> d.d. 15-2-2006

<http://www.energie.nl/index2.html?evn/2004/evn04-051.html> d.d. 15-2-2006

<http://www.energie.nl/index2.html?stat/trends058.html> d.d. 16-10-2006

<http://www.energiened.nl> d.d. 30-1-2006

<http://www.e-netbeheer.nl/pages/default.asp?PageID=28&Mainmenu=Over+Netbeheer&MainmenuID=&Mainmenusub=Persberichten&MainmenusubID=28> d.d. 12-12-2006

http://www.e-netbeheer.nl/USER_FILES/WEBSITES/wbsNetbeheer/FILES/BrochNetbeheerLos.pdf
d.d. 17-1-2006

<http://www.ez.nl/content.jsp?objectid=11464> d.d. 15-2-2006

<http://www.ez.nl/content.jsp?objectid=115037&rid=147224> d.d. 3-1-2007

<http://www.ez.nl/content.jsp?objectid=148562&rid=140374> d.d. 3-1-2007

<http://www.giessen.nl/automatisering/noodstroom.aspx> d.d. 20-10-2005

<http://www.hollandsolar.nl> d.d. 28-9-2006

<http://www.humanitas.nu/index.php?page=wonen> d.d. 02-11-2005

<http://www.klic.nl/nieuws/bericht/persbericht-den-haag-13-juni-2006-ondertekening-convenant-klic-kadaster-ez-en-vrom/17/> d.d. 11-7-2006

<http://www.klic.nl/over-klic/waarom-klic/overzicht-leidingnetten/> d.d. 30-1-2006

http://www.leeftijd.nl/lustrum/workshop_wonen_verslag.html d.d. 03-11-2005

<http://www.marathonengine.com/cogeneration.html> d.d. 12-10-2006

<http://www.mosabenelux.nl> d.d. 13-10-2006

<http://www.nu.nl/news.jsp?n=796508&c=16> d.d. 4-1-2007

http://www.regering.nl/actueel/dossieroverzicht/42_23038.jsp d.d. 2-2-2007

<http://www.sbr.nl/pv-panelen/default.aspx?ctid=3826> d.d. 31-08-2006

<http://www.sbr.nl/pv-panelen/default.aspx?ctid=3826> d.d. 31-08-2006

http://www.tennet.nl/tennet/nieuws/extra_hoogspanningsverbinding.aspx d.d. 5-2-2007

<http://www.tennet.nl/vragen/begrippen/begrippen.asp?letter=H> d.d. 30-01-2006

<http://www.vandale.nl/opzoeken/woordenboek/?zoekwoord=gevaar> d.d. 10-02-2006

<http://www.vandale.nl/opzoeken/woordenboek/?zoekwoord=risico> d.d. 10-02-2006

<http://www.whispergen.com/main/acwhispergen/> d.d. 10-10-2006

<http://www.woonzinnig.nl/> d.d. 03-11-2005

Bijlagen

Bijlage A

Levensloopbestendig wonen

Wanneer er gesproken wordt over levensloopbestendig wonen wordt niet altijd hetzelfde bedoeld. Over het algemeen wordt ermee bedoeld dat een woning geschikt moet zijn voor mensen in meerdere stadia van hun leven. De brancheorganisatie voor woningcorporaties in Nederland neemt hierbij ouderen als uitgangspunt (www.aedes.nl). De stichting Humanitas legt eveneens veel nadruk op ouderen. In hun visie is het belangrijk om in het eigen huis te kunnen blijven wonen en daarbij zorg op maat te kunnen krijgen en niet naar een andere woonruimte te moeten verhuizen als er zorg nodig is (www.humanitas.nu). Bij levensloopbestendig wonen wordt vaak ook verder gekeken dan naar de woning alleen. De omgeving speelt in belangrijke mate een rol. Om een woning voor mensen in verschillende stadia van hun leven geschikt te laten zijn is het nodig dat voorzieningen dichtbij zijn (www.woonzinnig.nl) en dat de woningen te allen tijde toegankelijk en bereikbaar zijn voor iedereen (www.leeftijd.nl). In ISSO publicatie 77 'Installaties voor levensloopbestendig wonen: functie, ontwerp en uitvoering' wordt een definitie gegeven voor levensloopbestendig installeren zoals die in die publicatie gehanteerd wordt:

”De technische installatie is aan te passen aan wijzigende levensomstandigheden en de daarbij behorende wensen en behoeften. Ook kan de installatie eenvoudig gewijzigd worden volgens de laatste stand der techniek.” (2004)

Uit deze definitie wordt duidelijk dat het bij levensloopbestendig wonen niet alleen gaat om ouderen alhoewel daar wel vaak de nadruk op komt te liggen. Het omvormen van een babykamer in een peuterkamer en daarna in een tienerkamer is in feite ook onderdeel van levensloopbestendig wonen. Een babykamer moet aan andere wensen voldoen dan een tienerkamer. De inrichting, maar ook de technische installatie moet mee groeien.

Bijlage B

Bouwbesluit artikelen

Artikel 2.47 aanwezigheid

1. Een gebruiksfunctie heeft een voorziening voor elektriciteit.
2. Een gebruiksfunctie heeft een voorziening voor noodstroom, indien de verlichtingsinstallatie volgens artikel 2.59, moet zijn aangesloten op een voorziening voor noodstroom.

Artikel 2.48 aansluitingen Een voorziening voor elektriciteit heeft in een meterruimte, als bedoeld in artikel 4.66, een aansluitmogelijkheid voor aansluiting op het distributienet van elektriciteit.

Artikel 2.49 veiligheid

1. Een voorziening voor elektriciteit voldoet aan bij ministeriële regeling aangewezen voorschriften.
2. Een voorziening voor noodstroom voldoet aan bij ministeriële regeling aangewezen voorschriften.
3. Een voorziening voor noodstroom als bedoeld in artikel 2.47, tweede lid, geeft binnen 15 seconden na het uitvallen van de voorziening voor elektriciteit, voldoende stroom om de betrokken verlichtingsinstallatie gedurende ten minste 60 minuten te laten werken.

Artikel 2.53 aanwezigheid

1. Een gebruiksfunctie heeft een voorziening voor elektriciteit.
2. Een gebruiksfunctie heeft een voorziening voor noodstroom indien de verlichtingsinstallatie volgens artikel 2.66, moet zijn aangesloten op een voorziening voor noodstroom.

Artikel 2.54 aansluitingen Een voorziening voor elektriciteit heeft een aansluitmogelijkheid voor aansluiting op het distributienet van elektriciteit.

Artikel 2.55 veiligheid

1. Een voorziening voor elektriciteit voldoet aan bij ministeriële regeling aangewezen voorschriften.
2. Een voorziening voor noodstroom voldoet aan bij ministeriële regeling aangewezen voorschriften.
3. Een voorziening voor noodstroom als bedoeld in artikel 2.53, tweede lid, geeft binnen 15 seconden na het uitvallen van de voorziening voor elektriciteit, voldoende stroom om de betrokken verlichtingsinstallatie gedurende ten minste 60 minuten te laten werken.

Bijlage C

Normen voor flicker en onderspanning

Normen voor flicker Voor netten met $U_n \leq 1\text{kV}$ ¹ (Netcode, 2005):

- $\leq 10\%$ U_n
- $\leq 3\%$ U_n in situatie zonder uitval van productie, grote afnemers of verbindingen
- $P_{LT} \leq 1$ ² gedurende 95% van de over 10 minuten gemiddelde waarden gedurende een beschouwingsperiode van een week.
- $P_{LT} \leq 5$ voor alle over 10 minuten gemiddelde waarden gedurende een beschouwingsperiode van een week.

Normen voor onderspanning Voor langzame spanningsvariatie voor netten met $U_n \leq 1\text{kV}$ (Netcode, 2005)

- $U_n \pm 10\%$ voor 95% van de over 10 minuten gemiddelde waarden gedurende 1 week.
- $U_n + 10 / -15\%$ voor alle over 10 minuten gemiddelde waarden.

¹ U_n = nominale spanning

² P_{LT} = lange termijn spanningsvariaties

Bijlage D

Apparatuur in volgorde van belangrijkheid

De onderstaande lijst is tot stand gekomen doordat ondervraagden van een lijst apparaten aan hebben kunnen geven welke zou moeten blijven functioneren in geval van een stroomstoring. Vervolgens is van ieder apparaat bekeken hoe vaak het gekozen is en daarop is deze rangschikking gebaseerd. De apparatuur voor medische zorg scoort voornamelijk laag omdat niet veel mensen die apparatuur bezitten. Van de mensen die deze apparatuur bezitten wil 100% dat deze het blijven doen.

1	koelkast	24	alarminstallatie
2	CV	25	waterkoker
3	vriezer	26	wasdroger
4	computer	27	afzuigkap
5	GSM	28	vaatwasser
6	vaste telefoon	29	waterbed
7	modem	30	tandenborstel
8	verlichting kamers	31	video
9	noodverlichting in meterkast	32	stofzuiger
10	verlichting gang/overloop	33	deurslot
11	TV	34	gereedschap
12	beeldscherm	35	scheerapparaat
13	boiler	36	medische zorg ondersteunende apparaten
14	wekker	37	naaimachine
15	wasmachine	38	scanner
16	kooktoestel	39	airconditioner
17	laptop	40	babyfoon
18	deurbel	41	mixer
19	koffiezetapparaat	42	traplift
20	oven	43	blender/keukenmachine
21	audio apparatuur	44	broodbakmachine
22	niets	45	citruspers
23	ventilatie		

Bijlage E

Praktische uitvoering

Om de installateur een handreiking te geven bij het installeren van een noodstroomvoorziening bij huishoudens is binnen dit onderzoek een matrix bedacht waarin rijen en kolommen weg gestreept kunnen worden zodat het keuzeproces gefaciliteerd kan worden. De matrix staat in tabel E.1. Een 'x' in de matrix betekent dat die optie een mogelijkheid is. Een '-' in de matrix betekent dat die optie geen mogelijkheid is. Voor ieder blok (aangegeven tussen 2 dikke verticale lijnen) moet een keuze gemaakt worden. De stappen die doorlopen moeten worden om tot een keuze te komen staan weergegeven in een stroomdiagram. De kleuren in de matrix corresponderen met de kleuren in het stroomdiagram.

Het stroomdiagram is bedoeld als een eerste hulp bij de matrix. De stappen in het diagram zullen bij meer ervaring wellicht in een andere volgorde afgehandeld kunnen worden en het stroomdiagram zal vrij snel niet meer nodig zijn. Daarnaast is het een iteratief proces, waarbij het raadzaam is om gebruik te maken van potlood en gum. Door de opzet van de matrix en het stroomdiagram is dit hulpmiddel zeer eenvoudig te digitaliseren en uit te breiden. Als er gesproken wordt van het verwijderen van de rijen met '-', dan geldt dat alleen voor de '-' die voorkomen in de kolom waar de vraag betrekking op heeft.

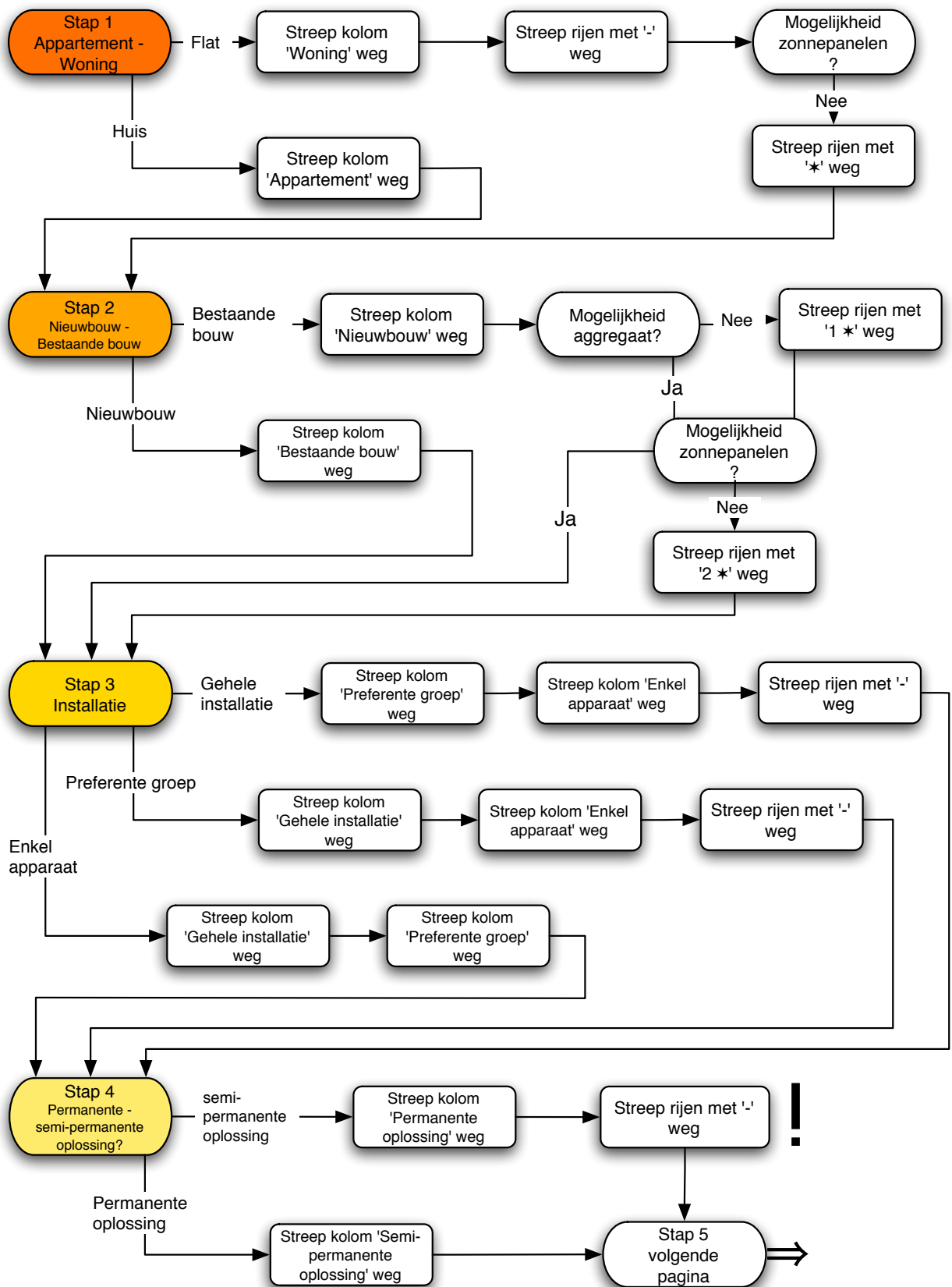
In het diagram staan enkele uitroeptekens. Deze uitroeptekens verwijzen naar extra uitleg bij de te maken keuze. Na het stroomdiagram volgt de uitleg behorende bij de stappen als ook bij de diverse uitroeptekens.

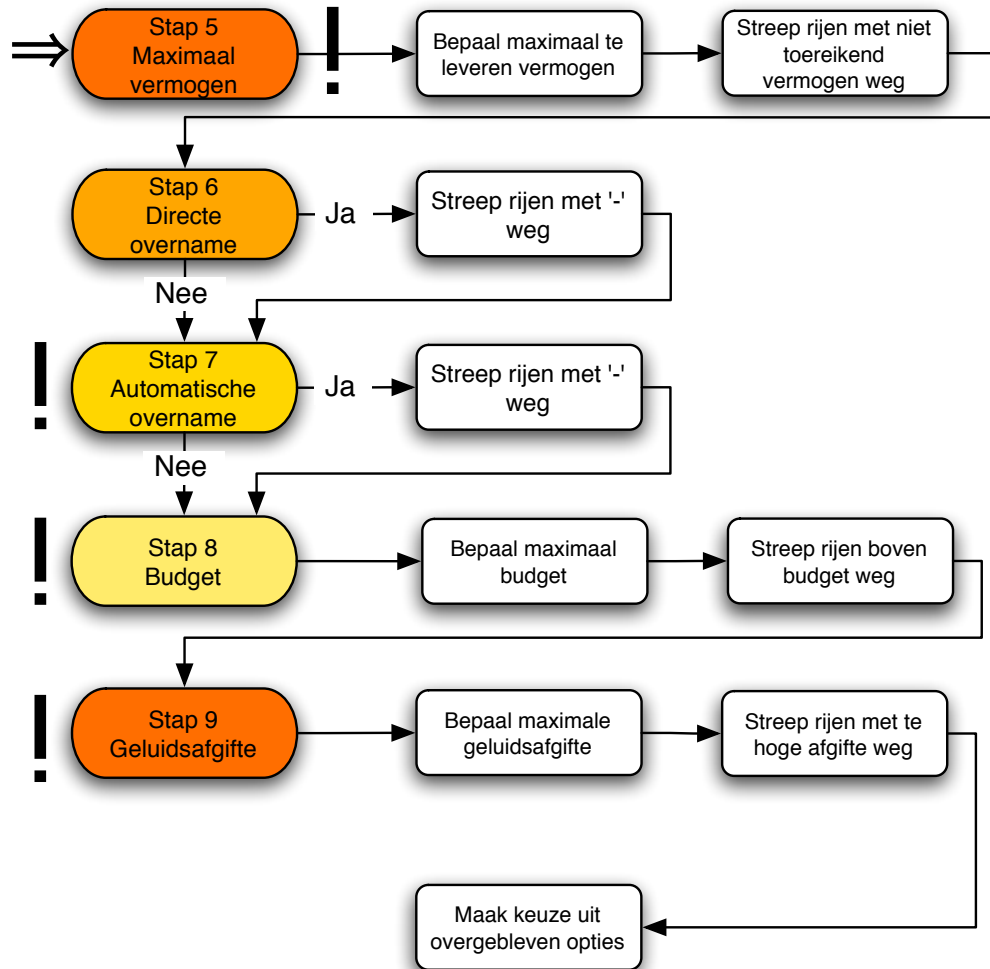
	Woning	Appartement	Nieuwbouw	Bestaande bouw	Gehate installatie	Preferente groep	Eenkel apparaat	Reparatie oplossing	Geen alternatieve oplossing	Maximaal vermogen	Directe overname	Automatische overname	Budget (alleen de noodstroomvoorziening)	Geluidsrichte
UPS Passief standbye systeem	x	x	x	x	-	-	x	x	-	0 - 0,5 kVA	-	x	70 - 120	41 dBA
UPS Line interactive systeem	x	x	x	x	x	x	x	x	-	0,5 - 5 kVA	x	x	140 - 2200	53 dBA
UPS Dubbel conversie systeem	x	x	x	x	x	x	x	x	-	5 - 5000 kVA	x	x	> 2500	60 dBA
aggregaat	x	-	x	1 *	x	x	x	x	x	0 - 6 kVA	-	-	> 250	56 dBA - 70 dBA
batterij/accu	x	x	x	x	-	-	x	x	-	0 - 5 W	x	x	< 30	*--
UPS PSS + aggregaat	x	-	x	1 *	x	x	x	x	-	0 - 0,5 kVA	-	-	> 320	*--
UPS LIS + aggregaat	x	-	x	1 *	x	x	x	x	-	0,5 - 5 kVA	x	-	> 390	*--
UPS DCS + aggregaat	x	-	x	1 *	x	x	x	x	-	5 - 6 kVA	x	-	> 2750	*--
UPS PSS + zonnepaneel	x	*	x	2 *	x	x	x	x	-	**	-	x	***	41 dBA
UPS LIS + zonnepaneel	x	*	x	2 *	x	x	x	x	-	**	x	x	***	53 dBA
UPS DCS + zonnepaneel	x	*	x	2 *	x	x	x	x	-	**	x	x	***	60 dBA

- * Afrankelijk van situatie
- ** Het maximale vermogen is afhankelijk van het geïnstalleerde vermogen aan zonnepanelen.
- *** De prijs voor zonnepanelen bepalen en optellen bij prijs gegeven voor UPS in eerste 3 regels tabel
- *-- Als UPS en aggregaat bij elkaar staan, dan kunnen de geluidsniveaus samen genomen worden.

$$dB_{nieuw} = 10 \log \left(10^{\frac{dB_1}{10}} + 10^{\frac{dB_2}{10}} \right)$$

Tabel E.1: Keuze matrix noodstroomvoorziening





Stap 1; Appartement - Woning Het onderscheid tussen een appartement en een woning wordt gemaakt vanwege de toepassing van een aggregaat. Het nadeel van een aggregaat is dat deze over brandstof moet beschikken en dat deze in werking uitlaatgassen en geluid produceert. Als er sprake is van een ander soort woning, bijvoorbeeld een bovenwoning, kies dan voor het profiel dat het beste past (in dit geval 'Appartement').

Stap 2; Nieuwbouw - Bestaande bouw In bestaande bouw zal rekening gehouden moeten worden met de mogelijkheden die er zijn. Vandaar de extra keuze opties die volgen.

Stap 3; Installatie Een noodstroomvoorziening kan voor de gehele of een gedeelte van de elektrische installatie gebruikt worden. Het is daarnaast mogelijk om een noodstroomvoorziening voor een enkel apparaat te gebruiken. Dit is afhankelijk van de wensen van de gebruiker.

Als de noodstroomvoorziening voor de gehele installatie gebruikt wordt, is het aan te raden om, indien mogelijk, de noodstroomvoorziening in de meterkast te plaatsen aangezien dat het centrale punt is voor de energielevering in huis.

Bij gebruik van een noodstroomvoorziening voor een enkele groep is het mogelijk om een enkele groep te maken die óf door het hele huis loopt óf die in één kamer uitkomt. De toepassing en de kosten zullen

hierbij van belang zijn. Zie ook paragraaf 4.3.4.

Stap 4; Permanente - Semi-permanente oplossing? Bij een semi-permanente oplossing kan gedacht worden aan het hebben van een aggregaat in de schuur die in geval van een stroomstoring gebruikt kan worden, bijvoorbeeld door een verlengsnoer te leggen naar een invoerpunt of een enkel apparaat (bijvoorbeeld de C.V. ketel). Alle opties waarbij gebruik gemaakt wordt van een UPS staan in de matrix als 'niet mogelijk'. De achterliggende reden is dat een UPS gebruik maakt van accu's die langzaam leeg lopen en daarnaast zijn UPS's gemaakt om permanent in gebruik te zijn.

Stap 5; Maximaal vermogen Bij deze stap wordt er gevraagd naar het maximale vermogen dat geleverd moet worden. Bij deze stap is het ook goed om een inschatting te maken van de tijd die de noodstroomvoorziening dienst moet doen. Dit is een combinatie van de energie-inhoud van de noodstroomvoorziening en het gebruikte vermogen. Een UPS is gemaakt om op zijn maximale vermogen ongeveer 10 tot 20 minuten dienst te doen. Het aggregaat levert energie zolang er brandstof aanwezig is. Een combinatie van zonnepanelen en UPS kan in geval van zonneschijn lang dienst doen, maar als er een grote mate van zekerheid geboden moet worden is het aan te raden de invloed van de zonnepanelen buiten beschouwing te laten en uit te gaan van de dimensies van de UPS.

Stap 6; Directe overname Met directe overname wordt een naadloze overgang bedoeld tussen de elektriciteitslevering vanuit het netwerk en die vanuit de noodstroomvoorziening.

Stap 7; Automatische overname Met automatische overname wordt bedoeld dat de noodstroomvoorziening zelf de fout detecteert en tegelijkertijd zelf in werking treedt. In het geval van een combinatie tussen een UPS en een aggregaat wordt in eerste instantie de fout gedetecteerd en zal de UPS in werking treden. Als de UPS leeg is, zal het aggregaat handmatig gestart moeten worden.

Stap 8; Budget In het budget is alleen rekening gehouden met de kosten voor de noodstroomvoorziening. Daarnaast moet, afhankelijk van de situatie, rekening gehouden worden met het aanpassen van de elektrische installatie en kosten van het verbruik (elektriciteit in geval van een UPS, benzine/diesel in geval van een aggregaat).

Stap 9; Geluidsafgifte Als een combinatie van een UPS met een aggregaat gebruikt wordt die op dezelfde plaats staan, dan zullen de geluidsniveaus bij elkaar opgeteld moeten worden met behulp van de formule die gegeven is bij de matrix. Staan de twee geluidsbronnen niet bij elkaar dan zal met de onafhankelijke geluidsniveaus rekening gehouden moeten worden.

Bijlage F

Uitnodiging tot deelname onderzoek

[Proefpersoon]
[Adres]
[Postcode Woonplaats]

Willemijn Pouwels
p/a Technische Universiteit Eindhoven
Postbus 513
kamer IPO 0.97
5600 MB Eindhoven

Betreft: uitnodiging deelname onderzoek

Kenmerk: 118A7796

Eindhoven, 9 juni 2006

Geachte heer/mevrouw [Naam proefpersoon]

De Technische Universiteit Eindhoven doet, in samenwerking met Stichting ISSO, een onderzoek naar de wenselijkheid en mogelijkheid van een noodstroomvoorziening voor huishoudens. Onderdeel hiervan is een onderzoek onder huishoudens dat moet uitwijzen of er behoefte is aan systemen die er voor zorgen dat elektrische apparaten blijven werken tijdens een stroomstoring.

Voor het onderzoek is uw hulp nodig!
Het onderzoek bestaat uit een vragenlijst die u online, dus via het internet, kunt invullen. Het invullen kost u ongeveer 25 minuten. Door de vragenlijst in te vullen helpt u met het onderzoek en maakt u kans op een **VVV irischeque** ter waarde van **25 euro**.

U vindt het onderzoek op de volgende webpagina:
noodstroom.vlab.nl

U kunt de vragenlijst invullen tot 1 juli. Alvast hartelijk dank voor uw medewerking!

Met vriendelijke groet,

Willemijn Pouwels
Groep Mens Techniek Interactie, Technische Universiteit Eindhoven
In samenwerking met Stichting ISSO

Bijlage G

Vragenlijst

1 - Ik ben bij dit onderzoek gekomen door een uitnodiging per ...

Kies één van volgende opties

- brief.
- e-mail
- Anders, namelijk ...

2 - Vul hieronder het kenmerk in dat in uw uitnodiging staat. ... *Alleen als bij vraag 1 'brief' is geantwoord.*

3 - Hebt u wel eens informatie gezocht over noodstroomvoorzieningen? Hieronder valt ook het raadplegen van een deskundige op het gebied van noodstroomvoorzieningen.

- Ja
- Nee

4 - Bent u in het bezit van een noodstroomvoorziening?

- Ja.
- Nee

5 - Specificeer hier wat voor een noodstroomvoorziening? *Alleen als bij vraag 4 'ja' is geantwoord*

6 - Om welke redenen hebt u een noodstroomvoorziening aangeschaft? ... *Alleen als bij vraag 4 'ja' is geantwoord*

Maak onderstaande zinnen af door bij iedere vraag een van de mogelijke antwoordmogelijkheden aan te klikken.

7 - Een noodstroomvoorziening aanschaffen vind ik ...

Kies één van volgende opties

- erg nuttig
- nuttig
- een beetje nuttig
- niet nuttig en niet nutteloos
- een beetje nutteloos
- nutteloos
- erg nutteloos

8 - Een noodstroomvoorziening aanschaffen vind ik ...

Kies één van volgende opties

- erg zinvol
- zinvol
- een beetje zinvol
- niet zinvol en niet zinloos
- een beetje zinloos
- zinloos
- erg zinloos

9 - Een noodstroomvoorziening aanschaffen vind ik ...

Kies één van volgende opties

- erg wenselijk
- wenselijk
- een beetje wenselijk
- niet wenselijk en niet onwenselijk
- een beetje onwenselijk
- onwenselijk
- erg onwenselijk

10 - Een noodstroomvoorziening aanschaffen vind ik ...

Kies één van volgende opties

- erg positief
- positief
- een beetje positief
- niet positief en niet negatief
- een beetje negatief
- negatief
- erg negatief

Geef per stelling aan hoe waarschijnlijk of onwaarschijnlijk deze voor uw situatie is door de juiste antwoordmogelijkheid aan te klikken

11 - Het aanschaffen van een noodstroomvoorziening levert mij naast de aanschafkosten veel extra kosten op.

Kies één van volgende opties

- heel erg waarschijnlijk
- erg waarschijnlijk
- waarschijnlijk
- niet waarschijnlijk en niet onwaarschijnlijk
- onwaarschijnlijk
- erg onwaarschijnlijk
- heel erg onwaarschijnlijk

12 - Het aanschaffen van een noodstroomvoorziening zorgt ervoor dat ik veel onderhoud moet plegen.

Kies één van volgende opties

- heel erg waarschijnlijk
- erg waarschijnlijk
- waarschijnlijk
- niet waarschijnlijk en niet onwaarschijnlijk
- onwaarschijnlijk
- erg onwaarschijnlijk
- heel erg onwaarschijnlijk

13 - Het aanschaffen van een noodstroomvoorziening zorgt dat ik negatieve gevolgen van een stroomstoring kan vermijden.

Kies één van volgende opties

- heel erg waarschijnlijk
- erg waarschijnlijk
- waarschijnlijk
- niet waarschijnlijk en niet onwaarschijnlijk
- onwaarschijnlijk
- erg onwaarschijnlijk
- heel erg onwaarschijnlijk

14 - Het aanschaffen van een noodstroomvoorziening zorgt ervoor dat ik veel ruimte in mijn huis kwijtraak aan die noodstroomvoorziening.

Kies één van volgende opties

- heel erg waarschijnlijk
- erg waarschijnlijk
- waarschijnlijk
- niet waarschijnlijk en niet onwaarschijnlijk
- onwaarschijnlijk
- erg onwaarschijnlijk
- heel erg onwaarschijnlijk

Geef per stelling aan hoe waarschijnlijk of onwaarschijnlijk deze voor uw situatie is door de juiste antwoordmogelijkheid aan te klikken.

15 - Met het aanschaffen van een noodstroomvoorziening haal ik een apparaat in huis dat ik ingewikkeld vind.

Kies één van volgende opties

- heel erg waarschijnlijk
- erg waarschijnlijk
- waarschijnlijk
- niet waarschijnlijk en niet onwaarschijnlijk
- onwaarschijnlijk
- erg onwaarschijnlijk
- heel erg onwaarschijnlijk

16 - Het aanschaffen van een noodstroomvoorziening zorgt ervoor dat ik me veilig voel.

Kies één van volgende opties

- heel erg waarschijnlijk
- erg waarschijnlijk
- waarschijnlijk
- niet waarschijnlijk en niet onwaarschijnlijk
- onwaarschijnlijk
- erg onwaarschijnlijk
- heel erg onwaarschijnlijk

17 - Het aanschaffen van een noodstroomvoorziening zorgt ervoor dat ik me gerustgesteld voel.

Kies één van volgende opties

- heel erg waarschijnlijk
- erg waarschijnlijk
- waarschijnlijk
- niet waarschijnlijk en niet onwaarschijnlijk
- onwaarschijnlijk
- erg onwaarschijnlijk
- heel erg onwaarschijnlijk

18 - Het aanschaffen van een noodstroomvoorziening zorgt ervoor dat ik me kwetsbaar voel.

Kies één van volgende opties

- heel erg waarschijnlijk
- erg waarschijnlijk
- waarschijnlijk
- niet waarschijnlijk en niet onwaarschijnlijk
- onwaarschijnlijk
- erg onwaarschijnlijk
- heel erg onwaarschijnlijk

Maak onderstaande zinnen af door bij iedere vraag een van de mogelijke antwoordmogelijkheden aan te klikken.

19 - Ik heb ruimte voor een noodstroomvoorziening. Dat is ...

Kies één van volgende opties

- heel erg waarschijnlijk
- erg waarschijnlijk
- waarschijnlijk
- niet waarschijnlijk en niet onwaarschijnlijk
- onwaarschijnlijk
- erg onwaarschijnlijk
- heel erg onwaarschijnlijk

20 - Ik weet waar ik een noodstroomvoorziening kan aanschaffen. Dat is ...

Kies één van volgende opties

- heel erg waarschijnlijk
- erg waarschijnlijk
- waarschijnlijk
- niet waarschijnlijk en niet onwaarschijnlijk
- onwaarschijnlijk
- erg onwaarschijnlijk
- heel erg onwaarschijnlijk

21 - Ik weet hoe een noodstroomvoorziening eruitziet. Dat is ...

Kies één van volgende opties

- heel erg waarschijnlijk
- erg waarschijnlijk
- waarschijnlijk
- niet waarschijnlijk en niet onwaarschijnlijk
- onwaarschijnlijk
- erg onwaarschijnlijk
- heel erg onwaarschijnlijk

22 - Ik kan een noodstroomvoorziening aansluiten. Dat is ...

Kies één van volgende opties

- heel erg waarschijnlijk
- erg waarschijnlijk
- waarschijnlijk
- niet waarschijnlijk en niet onwaarschijnlijk
- onwaarschijnlijk
- erg onwaarschijnlijk
- heel erg onwaarschijnlijk

23 - Onderstaande vraag gaat over uw mogelijkheid om te betalen voor een noodstroomvoorziening. Het gaat er in deze vraag niet om hoeveel u zou willen betalen, maar om hoeveel u kunt betalen binnen uw huidige budget. De vraag wordt u gesteld voor twee verschillende situaties. Vul voor iedere situatie een bedrag in hele euro's in. In beide gevallen gaat het om een totaal pakket van aanschaf-, onderhouds- en gebruikskosten. Binnen mijn huidige budget kan ik een bedrag ter grootte van ... euro betalen.

Als dat per maand is, dan is dat bedrag (in euro's): ...

Als dat eenmalig is, dan is dat bedrag (in euro's): ...

Maak onderstaande zinnen af door bij iedere vraag een van de mogelijke antwoordmogelijkheden aan te klikken.

24 - Ik ben van plan om binnen nu en 3 jaar een noodstroomvoorziening aan te schaffen. Dat is ...

Kies één van volgende opties

- heel erg waarschijnlijk
- erg waarschijnlijk
- waarschijnlijk
- niet waarschijnlijk en niet onwaarschijnlijk
- onwaarschijnlijk
- erg onwaarschijnlijk
- heel erg onwaarschijnlijk

25 - Dat ik een noodstroomvoorziening zal aanschaffen, acht ik ...

Kies één van volgende opties

- heel erg waarschijnlijk
- erg waarschijnlijk
- waarschijnlijk
- niet waarschijnlijk en niet onwaarschijnlijk
- onwaarschijnlijk
- erg onwaarschijnlijk
- heel erg onwaarschijnlijk

26 - Dat ik schriftelijke informatie zal gaan zoeken over noodstroomvoorzieningen acht ik ...

Kies één van volgende opties

- heel erg waarschijnlijk
- erg waarschijnlijk
- waarschijnlijk
- niet waarschijnlijk en niet onwaarschijnlijk
- onwaarschijnlijk
- erg onwaarschijnlijk
- heel erg onwaarschijnlijk

27 - Dat ik een deskundige op het gebied van noodstroomvoorzieningen zal gaan raadplegen acht ik ...

Kies één van volgende opties

- heel erg waarschijnlijk
- erg waarschijnlijk
- waarschijnlijk
- niet waarschijnlijk en niet onwaarschijnlijk
- onwaarschijnlijk
- erg onwaarschijnlijk
- heel erg onwaarschijnlijk

28 - Kies voor de volgende vragen de antwoordmogelijkheid die wat u betreft van toepassing is op uw situatie.

De mensen die belangrijk voor mij zijn, vinden dat ik een noodstroomvoorziening moet aanschaffen.

Kies één van volgende opties

- helemaal waar
- waar
- een beetje waar
- niet waar en niet onwaar
- een beetje onwaar
- onwaar
- helemaal onwaar

29 - Het is geheel mijn eigen keuze of ik een noodstroomvoorziening aanschaf of niet.

Kies één van volgende opties

- helemaal mee eens
- mee eens
- een beetje mee eens
- niet mee eens en niet mee oneens
- een beetje mee oneens
- mee oneens
- helemaal mee oneens

30 - In mijn kennissenkring zijn er mensen die een noodstroomvoorziening zullen aanschaffen. Dat is ...

Kies één van volgende opties

- heel erg waarschijnlijk
- erg waarschijnlijk
- waarschijnlijk
- niet waarschijnlijk en niet onwaarschijnlijk
- onwaarschijnlijk
- erg onwaarschijnlijk
- heel erg onwaarschijnlijk

31 - Mijn medebewoners vinden het belangrijk dat ik een noodstroomvoorziening aanschaf. Dat is ...

Kies één van volgende opties

- heel erg denkbaar
- denkbaar
- een beetje denkbaar
- niet denkbaar en niet ondenkbaar
- een beetje ondenkbaar
- ondenkbaar
- heel erg ondenkbaar

32 - Onderstaande vraag gaat over het bedrag dat u willen betalen voor een noodstroomvoorziening. Het gaat er in deze vraag niet om hoeveel u zou kunnen betalen, maar om hoeveel u wilt betalen. De vraag wordt u gesteld voor twee verschillende situaties. Vul voor iedere situatie een bedrag in hele euro's in.

In beide gevallen gaat het om een totaal pakket van aanschaf-, onderhouds- en gebruikskosten.

Ik zou een bedrag ter grootte van ... euro willen betalen voor een noodstroomvoorziening.

Als dat per maand is, dan is dat bedrag (in euro's): ...

Als dat eenmalig is, dan is dat bedrag (in euro's): ...

33 - De volgende vraag gaat over het aantal keren dat u in de komende 10 jaar thuis een stroomstoring denkt mee te maken. Vul voor alledrie de situaties het aantal keren in.

Het aantal keren dat ik in de komende 10 jaar thuis te maken krijg met een stroomstoring

... van 30 minuten of korter schat ik in op (vul alleen een getal in) ...

... van 30 minuten tot 3 uur schat ik in op (vul alleen een getal in) ...

... van 3 uur of langer schat ik in op (vul alleen een getal in) ...

34 - In de komende vraag staan enkele apparaten die u in uw bezit kan hebben. Geef bij ieder apparaat aan of dit bij u thuis wel, niet of waarschijnlijk niet werkt tijdens een stroomstoring. Als u niet in het bezit bent van de betreffende apparatuur, dan klikt u 'niet van toepassing' aan.

Welk van de volgende apparatuur zal bij u thuis wel, niet, of misschien wel of misschien niet, functioneren tijdens een stroomstoring?

	wel	misschien wel of misschien niet	niet	niet van toe- passing
Boiler	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Computer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Deurbel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Draadloze vaste telefoon	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Elektrische apparatuur om medi- sche zorg te ondersteunen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Koelkast	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kooktoestel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lampen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tuinsproei-installatie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verwarming	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vriezer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Waterbed	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wekker	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

35 - De volgende vragen gaan over de (on)wenselijkheid van het uitvallen van bepaalde apparatuur. Maak bij iedere vraag de drie zinnen af door de antwoordmogelijkheden aan te klikken die op uw situatie van toepassing zijn.

Als er een stroomstoring is, dan werken mijn lampen op de overloop en in de gang niet. Als dat ...

Antwoordcategorieën 'onwenselijk', 'een beetje onwenselijk', 'een beetje wenselijk' en 'wenselijk' ontbreken in verband met ruimte tekort op de pagina.

	erg onwense- lijk	niet wenselijk en niet on- wenselijk	erg wenselijk	niet van toe- passing
korter dan 30 minuten duurt, dan vind ik dat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
tussen de 30 minuten en 3 uur duurt, dan vind ik dat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
langer dan 3 uur duurt, dan vind ik dat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

36 - Als er een stroomstoring is, dan werkt mijn computer niet. Als dat ...

Antwoordcategorieën 'onwenselijk', 'een beetje onwenselijk', 'een beetje wenselijk' en 'wenselijk' ontbreken in verband met ruimte tekort op de pagina.

	erg onwense- lijk	niet wenselijk en niet on- wenselijk	erg wenselijk	niet van toe- passing
korter dan 30 minuten duurt, dan vind ik dat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
tussen de 30 minuten en 3 uur duurt, dan vind ik dat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
langer dan 3 uur duurt, dan vind ik dat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

37 - Als er een stroomstoring is, dan kan ik niet elektrisch koken. Als dat ...

Antwoordcategorieën 'onwenselijk', 'een beetje onwenselijk', 'een beetje wenselijk' en 'wenselijk' ontbreken in verband met ruimte tekort op de pagina.

	erg onwense- lijk	onwense- lijk	niet wenselijk en niet on- wenselijk	erg wenselijk	niet van toe- passing
korter dan 30 minuten duurt, dan vind ik dat	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
tussen de 30 minuten en 3 uur duurt, dan vind ik dat	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
langer dan 3 uur duurt, dan vind ik dat	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

38 - Als er een stroomstoring is, dan werkt mijn verwarming niet. Als dat ...

Antwoordcategorieën 'onwenselijk', 'een beetje onwenselijk', 'een beetje wenselijk' en 'wenselijk' ontbreken in verband met ruimte tekort op de pagina.

	erg onwense- lijk	onwense- lijk	niet wenselijk en niet on- wenselijk	erg wenselijk	niet van toe- passing
korter dan 30 minuten duurt, dan vind ik dat	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
tussen de 30 minuten en 3 uur duurt, dan vind ik dat	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
langer dan 3 uur duurt, dan vind ik dat	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

39 - Als er een stroomstoring is, dan werkt mijn draadloze vaste telefoon niet. Als dat ...

Antwoordcategorieën 'onwenselijk', 'een beetje onwenselijk', 'een beetje wenselijk' en 'wenselijk' ontbreken in verband met ruimte tekort op de pagina.

	erg onwense- lijk	onwense- lijk	niet wenselijk en niet on- wenselijk	erg wenselijk	niet van toe- passing
korter dan 30 minuten duurt, dan vind ik dat	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
tussen de 30 minuten en 3 uur duurt, dan vind ik dat	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
langer dan 3 uur duurt, dan vind ik dat	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

40 - Als er een stroomstoring is, dan werkt mijn koelkast niet. Als dat ...

Antwoordcategorieën 'onwenselijk', 'een beetje onwenselijk', 'een beetje wenselijk' en 'wenselijk' ontbreken in verband met ruimte tekort op de pagina.

	erg onwense- lijk	onwense- lijk	niet wenselijk en niet on- wenselijk	erg wenselijk	niet van toe- passing
korter dan 30 minuten duurt, dan vind ik dat	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
tussen de 30 minuten en 3 uur duurt, dan vind ik dat	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
langer dan 3 uur duurt, dan vind ik dat	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

41 - Als er een stroomstoring is, dan werken mijn elektrische apparaten die mijn medische zorg ondersteunen niet. Als dat ...

Antwoordcategorieën 'onwenselijk', 'een beetje onwenselijk', 'een beetje wenselijk' en 'wenselijk' ontbreken in verband met ruimte tekort op de pagina.

	erg onwenselijk	niet wenselijk en niet onwenselijk	erg wenselijk	niet van toepassing
korter dan 30 minuten duurt, dan vind ik dat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
tussen de 30 minuten en 3 uur duurt, dan vind ik dat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
langer dan 3 uur duurt, dan vind ik dat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

42 - Als er een stroomstoring is, dan werkt mijn TV / radio / CD speler / DVD speler niet. Als dat ...

Antwoordcategorieën 'onwenselijk', 'een beetje onwenselijk', 'een beetje wenselijk' en 'wenselijk' ontbreken in verband met ruimte tekort op de pagina.

	erg onwenselijk	niet wenselijk en niet onwenselijk	erg wenselijk	niet van toepassing
korter dan 30 minuten duurt, dan vind ik dat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
tussen de 30 minuten en 3 uur duurt, dan vind ik dat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
langer dan 3 uur duurt, dan vind ik dat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

43 - Als er een stroomstoring is, dan werkt mijn elektrische deurslot niet. Als dat ...

Antwoordcategorieën 'onwenselijk', 'een beetje onwenselijk', 'een beetje wenselijk' en 'wenselijk' ontbreken in verband met ruimte tekort op de pagina.

	erg onwenselijk	niet wenselijk en niet onwenselijk	erg wenselijk	niet van toepassing
korter dan 30 minuten duurt, dan vind ik dat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
tussen de 30 minuten en 3 uur duurt, dan vind ik dat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
langer dan 3 uur duurt, dan vind ik dat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

44 - Als er een stroomstoring is, dan doen mijn lampen in de diverse kamers het niet. Als dat ...

Antwoordcategorieën 'onwenselijk', 'een beetje onwenselijk', 'een beetje wenselijk' en 'wenselijk' ontbreken in verband met ruimte tekort op de pagina.

	erg onwenselijk	niet wenselijk en niet onwenselijk	erg wenselijk	niet van toepassing
korter dan 30 minuten duurt, dan vind ik dat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
tussen de 30 minuten en 3 uur duurt, dan vind ik dat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
langer dan 3 uur duurt, dan vind ik dat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

45 - Maak bij iedere vraag de drie zinnen af door de antwoordmogelijkheden aan te klikken die op uw situatie thuis van toepassing zijn. Ik heb de mogelijkheid om het behaaglijk te hebben als er een stroomstoring is die ...

Antwoordcategorieën 'erg waarschijnlijk', 'waarschijnlijk', 'onwaarschijnlijk' en 'erg onwaarschijnlijk' ontbreken in verband met ruimte tekort op de pagina

	heel erg waar- schijnlijk	niet waar- schijnlijk en niet onwaar- schijnlijk	heel erg on- waarschijnlijk	niet van toe- passing
korter dan 30 minuten duurt. Dat is ...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
tussen de 30 minuten en 3 uur duurt. Dat is ...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
langer dan 3 uur duurt. Dat is ...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

46 - Ik kan mijn computer gebruiken als er een stroomstoring is die ...

Antwoordcategorieën 'erg waarschijnlijk', 'waarschijnlijk', 'onwaarschijnlijk' en 'erg onwaarschijnlijk' ontbreken in verband met ruimte tekort op de pagina

	heel erg waar- schijnlijk	niet waar- schijnlijk en niet onwaar- schijnlijk	heel erg on- waarschijnlijk	niet van toe- passing
korter dan 30 minuten duurt. Dat is ...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
tussen de 30 minuten en 3 uur duurt. Dat is ...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
langer dan 3 uur duurt. Dat is ...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

47 - Ik kan de apparatuur die mijn medische zorg ondersteunt gebruiken als er een stroomstoring is die ...

Antwoordcategorieën 'erg waarschijnlijk', 'waarschijnlijk', 'onwaarschijnlijk' en 'erg onwaarschijnlijk' ontbreken in verband met ruimte tekort op de pagina

	heel erg waar- schijnlijk	niet waar- schijnlijk en niet onwaar- schijnlijk	heel erg on- waarschijnlijk	niet van toe- passing
korter dan 30 minuten duurt. Dat is ...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
tussen de 30 minuten en 3 uur duurt. Dat is ...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
langer dan 3 uur duurt. Dat is ...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

48 - Ik kan mijn normale bezigheden voortzetten als er een stroomstoring is die ...

Antwoordcategorieën 'erg waarschijnlijk', 'waarschijnlijk', 'onwaarschijnlijk' en 'erg onwaarschijnlijk' ontbreken in verband met ruimte tekort op de pagina

	heel erg waar- schijnlijk	niet waar- schijnlijk en niet onwaar- schijnlijk	heel erg on- waarschijnlijk	niet van toe- passing
korter dan 30 minuten duurt. Dat is ...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
tussen de 30 minuten en 3 uur duurt. Dat is ...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
langer dan 3 uur duurt. Dat is ...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

49 - Ik kan mij redden als er een stroomstoring is die ...

Antwoordcategorieën 'erg waarschijnlijk', 'waarschijnlijk', 'onwaarschijnlijk' en 'erg onwaarschijnlijk' ontbreken in verband met ruimte tekort op de pagina

	heel erg waar- schijnlijk	niet waar- schijnlijk niet onwaar- schijnlijk	heel erg on- waarschijnlijk	niet van toe- passing
korter dan 30 minuten duurt. Dat is ...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
tussen de 30 minuten en 3 uur duurt. Dat is ...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
langer dan 3 uur duurt. Dat is ...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

50 - Wilt u onderstaande vragen beantwoorden door de juiste antwoordmogelijkheid aan te klikken?

Hoeveel vertrouwen hebt u erin dat uw energiebedrijf de belangen van huishoudelijke klanten zoals u goed zal dienen?

Kies één van volgende opties

- helemaal geen vertrouwen
- een klein beetje vertrouwen
- een beetje vertrouwen
- redelijk veel vertrouwen
- veel vertrouwen

51 - In welke mate denkt u dat uw energiebedrijf de bedoeling heeft om rekening te houden met de belangen van de huishoudelijke klanten?

Kies één van volgende opties

- niet de bedoeling
- nauwelijks de bedoeling
- een beetje de bedoeling
- redelijk de bedoeling
- sterk de bedoeling

52 - Hoeveel vertrouwen hebt u in het vermogen van uw energiebedrijf om een goede beslissing te nemen als het gaat om de leveringszekerheid van elektriciteit?

Kies één van volgende opties

- helemaal geen vertrouwen
- een klein beetje vertrouwen
- een beetje vertrouwen
- redelijk veel vertrouwen
- veel vertrouwen

53 - Hoeveel vertrouwen hebt u in uw energiebedrijf om eventuele problemen op te lossen?

Kies één van volgende opties

- helemaal geen vertrouwen
- een klein beetje vertrouwen
- een beetje vertrouwen
- redelijk veel vertrouwen
- veel vertrouwen

54 - Geef u aan in hoeverre de volgende begrippen volgens u passen bij uw energiebedrijf.

In hoeverre past het volgende begrip bij uw energiebedrijf?

	helemaal niet	een klein beetje	een beet- je	redelijk goed	goed
geloofwaardig	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
eerlijk	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
betrouwbaar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
integer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
competent	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

55 - Onderstaande vragen gaan over uw ervaring met stroomstoringen.

Hoeveel stroomstoringen kunt u zich herinneren die u thuis heeft meegemaakt in de afgelopen 10 jaar?

Hier kunt u alleen getallen invullen

56 - Geef u van de stroomstoringen die u meegemaakt hebt aan hoe lang deze geduurd hebben.

	Tot een uur	Eén tot drie uur	Langer dan 3 uur maar korter dan een dag (24 uur)	Langer dan een dag (24 woord)	Geen ant- woord
De 1e stroomstoring duurde:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
De 2e stroomstoring duurde:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
De 3e stroomstoring duurde:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
De 4e stroomstoring duurde:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
De 5e stroomstoring duurde:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
De 6e stroomstoring duurde:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
De 7e stroomstoring duurde:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
De 8e stroomstoring duurde:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
De 9e stroomstoring duurde:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

57 - Wat waren voor u en uw gezin de twee vervelendste gevolgen van de stroomstoring(en)?

01:00 ...

02:00 ...

58 - Hoeveel stroomstoringen kunt u zich herinneren uit de afgelopen 12 maanden? U hoeft deze niet zelf meegemaakt te hebben. ... Hier kunt u alleen getallen invullen

59 - Wilt u bij de volgende stellingen aangeven welke antwoordmogelijkheid het beste overeen komt met uw mening.

Met elektriciteitslevering wordt bedoeld het traject van opwekking van elektriciteit tot levering van elektriciteit bij u in de meterkast.

Als het gaat om kennis over elektriciteitslevering omschrijf ik mezelf als expert.

Kies één van volgende opties

- helemaal mee eens
- mee eens
- een beetje mee eens
- niet mee eens en niet mee oneens
- een beetje mee oneens
- mee oneens
- helemaal mee oneens

60 - Hoe schat u uw eigen kennis van elektriciteitslevering in? Van elektriciteitslevering weet ik ...

Kies één van volgende opties

- heel veel
- veel
- redelijk veel
- niet veel en niet weinig
- een beetje
- heel weinig
- vrijwel niets

61 - De volgende vraag gaat over uw mogelijke gevoelens bij een stroomstoring. Geeft u voor ieder gevoel aan in hoeverre dat gevoel bij u opkomt wanneer u aan een stroomstoring denkt.

Als ik denk aan een stroomstoring, dan voel ik ...

	helemaal waar	waar	een beetje je waar	niet waar en niet onwaar	een beetje onwaar	onwaar	helemaal onwaar
gezelligheid	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
agressiviteit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
frustratie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
machteloosheid	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
me kwetsbaar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
boosheid	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
me teleurgesteld	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
me ontspannen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

62 - De onderstaande vragen gaan over uw voorkeur ten aanzien van een noodstroomvoorziening. Het gaat er daarbij niet om of u een noodstroomvoorziening zou willen aanschaffen, maar om het soort noodstroomvoorziening waar uw voorkeur naar uitgaat wanneer u er een zou willen aanschaffen.

Hoe (on)wenselijk vindt u het dat een noodstroomvoorziening ...

Antwoordcategorieën 'onwenselijk', 'een beetje onwenselijk', 'een beetje wenselijk' en 'wenselijk' ontbreken in verband met ruimte tekort op de pagina.

	erg onwenselijk	niet wenselijk en niet onwenseiijk	erg wenselijk
een lokale elektriciteitsbron is die ook elektriciteit levert als er geen stroomstoring is?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
een lokale elektriciteitsbron is die ook groene elektriciteit levert als er geen stroomstoring is?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
alleen elektriciteit levert als er een stroomstoring is?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

63 - Hoe (on)wenselijk vindt u het dat voor een noodstroomvoorziening ...

Antwoordcategorieën 'onwenselijk', 'een beetje onwenselijk', 'een beetje wenselijk' en 'wenselijk' ontbreken in verband met ruimte tekort op de pagina.

	erg onwenselijk	niet wenselijk en niet onwenseiijk	erg wenselijk
aanpassingen aan de elektrische installatie in uw huis plaats vinden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
aanpassingen aan uw huis plaats vinden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

64 - Hieronder staan vier eigenschappen van een noodstroomvoorziening. Verdeelt u 10 punten over deze vier eigenschappen waarbij de belangrijkste eigenschap de meeste punten krijgt.

Bijvoorbeeld: Ik vind de eerste eigenschap zeer belangrijk, de tweede eigenschap niet zo belangrijk, de derde eigenschap belangrijk en de vierde eigenschap helemaal niet belangrijk. De volgende punten heb ik daarom gegeven:

Eigenschap 1: 6

Eigenschap 2: 1

Eigenschap 3: 3

Eigenschap 4: 0 Verdeelt u nu 10 punten over de onderstaande eigenschappen.

Directe (zonder een korte onderbreking) overname elektriciteitslevering:

Tijdsduur overname elektriciteitslevering:

Automatische (zonder uw tussenkomst) overname elektriciteitslevering:

Het formaat (de fysieke afmeting):

65 - Onderstaande vraag dient om inzicht te krijgen in uw gebruik van elektrische apparatuur.

Welk van de volgende elektrische apparaten heeft u in uw bezit? (Aanklikken wat van toepassing is) Wilt u, als u meerdere dezelfde apparaten in uw bezit heeft, achter het apparaat het aantal weergeven?

Selecteer alle toepasselijke opties

- | | |
|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Afzuigkap | <input type="checkbox"/> Elektrische tandenborstel |
| <input type="checkbox"/> Airconditioner | <input type="checkbox"/> Elektrische wekker/wekkerradio |
| <input type="checkbox"/> Alarmsysteem | <input type="checkbox"/> GSM |
| <input type="checkbox"/> Audioapparatuur | <input type="checkbox"/> Kabel of ADSL modem (internet) |
| <input type="checkbox"/> Babyfoon | <input type="checkbox"/> Koelkast |
| <input type="checkbox"/> Beeldscherm | <input type="checkbox"/> Koffiezetapparaat/Senseo |
| <input type="checkbox"/> Blender/keukenmachine | <input type="checkbox"/> Laptop |
| <input type="checkbox"/> Boiler | <input type="checkbox"/> Mixer/staafmixer |
| <input type="checkbox"/> Broodbakmachine | <input type="checkbox"/> Naaimachine |
| <input type="checkbox"/> Centrale verwarming | <input type="checkbox"/> Scanner |
| <input type="checkbox"/> Citruspers | <input type="checkbox"/> Stofzuiger |
| <input type="checkbox"/> Computer | <input type="checkbox"/> Televisietoestel |
| <input type="checkbox"/> Draadloze vaste telefoon | <input type="checkbox"/> Traplift |
| <input type="checkbox"/> Elektrisch deurslot | <input type="checkbox"/> Vaatwasmachine |
| <input type="checkbox"/> Elektrisch gereedschap | <input type="checkbox"/> Video |
| <input type="checkbox"/> Elektrisch kooktoestel | <input type="checkbox"/> Vriezer |
| <input type="checkbox"/> Elektrisch scheerapparaat/epileerapparaat | <input type="checkbox"/> Wasdroger |
| <input type="checkbox"/> Elektrische apparatuur om medische zorg te ondersteunen | <input type="checkbox"/> Wasmachine |
| <input type="checkbox"/> Elektrische deurbel | <input type="checkbox"/> Waterbed |
| <input type="checkbox"/> Elektrische oven | <input type="checkbox"/> Waterkoker |
| | <input type="checkbox"/> Woningventilatie |

66 - Geef aan welke apparaten in uw huis moeten blijven werken met behulp van een noodstroomvoorziening op het moment dat er een stroomstoring is.

Alleen de apparaten die u in de vorige vraag aangeklikt heeft kunt u nu selecteren. De overige opties zijn grijs.

Bij mij thuis moeten de volgende apparaten blijven werken als er een stroomstoring is:

Selecteer alle toepasselijke opties

- | | |
|-----------------------------------------|------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Afzuigkap | <input type="checkbox"/> Audioapparatuur |
| <input type="checkbox"/> Airconditioner | <input type="checkbox"/> Babyfoon |
| <input type="checkbox"/> Alarmsysteem | <input type="checkbox"/> Beeldscherm |

- | | |
|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Blender/keukenmachine | <input type="checkbox"/> Laptop |
| <input type="checkbox"/> Boiler | <input type="checkbox"/> Mixer/staafmixer |
| <input type="checkbox"/> Broodbakmachine | <input type="checkbox"/> Naaimachine |
| <input type="checkbox"/> Centrale verwarming | <input type="checkbox"/> Noodverlichting in de meterkast |
| <input type="checkbox"/> Citruspers | <input type="checkbox"/> Scanner |
| <input type="checkbox"/> Computer | <input type="checkbox"/> Stofzuiger |
| <input type="checkbox"/> Draadloze vaste telefoon | <input type="checkbox"/> Televisietoestel |
| <input type="checkbox"/> Elektrisch deurslot | <input type="checkbox"/> Traplift |
| <input type="checkbox"/> Elektrisch gereedschap | <input type="checkbox"/> Vaatwasmachine |
| <input type="checkbox"/> Elektrisch kooktoestel | <input type="checkbox"/> Verlichting in de hal en gangen |
| <input type="checkbox"/> Elektrisch scheerapparaat/epileerapparaat | <input type="checkbox"/> Verlichting in kamers |
| <input type="checkbox"/> Elektrische apparatuur om medische zorg te ondersteunen | <input type="checkbox"/> Video |
| <input type="checkbox"/> Elektrische deurbel | <input type="checkbox"/> Vriezer |
| <input type="checkbox"/> Elektrische oven | <input type="checkbox"/> Wasdroger |
| <input type="checkbox"/> Elektrische tandenborstel | <input type="checkbox"/> Wasmachine |
| <input type="checkbox"/> Elektrische wekker/wekkerradio | <input type="checkbox"/> Waterbed |
| <input type="checkbox"/> GSM | <input type="checkbox"/> Waterkoker |
| <input type="checkbox"/> Kabel of ADSL modem (internet) | <input type="checkbox"/> Woningventilatie |
| <input type="checkbox"/> Koelkast | <input type="checkbox"/> Geen van al het bovenstaande |
| <input type="checkbox"/> Koffiezetapparaat/Senseo | <input type="checkbox"/> Anders, namelijk: |

De onderstaande vragen zijn van algemene aard en bedoeld om enige achtergrond informatie te verkrijgen. Zoals reeds aangegeven wordt alle informatie vertrouwelijk behandeld en zal niet voor andere doeleinden dan dit onderzoek gebruikt worden.

67 - Wat is uw leeftijd?

Hier kunt u alleen getallen invullen

68 - Wat is uw geslacht?

- Vrouwelijk
- Mannelijk

69 - Wat is uw hoogst afgeronde opleiding?

(Kies het antwoord dat het dichtst in de buurt komt van uw hoogst genoten opleiding als deze er niet bij staat)

Kies één van volgende opties

- Lagere school
- Lagere school en VGLO of 7e leerjaar
- LBO, MAVO, (M)ULO, 3-jarige HBS, handelsdagschool/avondschoon
- HAVO, VWO (ook MMS, 5- of 6-jarige HBS, Atheneum, Gymnasium)
- MBO (ook UTS, MTS, boekhoudkundige diploma's)
- HBO, HTS, kweekschool (PABO), hogere landbouwschool
- Universiteit

70 - Wat is uw postcode? U hoeft alleen de cijfers van uw postcode in te vullen.

71 - Uit hoeveel personen bestaat uw huishouden?

Hier kunt u alleen getallen invullen

72 - Wat is de leeftijd van de andere personen in uw huishouden?

73 - Hebt u een thuiswerkplek of een bedrijf aan huis?

- Ja
- Nee

74 - Geef aan hoeveel uren per week u gemiddeld in en rondom uw huis doorbrengt. De tijd dat u slaapt wordt hierbij niet meegeteld.

Kies één van volgende opties

- 0 tot en met 14 uur
- 15 tot en met 28 uur
- 29 tot en met 42 uur
- 43 tot en met 56 uur
- 57 tot en met 70 uur
- 71 tot en met 84 uur
- meer dan 84 uur

75 - Bent u binnen uw huishouden (één van) de kostwinner(s)?

- Ja
- Nee

76 - Bent u binnen uw huishouden degene die, eventueel in samenspraak met andere leden van uw huishouden, de beslissingen neemt op het financiële vlak?

- Ja
- Nee

77 - In welke inkomensklasse valt u, gebaseerd op uw netto maandinkomen?

Kies één van volgende opties

- Tot 850 euro
- Tussen 850 en 1.700 euro
- Tussen 1.700 en 2.550 euro
- Tussen 2.550 en 3.400 euro
- Tussen 3.400 en 4.250 euro
- Hoger dan 4.250 euro
- Geen antwoord

78 - Welke energiemaatschappij verzorgt bij u de levering van elektriciteit?

Kies één van volgende opties

- | | |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Caplare | <input type="checkbox"/> Intergas |
| <input type="checkbox"/> Cogas | <input type="checkbox"/> MAINEnergie |
| <input type="checkbox"/> Delta | <input type="checkbox"/> NUON |
| <input type="checkbox"/> Echte Energie Nederland | <input type="checkbox"/> ONS Energie |
| <input type="checkbox"/> Eletran | <input type="checkbox"/> NRE Energie |
| <input type="checkbox"/> Eneco | <input type="checkbox"/> OXXIO |
| <input type="checkbox"/> Energie: direct | <input type="checkbox"/> RENDO Energie |
| <input type="checkbox"/> EnerService Maastricht | <input type="checkbox"/> RWE |
| <input type="checkbox"/> E-Part Energy | <input type="checkbox"/> Westland Energie |
| <input type="checkbox"/> Essent | <input type="checkbox"/> Anders, namelijk ... |
| <input type="checkbox"/> Greenchoice | |

79 - U bent welkom om uw opmerkingen over dit onderzoek achter te laten op deze pagina. Als u niets kwijt wilt, dan kunt u verder naar de volgende pagina.

Schrijf uw opmerkingen in dit veld.

Dank u!

U hebt alle vragen in dit onderzoek beantwoord. Nadat u op [Versturen] hebt geklikt, hebt u de mogelijkheid om uw adresgegevens in te vullen voor de verloting van de VVV irischeques. Klik op [Versturen] om uw antwoorden te bewaren.

Opmerkingen van respondenten

Onderstaand zijn de inhoudelijke opmerkingen die respondenten hebben gegeven aan het eind van het onderzoek integraal weergegeven.

- Het huis waarin ik woon wordt elektrisch verwarmd. Er is dus geen gasmeter! Een klein aggregaat van een paar duizend Watt zou genoeg zijn om het dagen uit te zingen...
- Ik verwacht dat er de komende tijd nog geen grote markt is voor dit soort technologie. Stroomstoringen komen relatief weinig voor in Nederland. Al is het voor mensen aan beademingsapparatuur natuurlijk wel van levensbelang...
- De opmerking over groene stroom van de noodvoorziening zette mij aan het denken. Een groene stroom noodvoorziening, (zoals zonnepanelen bijv.?) lijkt me geweldig, en ik zou daar zeer enthousiast over kunnen zijn. Lijkt me geweldig om met de VVE voor de hele flat te regelen, zodat de liften en de pomp die het drinkwater naar de hogere verdiepingen brengt het blijven doen. Dat punt alleen zou mijn hele idee over een eigen, extra (want idealiter overbodige!) noodstroom generator kunnen doen omslaan. Als de noodstroom generator dan ook de rest van de tijd groene stroom zou blijven leveren, zou ik dat serieus via de VVE voor het hele blok van enkele honderden flats in willen brengen.
- ik heb ook nog zonnepanelen die overigens alleen werken als er spanning op het net staat
- Er wordt in dit onderzoek geen onderscheid gemaakt tussen de vele zeer korte stroomstoringen die we meemaken tgv onweer en de 'echte' stroomuitval door bv brand transformatorhuisje zoals gisteren en kapotgetrokken kabel zoals ook wel eens gebeurt. Wat voor de toekomst onzekerder wordt is de levering van stroom door gebrek aan bv olie of aardgas. Wekenlang zonder stroom is heel iets anders dan enkele dagen.
- Sommige vragen zijn onduidelijk geformuleerd. Bij de stellingen dat bepaalde apparaat het niet doet bij een storing van korter dan een 1, tussen 1 en 3 uur en langer dan een uur loopt de keuze mogelijkheid van (zeer) onwenselijk (dat is logisch) naar (zeer) wenselijk (dat slaat nergens op). Ik heb die laatste keuzes dan ook opgevat als (niet) erg.
- Beetje veel dezelfde vragen. Ik mis de vragen over alternatieven, licht mag bij mij best uit voor eventjes, want ik heb zaklampen in de meterkast klaar liggen en kaarsen. M'n vriezer heeft aan koude accu, etc. etc. Maar ik weet nu weer dat ik een batterijtje in mijn wekker moet stoppen om de tijd vast te houden bij een storing. Dank daarvoor!
- Zo diep had ik nog niet nagedacht over noodstroom.
- Het zal wel weer een onderzoek zijn naar de bereidwilligheid een soort maanabonnement af te nemen wat dan weer alleen de beter gestelden van deze samenleving kunnen betalen
- er staan antwoorden bij waarbij gevraagd wordt of iets wenselijk is bij een stroomstoring. het zou beter zijn om dit in acceptabel te veranderen
- Een leuke enquête. I.p.v. een noodstroomvoorziening voel ik meer voor een eigen of centrale duurzame energie-opwekking (wind, zon (PV)).
- Noodstroom voor alarminstallatie of computer lijkt me onmisbaar en komt er ook op basis van een accu. (NB Nieuw huis, net bewoond). Een noodaggregaat lijkt me onzin.
- het valt me op dat er geen scheiding is tussen "noodzakelijke apparatuur" en "wenselijke apparatuur" bij de vraag wat voor toepassingen moeten blijven werken tijdens een stroomstoring. Voorbeeld: ik kan wel een dagje zonder tv oid, maar ivm veiligheid zou het weer wel fijn zijn als de telefoon werkt...
- essent is leverancier van mijn energie, maar je bent echter altijd afhankelijk van Nuon als netbeheerder tijdens storingen.
- het is lastig om een bladzijde terug te gaan in de enquête. een magnetron is ook een elektrisch apparaat, maar kon ik niet invullen volgens mij. Als je nog nooit hebt nagedacht over het nut van een noodstroomvoorziening is het lastig om betrouwbare antwoorden te geven denk ik (intra-observer variability is dat geloof ik in de statistiek)
- Wij zullen nooit een noodstroomvoorziening aanschaffen omdat mijn vriend deze van het werk kan lenen,

mocht het nodig zijn.

- bij veel vragen heb ik geen 'weet niet' optie. En ook geen 'geen mening' En bij veel vragen is de 'wenselijk' optie heel raar, zou beter 'geen probleem' kunnen zijn. Wie zegt er nou dat het 'heel erg wenselijk' (optie meest aan de rechterkant) is dat het stroom uitvalt? Ik zou wel zeggen: 'helemaal geen probleem' dat het stroom uitvalt (optie meest aan de rechterkant), maar heb nu maar 'wel niet wenselijk' bij die vragen ingevuld omdat het de neutraalste was.
- bij de vragen over uitval kon alleen onwenselijk of wenselijk worden aangekruist. Wenselijk is het nooit. Beter was het geweest om de opties van erg tot niet erg te maken. Niet erg had beter bij mij gepast.
- interessant onderwerp waar je normaal gesproken niet bij stil staat.
- zou noodstroom alleen zakelijk overwegen, niet voor huishouden tenzij storingen vaak en lang zouden voorkomen
- Ik werk bij een marktonderzoek bureau en het viel me op dat de vragenlijst an sich op een tweetal punten niet zo lekker liep. Ik had moeite met de schaal wenselijk/onwenselijk. Hoe kan je het bijvoorbeeld wenselijk vinden dat de stroom uitvalt? Uiteraard kan ik, na er even bij stil te staan, wel opmaken wat er met de vragen/schaal wordt bedoeld. Ook lijkt het me handig als je terug in de vragenlijst kan om eventueel te kunnen corrigeren. Verder hoop ik dat de resultaten van het onderzoek zeer bruikbaar zullen zijn! Succes.
- stroomuitval en de daarbij behorende niet-werking van huishoudelijke apparaten is nooit wenselijk. Daarnaast als ik geen vertrouwen zou hebben in mijn huidige energiebedrijf had ik wel een ander bedrijf gehad en dus nog steeds vertrouwen in dat bedrijf :D
- een mini aggregaat . makkelijk (eenvoudig bedienbaar, zodat zelfs mijn man het snapt) die 24 uur zijn werk doet(vriezer warm water genoeg voor 1xdouchen) computer en telefoon gerbuik is meer dan genoeg

Bijlage H

Codeboek

Variabelen die in scheef gedrukt zijn, zijn verwijderd uit de analyses.

Vraag	Itemnaam	Vraagomschrijving	Antwoordcategorieën
1	viavia		1 = brief, 2 = email, 88 = anders
2	kenmerk		
3	info	informatie gezocht	1 = ja, 0 = nee
4	bezit	noodstroomvoorziening in bezit	1 = ja, 0 = nee
5	specific	specificatie noodstroomvoorziening	
6	reden		
7	att_nutt	attitude - nuttig	3 = erg nuttig, -3 = erg nutteloos
8	att_zinv	attitude - zinvol	3 = erg zinvol, -3 = erg zinloos
9	att_wens	attitude - wenselijk	3 = erg wenselijk, -3 = erg onwenselijk
10	att_posi	attitude - positief	3 = erg positief, -3 = erg negatief
11	bel_kost	beliefs - veel kosten	-3 = heel erg waarschijnlijk, 3 = heel erg onwaarschijnlijk
12	bel_ond	beliefs - onderhoud plegen	-3 = heel erg waarschijnlijk, 3 = heel erg onwaarschijnlijk
13	<i>bel_neg</i>	<i>beliefs - nega gevolgen vermijden</i>	<i>3 = heel erg waarschijnlijk, -3 = heel erg onwaarschijnlijk</i>
14	bel_ruim	beliefs - kost ruimte	-3 = heel erg waarschijnlijk, 3 = heel erg onwaarschijnlijk
15	bel_inge	beliefs - ingewikkeld	-3 = heel erg waarschijnlijk, 3 = heel erg onwaarschijnlijk
16	bel_veil	beliefs - veilig voelen	3 = heel erg waarschijnlijk, -3 = heel erg onwaarschijnlijk
17	bel_geru	beliefs - gerustgesteld voelen	3 = heel erg waarschijnlijk, -3 = heel erg onwaarschijnlijk
18	<i>bel_kwet</i>	<i>beliefs - kwetsbaar voelen</i>	<i>-3 = heel erg waarschijnlijk, 3 = heel erg onwaarschijnlijk</i>
19	<i>pbc_ruim</i>	<i>pbc - ruimte hebben</i>	<i>3 = heel erg waarschijnlijk, -3 = heel erg onwaarschijnlijk</i>
20	pbc_scha	pbc - waar aanschaffen	3 = heel erg waarschijnlijk, -3 = heel erg onwaarschijnlijk
21	pbc_ziet	pbc - weet hoe eruit ziet	3 = heel erg waarschijnlijk, -3 = heel erg onwaarschijnlijk
22	pbc_slui	pbc - hoe aansluiten	3 = heel erg waarschijnlijk, -3 = heel erg onwaarschijnlijk
23	pbcf_mnd	maandelijks betalen	
	pbcf_jr	jaarlijks betalen	
24	bi_3jr	BI - aanschaf binnen 3 jr	3 = heel erg waarschijnlijk, -3 = heel erg onwaarschijnlijk
25	bi_aansc	BI - aanschaf	3 = heel erg waarschijnlijk, -3 = heel erg onwaarschijnlijk
26	bi_info	BI - info zoeken	3 = heel erg waarschijnlijk, -3 = heel erg onwaarschijnlijk
27	bi_desku	BI - deskundige raadplegen	3 = heel erg waarschijnlijk, -3 = heel erg onwaarschijnlijk
28	sn_ander	SN - mensen die belangrijk zijn	3 = helemaal waar, -3 = helemaal onwaar
29	<i>sn_keuze</i>	<i>SN - eigen keuze</i>	<i>-3 = helemaal mee eens, 3 = helemaal mee oneens</i>
30	sn_kenni	SN - kennissen die nsv aanschaffen	3 = heel erg waarschijnlijk, -3 = heel erg onwaarschijnlijk
31	sn_bewon	SN - belang van huisgenoten	3 = heel erg denkbaar, -3 = heel erg ondenkbaar

Vraag	Itemnaam	Vraagomschrijving	Antwoordcategorieën
32	wtp_mnd	maandelijks willen betalen	
	wtp_jr	per jaar willen betalen	
33	r_p_30	risico kans (<30 min)	
	r_p_30.3	risico kans (30 min - 3 uur)	
	r_p_3	risico kans (>3 uur)	
34	r_g_boil	risico gevolg boiler	1 = niet, 0,5 = misschien, 0 = wel, 99 = nvt
	r_g_comp	risico gevolg computer	1 = niet, 0,5 = misschien, 0 = wel, 99 = nvt
	r_g_deur	risico gevolg deurbel	1 = niet, 0,5 = misschien, 0 = wel, 99 = nvt
	r_g_tele	risico gevolg telefoon	1 = niet, 0,5 = misschien, 0 = wel, 99 = nvt
	r_g_medi	risico gevolg medische zorg	1 = niet, 0,5 = misschien, 0 = wel, 99 = nvt
	r_g_koel	risico gevolg koelkast	1 = niet, 0,5 = misschien, 0 = wel, 99 = nvt
	r_g_kook	risico gevolg kooktoestel	1 = niet, 0,5 = misschien, 0 = wel, 99 = nvt
	r_g_lamp	risico gevolg verlichting	1 = niet, 0,5 = misschien, 0 = wel, 99 = nvt
	r_g_tuin	risico gevolg tuinsproeiinstallatie	1 = niet, 0,5 = misschien, 0 = wel, 99 = nvt
	r_g_warm	risico gevolg verwarming	1 = niet, 0,5 = misschien, 0 = wel, 99 = nvt
	r_g_vrie	risico gevolg vriezer	1 = niet, 0,5 = misschien, 0 = wel, 99 = nvt
	r_g_bed	risico gevolg waterbed	1 = niet, 0,5 = misschien, 0 = wel, 99 = nvt
r_g_wekk	risico gevolg wekker	1 = niet, 0,5 = misschien, 0 = wel, 99 = nvt	
35	rb_l_30	risicobelangrijkheid lampen overloop gang	3 = erg wenselijk, -3 = erg onwenselijk, 99 = nvt
	rb_l_303	risicobelangrijkheid lampen overloop gang	3 = erg wenselijk, -3 = erg onwenselijk, 99 = nvt
	rb_l_3	risicobelangrijkheid lampen overloop gang	3 = erg wenselijk, -3 = erg onwenselijk, 99 = nvt
36	rb_c_30	risicobelangrijkheid computer	3 = erg wenselijk, -3 = erg onwenselijk, 99 = nvt
	rb_c_303	risicobelangrijkheid computer	3 = erg wenselijk, -3 = erg onwenselijk, 99 = nvt
	rb_c_3	risicobelangrijkheid computer	3 = erg wenselijk, -3 = erg onwenselijk, 99 = nvt
37	rb_e_30	risicobelangrijkheid elektrisch koken	3 = erg wenselijk, -3 = erg onwenselijk, 99 = nvt
	rb_e_303	risicobelangrijkheid elektrisch koken	3 = erg wenselijk, -3 = erg onwenselijk, 99 = nvt
	rb_e_3	risicobelangrijkheid elektrisch koken	3 = erg wenselijk, -3 = erg onwenselijk, 99 = nvt
38	rb_v_30	risicobelangrijkheid verwarming	3 = erg wenselijk, -3 = erg onwenselijk, 99 = nvt
	rb_v_303	risicobelangrijkheid verwarming	3 = erg wenselijk, -3 = erg onwenselijk, 99 = nvt
	rb_v_3	risicobelangrijkheid verwarming	3 = erg wenselijk, -3 = erg onwenselijk, 99 = nvt
39	rb_t_30	risicobelangrijkheid vaste tele- foon	3 = erg wenselijk, -3 = erg onwenselijk, 99 = nvt
	rb_t_303	risicobelangrijkheid vaste tele- foon	3 = erg wenselijk, -3 = erg onwenselijk, 99 = nvt
	rb_t_3	risicobelangrijkheid vaste tele- foon	3 = erg wenselijk, -3 = erg onwenselijk, 99 = nvt
40	rb_k_30	risicobelangrijkheid koelkast	3 = erg wenselijk, -3 = erg onwenselijk, 99 = nvt
	rb_k_303	risicobelangrijkheid koelkast	3 = erg wenselijk, -3 = erg onwenselijk, 99 = nvt
	rb_k_3	risicobelangrijkheid koelkast	3 = erg wenselijk, -3 = erg onwenselijk, 99 = nvt
41	rb_m_30	risicobelangrijkheid medische zorg	3 = erg wenselijk, -3 = erg onwenselijk, 99 = nvt
	rb_m_303	risicobelangrijkheid medische zorg	3 = erg wenselijk, -3 = erg onwenselijk, 99 = nvt

Vraag	Itemnaam	Vraagomschrijving	Antwoordcategorieën
	rb_m_3	risicobelangrijkheid medische zorg	3 = erg wenselijk, -3 = erg onwenselijk, 99 = nvt
42	rb_r_30	risicobelangrijkheid multimedia apparatuur	3 = erg wenselijk, -3 = erg onwenselijk, 99 = nvt
	rb_r_303	risicobelangrijkheid multimedia apparatuur	3 = erg wenselijk, -3 = erg onwenselijk, 99 = nvt
	rb_r_3	risicobelangrijkheid multimedia apparatuur	3 = erg wenselijk, -3 = erg onwenselijk, 99 = nvt
43	rb_d_30	risicobelangrijkheid deurslot	3 = erg wenselijk, -3 = erg onwenselijk, 99 = nvt
	rb_d_303	risicobelangrijkheid deurslot	3 = erg wenselijk, -3 = erg onwenselijk, 99 = nvt
	rb_d_3	risicobelangrijkheid deurslot	3 = erg wenselijk, -3 = erg onwenselijk, 99 = nvt
44	rb_a_30	risicobelangrijkheid lampen in kamers	3 = erg wenselijk, -3 = erg onwenselijk, 99 = nvt
	rb_a_303	risicobelangrijkheid lampen in kamers	3 = erg wenselijk, -3 = erg onwenselijk, 99 = nvt
	rb_a_3	risicobelangrijkheid lampen in kamers	3 = erg wenselijk, -3 = erg onwenselijk, 99 = nvt
45	wc_b_30	coping stroomstoring behaaglijk	3 = heel erg waarschijnlijk, -3 = heel erg onwaarschijnlijk, 99 = nvt
	wc_b_303	coping stroomstoring behaaglijk	3 = heel erg waarschijnlijk, -3 = heel erg onwaarschijnlijk, 99 = nvt
	wc_b_3	coping stroomstoring behaaglijk	3 = heel erg waarschijnlijk, -3 = heel erg onwaarschijnlijk, 99 = nvt
46	wc_c_30	<i>coping stroomstoring computer</i>	<i>3 = heel erg waarschijnlijk, -3 = heel erg onwaarschijnlijk, 99 = nvt</i>
	wc_c_303	<i>coping stroomstoring computer</i>	<i>3 = heel erg waarschijnlijk, -3 = heel erg onwaarschijnlijk, 99 = nvt</i>
	wc_c_3	<i>coping stroomstoring computer</i>	<i>3 = heel erg waarschijnlijk, -3 = heel erg onwaarschijnlijk, 99 = nvt</i>
47	wc_m_30	coping stroomstoring med. zorg	3 = heel erg waarschijnlijk, -3 = heel erg onwaarschijnlijk, 99 = nvt
	wc_m_303	coping stroomstoring med. zorg	3 = heel erg waarschijnlijk, -3 = heel erg onwaarschijnlijk, 99 = nvt
	wc_m_3	coping stroomstoring med. zorg	3 = heel erg waarschijnlijk, -3 = heel erg onwaarschijnlijk, 99 = nvt
48	wc_n_30	coping stroomstoring normale bezigheden voortzetten	3 = heel erg waarschijnlijk, -3 = heel erg onwaarschijnlijk, 99 = nvt
	wc_n_303	coping stroomstoring normale bezigheden voortzetten	3 = heel erg waarschijnlijk, -3 = heel erg onwaarschijnlijk, 99 = nvt
	wc_n_3	coping stroomstoring normale bezigheden voortzetten	3 = heel erg waarschijnlijk, -3 = heel erg onwaarschijnlijk, 99 = nvt
49	wc_r_30	coping stroomstoring kan me redden	3 = heel erg waarschijnlijk, -3 = heel erg onwaarschijnlijk, 99 = nvt
	wc_r_303	coping stroomstoring kan me redden	3 = heel erg waarschijnlijk, -3 = heel erg onwaarschijnlijk, 99 = nvt
	wc_r_3	coping stroomstoring kan me redden	3 = heel erg waarschijnlijk, -3 = heel erg onwaarschijnlijk, 99 = nvt
50	ver_bela	vertrouwen - belangen huishoudens	4 = veel vertrouwen, 0 = helemaal geen vertrouwen
51	ver_reke	vertrouwen - rekening houden huishoudens	4 = sterk de bedoeling, 0 = niet de bedoeling

Vraag	Itemnaam	Vraagomschrijving	Antwoordcategorieën
52	ver_besl	vertrouwen - beslissing nemen voor huishoudens	4 = veel vertrouwen, 0 = helemaal geen vertrouwen
53	ver_prob	vertrouwen - probl. oplossen	4 = veel vertrouwen, 0 = helemaal geen vertrouwen
54	ver_gelo	vertrouwen - geloofwaardig	4 = goed, 0 = helemaal niet
	ver_eerl	vertrouwen - eerlijk	4 = goed, 0 = helemaal niet
	ver_betr	vertrouwen - betrouwbaar	4 = goed, 0 = helemaal niet
	ver_inte	vertrouwen - integer	4 = goed, 0 = helemaal niet
	ver_comp	vertrouwen - competent	4 = goed, 0 = helemaal niet
55	erv_10j	aantal stroomstoringen laatste 10 jaar	4 = langer dan 1 dag, 1 = tot 1 uur
56	er_tijd1	lengte stroomstoring	4 = langer dan 1 dag, 1 = tot 1 uur
	er_tijd2	lengte stroomstoring	4 = langer dan 1 dag, 1 = tot 1 uur
	er_tijd3	lengte stroomstoring	4 = langer dan 1 dag, 1 = tot 1 uur
	er_tijd4	lengte stroomstoring	4 = langer dan 1 dag, 1 = tot 1 uur
	er_tijd5	lengte stroomstoring	4 = langer dan 1 dag, 1 = tot 1 uur
	er_tijd6	lengte stroomstoring	4 = langer dan 1 dag, 1 = tot 1 uur
	er_tijd7	lengte stroomstoring	4 = langer dan 1 dag, 1 = tot 1 uur
	er_tijd8	lengte stroomstoring	4 = langer dan 1 dag, 1 = tot 1 uur
	er_tijd9	lengte stroomstoring	4 = langer dan 1 dag, 1 = tot 1 uur
57	gevolg1		
	gevolg2		
58	erv_1jr	aantal stroomstoringen herinneren	
59	kenn_exp	expert?	3 = helemaal mee eens, -3 = helemaal mee oneens
60	kennis	kennis mbt elektriciteitslevering	6 = heel veel, 0 = vrijwel niets
61	voel_gez	gevoelens - gezelligheid	3 = helemaal waar, -3 = helemaal onwaar
	voel_agr	gevoelens - agressief	-3 = helemaal waar, 3 = helemaal onwaar
	voel_fru	gevoelens - gefrustreerd	-3 = helemaal waar, 3 = helemaal onwaar
	voel_mac	gevoelens - machteloos	-3 = helemaal waar, 3 = helemaal onwaar
	voel_kwe	gevoelens - kwetsbaar	-3 = helemaal waar, 3 = helemaal onwaar
	voel_boo	gevoelens - boosheid	-3 = helemaal waar, 3 = helemaal onwaar
	voel_tel	gevoelens - teleurgesteld	-3 = helemaal waar, 3 = helemaal onwaar
	voel_ont	gevoelens - ontspannen	3 = helemaal waar, -3 = helemaal onwaar
62	nsv_1	lokale elektriciteitsbron	3 = erg wenselijk, -3 = erg onwenselijk
	nsv_2	lokale groene elektriciteitsbron	3 = erg wenselijk, -3 = erg onwenselijk
	nsv_3	geen lokale elektriciteitsbron	3 = erg wenselijk, -3 = erg onwenselijk
63	nsv_4	aanpassingen installatie in huis	3 = erg wenselijk, -3 = erg onwenselijk
	nsv_5	aanpassingen aan huis	3 = erg wenselijk, -3 = erg onwenselijk
64	nsv_e_1	directe overname	
	nsv_e_2	tijdsduur overname	
	nsv_e_3	automatische overname	
	nsv_e_4	formaat	
67	leeftijd	leeftijd	
68	geslacht	geslacht	1 = vrouw, 2 = man
69	opleidin	opleiding	6 = universiteit, 0 = lagere school
70	postcode	postcode	
71	huisgeno	aantal huisgenoten	
72	leeft_1	huisgenoot 1	
	leeft_2	huisgenoot 2	
	leeft_3	huisgenoot 3	
	leeft_4	huisgenoot 4	

Vraag	Itemnaam	Vraagomschrijving	Antwoordcategorieën
	leeft_5	huisgenoot 5	
	leeft_6	huisgenoot 6	
	leeft_7	huisgenoot 7	
	leeft_8	huisgenoot 8	
	leeft_9	huisgenoot 9	
73	thuiswer	thuiswerkplek	1 = ja, 0 = nee
74	tijdthui	tijd thuis	6 = >84 uur, 0 = <14 uur
75	kostwinn	kostwinner?	1 = ja, 0 = nee
76	beslissi	financiële beslissingen	1 = ja, 0 = nee
77	inkomen	inkomen	5 = >4250, 0 = <850, 99 = geen antwoord
78	energiem	energiemaatschappij	

Bijlage I

Correlatiematrices behorende bij meervoudige regressies

De hoge correlaties die voorkomen in tabel I.1 geven aanleiding tot onderzoek in verband met collineariteit. De 'variance inflation factor' is voor alle variabelen berekend en deze hebben een gemiddelde van 1,2 met een maximum van 1,45. Er kan daardoor aangenomen worden dat er geen probleem ontstaat door collineariteit (Field, 2005).

	Aanschaf- intentie	Subjectieve norm	Attitude	Waargenomen controle
Aanschafintentie	1,00	,72	,64	,23
Subjectieve norm	,71	1,00	,54	,15
Attitude	,64	,54	1,00	,03
Waargenomen con- trole	,23	,15	,03	1,00

Tabel I.1: Correlatiematrix meervoudige regressie op aanschafintentie

Ook in tabel I.2 komen een aantal hoge correlaties voor welke aanleiding geven tot onderzoek met betrekking tot collineariteit. Voor alle drie de situaties is de 'variance inflation factor' berekend. Deze leveren drie maal een gemiddelde van 1,16 met een maximum van 1,24, 1,24 en 1,25. Er kan daardoor aangenomen worden dat er geen probleem ontstaat door collineariteit (Field, 2005).

	Attitude	Omgaan met stroomstoring <30 min	Risico stroomstoring <30 min	Positieve beliefs	Negatieve beliefs	Willen betalen
Attitude	1,00	-,14	,14	,59	-,03	,21
Omgaan met stroomstoring <30 min	-,14	1,00	-,21	-,17	0,19	-,05
Risico stroomstoring <30 min	,14	-,21	1,00	,14	,00	,10
Positieve beliefs	,59	-,17	,14	1,00	-,08	,15
Negatieve beliefs	-,03	,19	,00	-,08	1,00	,02
Willen betalen	,21	-,05	,10	,15	,02	1,00
	Attitude	Omgaan met stroomstoring 30 min - 3 uur	Risico stroomstoring 30 min - 3 uur	Positieve beliefs	Negatieve beliefs	Willen betalen
Attitude	1,00	-,20	,18	,59	-,03	,21
Omgaan met stroomstoring 30 min - 3 uur	-,20	1,00	-,18	-,23	,13	-,07
Risico stroomstoring 30 min - 3 uur	,18	-,18	1,00	,20	,02	,14
Positieve beliefs	,59	-,23	,20	1,00	-,08	,15
Negatieve beliefs	-,03	,13	,02	-,08	1,00	,02
Willen betalen	,21	-,07	,14	,15	,02	1,00
	Attitude	Omgaan met stroomstoring >3 uur	Risico stroomstoring >3 uur	Positieve beliefs	Negatieve beliefs	Willen betalen
Attitude	1,00	-,23	,15	,59	-,03	,21
Omgaan met stroomstoring >3 uur	-,23	1,00	-,13	-,23	,04	-,05
Risico stroomstoring >3 uur	,15	-,13	1,00	,18	,04	,13
Positieve beliefs	,59	-,23	,18	1,00	-,07	,16
Negatieve beliefs	-,03	,04	,04	-,07	1,00	,02
Willen betalen	,21	-,05	,13	,16	,02	1,00

Tabel I.2: Correlatiematrix meervoudige regressie op attitude, in 3 situaties

	Omgaan met stroomstoring <30 min	Negatieve gevoelens	Positieve gevoelens	Ervaring
Omgaan met stroomstoring <30 min	1,00	,18	,19	-,02
Negatieve gevoelens	,18	1,00	,45	-,02
Positieve gevoelens	,19	,45	1,00	-,01
Ervaring	-,02	-,02	-,01	1,00
	Omgaan met stroomstoring 30 min - 3 uur	Negatieve gevoelens	Positieve gevoelens	Ervaring
Omgaan met stroomstoring 30 min - 3 uur	1,00	,33	,28	,00
Negatieve gevoelens	,33	1,00	,44	-,02
Positieve gevoelens	,28	,44	1,00	-,01
Ervaring	,00	-,02	-,01	1,00
	Omgaan met stroomstoring >3 uur	Negatieve gevoelens	Positieve gevoelens	Ervaring
Omgaan met stroomstoring >3 uur	1,00	,39	,35	,00
Negatieve gevoelens	,39	1,00	,44	-,02
Positieve gevoelens	,35	,44	1,00	-,01
Ervaring	,00	-,02	-,01	1,00

Tabel I.3: Correlatiematrix meervoudige regressie op om kunnen gaan met stroomstoringen, in 3 situaties

	Risico stroomsto- ring <30 min	Vertrouwen in elektrici- teitsbedrij- ven	Kennis van elektrici- teitsleve- ring	Negatieve gevoelens	Positieve gevoelens	Ervaring
Risico stroomstoring <30 min	1,00	-,01	,10	-,21	-,09	,27
Vertrouwen in elektriciteitsbedrijven	-,01	1,00	,01	,08	-,01	,00
Kennis van elektriciteitslevering	,10	,01	1,00	-,01	,08	,07
Negatieve gevoelens	-,21	,08	-,01	1,00	,42	-,04
Positieve gevoelens	-,09	-,01	,08	,42	1,00	,10
Ervaring	,27	,00	,07	-,04	,10	1,00
	Risico stroomsto- ring 30 min - 3 uur	Vertrouwen in elektrici- teitsbedrij- ven	Kennis van elektrici- teitsleve- ring	Negatieve gevoelens	Positieve gevoelens	Ervaring
Risico stroomstoring 30 min - 3 uur	1,00	,05	,07	-,24	-,19	,36
Vertrouwen in elektriciteitsbedrijven	,05	1,00	,00	,09	,00	,01
Kennis van elektriciteitslevering	,07	,00	1,00	,02	,05	,04
Negatieve gevoelens	-,24	,09	,02	1,00	,42	-,01
Positieve gevoelens	-,19	,00	,05	,42	1,00	,08
Ervaring	,36	,01	,04	-,01	,08	1,00
	Risico stroomsto- ring >3 uur	Vertrouwen in elektrici- teitsbedrij- ven	Kennis van elektrici- teitsleve- ring	Negatieve gevoelens	Positieve gevoelens	Ervaring
Risico stroomstoring >3 uur	1,00	,00	,06	-,20	-,17	,46
Vertrouwen in elektriciteitsbedrijven	,00	1,00	,02	,08	,01	-,05
Kennis van elektriciteitslevering	,06	,02	1,00	,03	,05	,02
Negatieve gevoelens	-,20	,08	,03	1,00	,42	-,02
Positieve gevoelens	-,17	,01	,05	,42	1,00	,06
Ervaring	,46	-,05	,02	-,02	,06	1,00

Tabel I.4: Correlatiematrix meervoudige regressie op risico perceptie, 3 situaties

	Positieve beliefs	Risico stroomstoring <30 min	Omgaan met stroomstoring <30 min
Positieve beliefs	1,00	,19	-,19
Risico stroomstoring <30 min	,19	1,00	-,14
Omgaan met stroomstoring <30 min	-,19	-,14	1,00
	Positieve beliefs	Risico stroomstoring 30 min - 3 uur	Omgaan met stroomstoring 30 min - 3 uur
Positieve beliefs	1,00	,20	-,23
Risico stroomstoring 30 min - 3 uur	,20	1,00	-,16
Omgaan met stroomstoring 30 min - 3 uur	-,23	-,16	1,00
	Positieve beliefs	Risico stroomstoring >3 uur	Omgaan met stroomstoring >3 uur
Positieve beliefs	1,00	,20	-,22
Risico stroomstoring >3 uur	,20	1,00	-,11
Omgaan met stroomstoring >3 uur	-,22	-,11	1,00

Tabel I.5: Correlatietmatrix meervoudige regressie op positieve beliefvariabelen

	Attitude	Positieve beliefs	Negatieve beliefs	Willen betalen
Attitude	1,00	,60	-,04	,26
Positieve beliefs	,60	1,00	-,07	,15
Negatieve beliefs	-,04	-,07	1,00	,01
Willen betalen	,26	,15	,01	1,00

Tabel I.6: Correlatietmatrix meervoudige regressie op attitude, 2e configuratie

