

2014•2015
FACULTEIT BEDRIJFSECONOMISCHE WETENSCHAPPEN
master in de toegepaste economische wetenschappen

Masterproef

Hoeveel zijn huishoudens in Limburg bereid te betalen om niet afgeschakeld te worden in de winter?

Promotor :
dr. Sebastien LIZIN

Copromotor :
Prof.dr.ir Steven VAN PASSEL

Elien Verbruggen

Scriptie ingediend tot het behalen van de graad van master in de toegepaste economische wetenschappen

2014•2015
FACULTEIT BEDRIJFSECONOMISCHE
WETENSCHAPPEN
master in de toegepaste economische wetenschappen

Masterproef

Hoeveel zijn huishoudens in Limburg bereid te betalen om niet afgeschakeld te worden in de winter?

Promotor :
dr. Sebastien LIZIN

Copromotor :
Prof.dr.ir Steven VAN PASSEL

Elien Verbruggen

Scriptie ingediend tot het behalen van de graad van master in de toegepaste economische wetenschappen

Woord vooraf

Met deze masterproef sluit ik mijn vier jaar in de richting Toegepaste Economische Wetenschappen aan de Universiteit Hasselt af. Ik zou dan ook graag gebruik willen maken van dit voorwoord om alle personen te bedanken die deze jaren steeds leerrijk, plezierig, soms afmattend, maar zeker onvergetelijk maakten. Als introductie op deze studie kan ik dan ook terugdenken aan alle keren dat we een stopcontact moesten zoeken omdat we anders niet konden studeren. Hieruit blijkt nog maar eens hoe sterk onze samenleving afhankelijk is van elektriciteit. Wanneer in augustus 2014 bekend raakte dat België tijdens de winter mogelijk te kampen zou krijgen met stroomtekorten, was er paniek in België. Niemand vond het een leuk idee te weten dat ze op koude winteravonden zonder stroom konden gezet worden. Daarom leek onderzoeken of huishoudens bereid waren om tijdens de wintermaanden maandelijks een extra bedrag te betalen om toch constant over stroom te beschikken, een goed onderwerp voor mijn masterproef.

Iedereen die wat meer wenst te weten te komen in verband met het afschakelplan en stroomstoringen in het algemeen, vindt in deze masterproef een uitgebreide samenvatting over wat er tot nu toe reeds gebeurde en de gevolgen hiervan. Verder kunnen de resultaten van dit onderzoek ook relevant zijn voor beleidsmakers en energieleveranciers die het vragen van een extra bijdrage mogelijk overwegen.

Tot slot zou ik iedereen die me geholpen en gesteund heeft tijdens het schrijven van deze masterproef willen bedanken. Ten eerste zou ik mijn ouders willen bedanken omdat ze me steeds gesteund en gemotiveerd hebben. Verder zou ik ook mijn promotor, dr. Sebastien Lizin, heel erg willen bedanken voor alle hulp, tips en geduld. Ook mijn co-promotor, Prof. dr. ir. Steven Van Passel, wil ik in de bloemetjes zetten. En ten slotte zou ik ook mijn medestudenten willen bedanken voor alle steun en hulp die ze me gaven.

Samenvatting

De drie hoofdobjectieven van een energiebeleid zijn: betaalbaarheid, duurzaamheid voor het milieu en energieveiligheid. Vooral de pijler energieveiligheid, die de toevoer van energie moet veiligstellen, geeft aan hoe belangrijk een onbeperkte toegang tot energie voor de maatschappij is. Omdat de samenleving gedreven wordt door energie, wordt een stroomstoring ervaren als een grote ramp voor een land. Zo'n verstoring in de energievoorziening is nu echter net waar in België voor gevreesd wordt.

Doordat elektriciteit niet opgeslagen kan worden, is het belangrijk dat er op elk moment evenveel stroom wordt geproduceerd als nodig is. In België ligt deze hoeveelheid op piekmomenten rond 13.000 MW. Door een samenloop van onverwachte omstandigheden was de kans eind 2014 echter groot dat er op deze piekmomenten stroomtekorten zouden dreigen. Ten eerste lagen Doel 3 en Tihange 2 al een hele tijd stil doordat er scheurtjes ontdekt waren in het reactorvat. Hierbij kwam nog eens dat Doel 4 stilgelegd moest worden als gevolg van sabotage. Met het bezwijken van deze drie kerncentrales, die 20 procent van de totale elektriciteitsproductiecapaciteit van België uitmaakten, viel 3 GW productiecapaciteit weg. Hierdoor werden de traditionele gascentrales terug belangrijker om dit tekort aan capaciteit op te vangen. Verschillende van deze centrales stonden echter op het punt om te sluiten of waren al gesloten omdat ze de laatste jaren niet meer rendabel waren. Door deze samenloop van omstandigheden werd er gevreesd dat de energievoorziening tijdens een strenge winter tekort zou schieten.

Wanneer een stroomstoring zich voordoet, heeft dit zeer zware gevolgen voor een land. Een belangrijk gevolg voor huishoudens is het verlies van vrije tijd dat leidt tot een verlies aan recreatie. Verder ervaren zij ook nadelen zoals het dalen van de binnentemperatuur, een groter risico op ongevallen in het verkeer, enzoverder. Deze gevolgen kunnen gekwantificeerd worden door middel van de Value of Lost Load (VoLL) die de gemiddelde kost berekend van één kWh die niet geleverd wordt als gevolg van de stroomstoring. Volgens een rapport van Devogelaer in 2014 in opdracht van het Federaal Planbureau, bedraagt de VoLL voor Limburg gemiddeld 8,20 euro per kWh. De totale gemiddelde schade per uur voor huishoudens bedraagt volgens dit onderzoek 7,1 miljoen euro in de winter en 4,3 miljoen euro in de zomer.

Een stroomstoring is dus absoluut te vermijden. Daarom zijn er vier mogelijke oplossingen. Ten eerste kan er 3.500 MW elektriciteit ingevoerd worden vanuit het buitenland. Het probleem hiermee is echter dat de buurlanden deze stroom tijdens een strenge winter zelf nodig hebben. Verder hield de studie die waarschuwde voor stroomtekorten al rekening met de maximale hoeveelheid stroom die we kunnen invoeren en de strategische reserves. Een tweede optie is om de gascentrales die de laatste jaren sloten omdat ze verlieslaten waren, te heropenen. Dit kost echter veel geld en de kans was groot dat ze niet op tijd terug klaargemaakt konden worden. Ten derde kunnen er preventieve maatregelen genomen worden, zowel op korte termijn als op lange termijn. Deze maatregelen moeten erop toezien dat het risico op een stroomstoring beperkt wordt. Ten slotte is het tijdelijk afsluiten van de elektriciteit een optie. Het afschakelplan is op deze optie gebaseerd.

In België zullen er eerst sensibiliseringsmaatregelen opgelegd worden, in combinatie met verbodsbeperkingen. Wanneer dit niet genoeg blijkt, zal het afschakelplan in werking treden. Dit houdt in dat het land in zeven zones verdeeld wordt: zes afschakelzones en één zone die nooit afgeschakeld zal worden. Elke afschakelzone verbruikt ongeveer 500 MW. Wanneer een stroomtekort dreigt, kan beslist worden om af te schakelen. Dit betekent dat een welbepaalde zone tussen 17 uur en 20 uur geen elektriciteit meer krijgt. Er wordt begonnen met zone zes en via een rotatiesysteem komt elke zone om de beurt aan bod.

Na de winter van 2014 bleek echter dat het afschakelplan niet geactiveerd moest worden omdat er geen grote dreiging op een stroomstoring geweest was. Zo'n dreiging kon vermeden worden doordat de winter dat jaar niet zeer streng was, Doel 4 tegen het einde van december 2014 terug in werking kon treden en de gascentrales van Vilvoorde en Seraing terug geopend werden om deel uit te maken van de strategische reserve. Het gevaar is echter nog niet geweken. Electrabel waarschuwde dat de winter van 2015 – 2016 nog moeilijker zou zijn voor de elektriciteitsbevoorrading en dat de kans op een afschakeling dus aanwezig blijft. Dit komt doordat het nog steeds onzeker is of Doel 3 en Tihange 2 ooit terug zullen mogen opstarten. Verder staan er ook verschillende sluitingen van niet rendabele gascentrales op het programma, terwijl er zeer weinig nieuwe projecten worden opgestart. Marie-Christine Marghem, de minister van Energie, vroeg daarom al aan Elia om de strategische reserve te verviervoudigen tot 3.500 MW.

Aangezien een aantal uren zonder stroom zitten op een piekmoment als een verlies in welvaart wordt gepercipieerd, willen we in deze studie onderzoeken hoeveel de Limburgse huishoudens bereid zijn te betalen om toch te allen tijde over stroom te beschikken. We willen met andere woorden hun willingness-to-pay (WTP) berekenen. Dit doen we door middel van de *double-bounded dichotomous choice* methode. Elke respondent krijgt hierbij een bepaald bod voorgeschoteld dat hij tijdens de wintermaanden maandelijks zou moeten betalen om constant over stroom te beschikken. Hij kan vervolgens aangeven of hij bereid is dit bedrag te betalen of niet. Afhankelijk van zijn antwoord, krijgt hij een aangepast bod te zien en mag hij hier opnieuw over beslissen. Aan de hand van deze antwoorden kunnen we door middel van het commando *doubleb* in Stata berekenen hoeveel de Limburgse huishoudens gemiddeld extra willen betalen voor een constante stroomtoevoer. Zonder rekening te houden met andere variabelen, blijkt dit bedrag 6,27 euro per maand te zijn.

Verder werd ook bekeken of de zone waarin het huishouden zich bevindt een invloed heeft op de WTP. Uit de studie blijkt dat de zone geen significant effect heeft op de bereidheid tot betalen.

Nadien werd er nagegaan of er nog andere variabelen zijn die de WTP beïnvloeden. Uit dit onderzoek blijkt dat huishoudens die reeds maatregelen namen om een stroomstoring te voorkomen of op te vangen, bereid zijn om 20 euro extra te betalen. Een huishouden dat geen maatregelen nam, wil gemiddeld 0,50 euro per wintermaand betalen, terwijl een huishouden dat maatregelen nam bereid is om 21,50 euro per wintermaand te betalen. Dit kunnen we verklaren doordat de huishoudens die reeds maatregelen namen, een groot belang hechten aan hun toegang tot elektriciteit. Zij zijn dan ook bereid een hoger bedrag te betalen om te allen tijde over elektriciteit te beschikken.

Ten slotte werd er ook getest in welke mate Limburgse huishouden in het afschakelplan geloven. Hieruit blijkt dat het geloof in de werking en uitvoering van het afschakelplan eerder laag is in Limburg. Dit komt enerzijds doordat een groot percentage van de Limburgse huishoudens denkt dat de berichtgeving in verband met mogelijke stroomtekorten gewoon een manier is om de elektriciteitsprijzen op te drijven (72,19%), om kerncentrales onmisbaar te doen lijken (50,29%) of om hernieuwbare energie te promoten (66,27%). Verder denken zij ook dat een stroomtekort makkelijk opgelost kan worden door elektriciteit bij te kopen in het buitenland (64,50%). Anderzijds denkt een groot percentage respondenten ook dat afschakelen in praktijk tot veel problemen zal leiden, onder andere tot zeer veel schade (71,00%), verkeerschaos en ongelukken (52,07%). Tot slot lijkt het ook moeilijk, of zelfs onmogelijk, om af te schakelen omdat belangrijke, noodzakelijke infrastructuur dan ook uitvalt, zoals bijvoorbeeld de infrastructuur in ziekenhuizen (62,13%). Verder vindt 54,44% van de respondenten dan ook dat het afschakelplan geen goede oplossing is voor een mogelijk dreigend stroomtekort.

Uit dit onderzoek kunnen we besluiten dat het gemiddelde bedrag dat huishoudens maandelijks willen betalen, met een waarde van 6,27 euro, relatief laag ligt. Dit ligt echter in lijn met de resultaten die duidelijk aangeven dat Limburgse huishoudens zeer weinig vertrouwen stellen in het afschakelplan. Verder is het wel opvallend dat huishoudens die reeds maatregelen namen, bereid zijn een veel hoger bedrag te betalen dan zij die dit niet deden. Het onderzoek heeft echter ook belangrijke beperkingen. Een eerste beperking is dat de enquête voornamelijk verspreid werd onder zelfstandigen. Verder was het aantal ingevulde enquêtes relatief laag en zou dit onderzoek dus sterk verbeterd kunnen worden door een groter aantal observaties te gebruiken.

Inhoud

Woord vooraf	1
Samenvatting	3
Lijst van figuren	9
Lijst van tabellen.....	11
Lijst van afkortingen	13
1 Probleemstelling.....	15
1.1 Hoe ziet het Vlaamse systeem voor energievoorziening eruit?	15
1.2 Wat zijn de oorzaken, gevolgen en oplossingen?	15
1.3 Hoeveel zijn huishoudens maandelijks bereid te betalen om niet afgeschakeld te worden?.....	21
1.4 Heeft de zone waarin een huishouden zich bevindt een invloed op de WTP?.....	21
1.5 Welke andere variabelen hebben een effect op de WTP?.....	22
1.6 In welke mate geloven de huishoudens in Limburg in het afschakelplan?.....	23
2 Hoe ziet het Vlaamse systeem voor energievoorziening eruit?	25
2.1 Regelgevende instanties.....	25
2.2 De energievoorziening	26
2.3 Energieleveranciers	27
3 Wat zijn oorzaken, gevolgen en oplossingen?.....	29
3.1 De oorzaken van een dreigend stroomtekort.....	30
3.2 De gevolgen van een stroomtekort	32
3.3 Gekwantificeerde gevolgen van een stroomtekort.....	37
3.4 Oplossingen voor een dreigend stroomtekort	40
3.4.1 Het afschakelplan	43
3.5 De situatie in het najaar van 2014.....	43
3.6 De kans op een stroomtekort in het najaar van 2015	45
4 Onderzoeksaanpak	47
4.1 Keuze van de methode: double-bounded dichotomous choice	47
4.2 Potentiële vertekeningen	49
4.3 Keuze van inhoud.....	51
4.3.1 Introductie	51
4.3.2 Verkennde vragen.....	52
4.3.3 Informatieverschaffing aan de respondent.....	52

4.3.4	Scenario om de WTP te meten	53
4.3.5	Testen van het geloof in het afschakelplan.....	55
4.3.6	Socio-economische karakteristieken	55
4.4	Keuze van bevestigingsmethode en doelgroep.....	55
5	Resultaten van de empirische studie	57
5.1	Hoeveel zijn huishoudens maandelijks bereid te betalen om niet afgeschakeld te worden?.....	58
5.2	Heeft de zone waarin een huishouden zich bevindt een invloed op de WTP?.....	59
5.2.1	Uitwerking van het voorgestelde scenario per zone.....	60
5.3	Welke andere variabelen hebben een effect op de WTP?.....	61
5.4	In welke mate geloven huishoudens in Limburg in het afschakelplan?	64
6	Conclusie.....	71
	Bibliografie	73
	Bijlagen	77
	Bijlage 1 België verdeeld in de zones van het afschakelplan.....	77
	Bijlage 2 Provincie Limburg verdeeld in de zones van het afschakelplan	79
	Bijlage 3 Distributienetbeheerders in Vlaanderen.....	81
	Bijlage 4 Kaart van alle Europese hoogspanning elektriciteitsstromen	83
	Bijlage 5 Enquêtes.....	85
	Bijlage 6 Overzicht van de variabelen	101
	Bijlage 7 χ^2 -tabel	105
	Bijlage 8 Output Stata: doubleb met variabele 'hoogverbruik'	107
	Bijlage 9 Output Stata: doubleb met variabelen in verband met het inkomen.....	107
	Bijlage 10 Percentages per stelling	109
	Bijlage 11 Mediaan per stelling.....	112

Lijst van figuren

Figuur 1 De regelgevende instanties in het Belgische energievoorzieningssysteem	25
Figuur 2 Verloop van de energievoorziening	26
Figuur 3 Vraag > aanbod.....	32
Figuur 4 Vraag > aanbod met maximumprijs	32
Figuur 5 Welvaartsverlies consument bij vraag > aanbod met maximumprijs.....	33
Figuur 6 Welvaartsverlies producent bij vraag > aanbod met maximumprijs	33
Figuur 7 VoLL als gemiddeld verlies CS per eenheid EC	34
Figuur 8 Maatschappelijke gevolgen in functie van de duur van de stroomstoring	35
Figuur 9 De waardering van vrije tijd	36
Figuur 10 Schadecurve en VoLL-curve op een typische winterdag in België.....	37
Figuur 11 Enquête 1: startpunt €10	54
Figuur 12 Enquête 2: startpunt €20	54
Figuur 13 Enquête 3: startpunt €30	54

Lijst van tabellen

Tabel 1 Gemiddelde totale schade per provincie door 1 uur panne op een typische winterdag in België	18
Tabel 2 De gemiddelde VoLL op een typische winterdag in België berekend per provincie	19
Tabel 3 Totale gemiddelde schade per provincie door 1 uur panne op een typische winterdag in België	38
Tabel 4 Gemiddelde economische schade per provincie per verbruikerscategorie door 1 uur panne op een typische winterdag in België	39
Tabel 5 De gemiddelde VoLL voor 1 uur panne op een typische winterdag in België berekend per provincie	40
Tabel 6 Overzicht van curatieve maatregelen	42
Tabel 7 Zijn de respondenten gevoelig aan een stijgende biedingshoeveelheid?	58
Tabel 8 Heeft een verbruik hoger dan 5000 kWh per jaar een invloed op de WTP?.....	58
Tabel 9 Hoeveel zijn huishoudens maandelijks bereid te betalen om niet afgeschakeld te worden?	59
Tabel 10 Heeft de zone waarin een huishouden zich bevindt een invloed op de WTP?.....	60
Tabel 11 Resultaten scenario per zone en per startbod.....	61
Tabel 12 Welke variabelen hebben een effect op de WTP?	63
Tabel 13 Welk effect heeft genomen_maatregelen op de WTP?	64
Tabel 14 Overzicht zeven-punt-Likertschaal.....	64
Tabel 15 Overzicht van de stellingen en percentage per antwoordcategorie	65
Tabel 16 Welk effect heeft het geloof op de bereidheid tot betalen?	68

Lijst van afkortingen

BRUGEL	Bruxelles Gaz Electricité
CREG	Commissie voor de Regulering van de Elektriciteit en het Gas
CWaPE	Commission walonne pour L'Energie
DBDC	Double-bounded dichotomous choice
DC	Dichotomous choice
GW	Gigawatt
kWh	Kilowattuur
MW	Megawatt
OE	Open-ended
PC	Payment card
SBDC	Single-bounded dichotomous choice
VoLL	Value of Lost Load
VREG	Vlaamse Regulator van de Elektriciteits- en Gasmarkt
WTP	Willingness-to-pay

1 Probleemstelling

In augustus 2014 werd bekend gemaakt dat er gevreesd werd voor stroomtekorten tijdens de komende winter in België. Volgens Jorn Reniers (2014), een bestuurder van de Young Energy Reviewers Association (YERA), wordt er op een winteravond 13 gigawatt (GW) verbruikt. Ondanks dat het niet mogelijk is om veel elektriciteit op te slaan, is het normaal gezien perfect haalbaar om deze capaciteit te leveren, aangezien het totale geïnstalleerde vermogen in België meer dan 15 GW bedraagt. Doordat Doel 3, Doel 4 en Tihange 2 echter stillagen, was de kans reëel dat de capaciteit op winteravonden tekort zou schieten. Deze drie centrales produceren samen ongeveer 3 GW en staan hiermee in voor ongeveer de helft van de totale Belgische nucleaire productiecapaciteit, en voor 20 procent van de totale capaciteit in België.

In deze studie zal onderzocht worden hoeveel huishoudens in Limburg bereid zijn te betalen om niet afgeschakeld te worden in de winter, als gevolg van een mogelijk stroomtekort. Vooraleer we een antwoord kunnen geven op deze vraag, is het belangrijk dat we eerst begrijpen hoe het Vlaamse systeem voor energievoorziening in elkaar zit. Ook het begrijpen van de oorzaken, de gevolgen van en de mogelijke oplossingen voor het stroomtekort is cruciaal. Nadien zal gekeken worden hoeveel Limburgse huishouden gemiddeld bereid zijn te betalen per maand, zonder dat er andere variabelen meespelen. Er zal ook bekeken worden of de zone waarin een huishouden zich bevindt een invloed heeft op deze bereidheid tot betalen. Verder zal ook gekeken worden of er andere kenmerken van het huishouden zijn die een invloed hebben op de gemiddelde bereidheid tot betalen. Ten slotte wordt onderzocht in welke mate de huishoudens werkelijk geloven dat het afschakelplan in werking zal moeten treden en het effect hiervan op hun bereidheid tot betalen.

1.1 Hoe ziet het Vlaamse systeem voor energievoorziening eruit?

Een uitgebreid, ingewikkeld systeem voor energievoorziening zorgt ervoor dat de stroom die geproduceerd wordt, vlot kan geleverd worden bij alle huishoudens in Vlaanderen. Hierbij leiden de regelgevende instanties, de CREG en de VREG, alles in goede banen. De transmissienetbeheerder, Elia, en de distributienetbeheerders zorgen ervoor dat de geproduceerde stroom probleemloos bij de consument geraakt. Het is voornamelijk Elia die sterk betrokken is bij het afschakelplan, omdat zij het evenwicht op de elektriciteitsmarkt in het oog moeten houden en de ministers moeten informeren bij een dreigend stroomtekort (Elia, z.d.-a).

1.2 Wat zijn de oorzaken, gevolgen en oplossingen?

Een stroomonderbreking kan volgens Devogelaer (2014) verschillende oorzaken hebben. Ten eerste kan het een gevolg zijn van consumptieproblemen. Dit betekent dat de foutmarges op de voorspelling van de vraag resulteren in een overbelasting van het systeem. De vraag werd met andere woorden niet nauwkeurig genoeg voorspeld. Een tweede mogelijke oorzaak, zijn de klimatologische weersomstandigheden. Ten gevolge van een zwaar onweer, overstromingen of een hittegolf, kunnen er stroomstoringen optreden. Verder zijn ook menselijke vergissingen bij het opstarten of onderhouden van bepaalde onderdelen en slechte inschattingen bij de exploitatie een mogelijke oorzaak. Ten slotte behoren onvoorziene falingen van onderdelen in het stroomnet ook tot de lijst

van mogelijke oorzaken van een stroomonderbreking. De paniek omtrent een mogelijke stroomstoring tijdens de winter is een gevolg van deze laatste oorzaak: een onvoorzien falen van bepaalde onderdelen van drie kernreactoren.

Doel 3 en Tihange 2 lagen al sinds maart 2014 stil omdat er scheurtjes ontdekt waren in het reactorvat. Deze werden in 2012 al ontdekt, maar na een jaar stilgelegen te hebben en positieve resultaten op een aantal testen verkregen te hebben, werden de reactoren opnieuw opgestart. Uit een tweede reeks testen bleek echter toch dat er een probleem was met de reactorwanden. Ze zijn door de scheurtjes erg verzwakt en kunnen hierdoor de straling niet meer aan. Als gevolg hiervan zullen Doel 3 en Tihange 2 zeker de volledige winter stilliggen en zou een nieuwe opstart pas ten vroegste in het voorjaar van 2015 kunnen plaatsvinden. Er is echter ook een grote kans dat de reactoren nooit meer heropgestart worden (Willems, 2014).

Het stilleggen van Doel 4 was een gevolg van sabotage. De leeglaatafsluiter van de olietank werd geopend. Via dit noodluik kon 90.000 liter smeeroil uit de turbine gehaald worden. Zonder deze smeeroil ontstaat er een grotere wrijving, waardoor delen van de stroomturbines oververhit geraken. Volgens de Tijd (Adriaen, 2014) is het onmogelijk dat de klep vanzelf is opengegaan en zijn er aanwijzingen dat de oorzaak een menselijke handeling was. Verder is het ook mogelijk dat de as van de turbine vervormd is tijdens de periode van stilstand. Electrabel-topman, Wim De Clercq, beloofde echter dat Doel 4 tegen eind december terug actief zal zijn (Rommers, 2014). Doel 4 levert 1GW, dit betekent dat de kans op stroomtekorten aanzienlijk zou worden verlaagd als deze kerncentrale werkelijk terug actief zou zijn tegen eind december.

Indien er werkelijk een stroomuitval zou plaatsvinden, zou dit een grote maatschappelijke impact hebben. Volgens Bijvoet, de Nooij, and Koopmans (2003) kunnen we deze gevolgen opdelen in economische en sociale gevolgen. De economische gevolgen omvatten de schade die we in geld kunnen uitdrukken, terwijl we sociale gevolgen nog eens kunnen onderverdelen in primaire en secundaire sociale gevolgen. Ongemakken door verloren vrije tijd en gebrek aan transport worden bijvoorbeeld gezien als primaire sociale gevolgen. Secundaire sociale gevolgen zijn bijvoorbeeld plunderingen. Carlsson en Martinsson (2008) gebruiken een andere opdeling. Zij onderscheiden enerzijds niet-monetaire effecten die een impact hebben op de welvaart, zoals de daling van de binnentemperatuur, en anderzijds monetaire effecten, zoals bijvoorbeeld het vervallen van voedsel omdat de diepvries uitvalt.

De maatschappelijke gevolgen van een stroomonderbreking zijn ook niet constant. Aan het begin van een stroomonderbreking zijn deze zeer groot. Uiteindelijk beginnen de mensen hieraan te wennen en zullen de gevolgen kleiner worden wanneer de stroomstoring richting een duurtijd van twee uur gaat. Na deze duurtijd van twee uur zullen de maatschappelijke gevolgen opnieuw langzaam beginnen toenemen en na een duur van acht uur gaat het richting een ramptoestand waarin de maatschappelijke gevolgen exponentieel zullen toenemen (Bijvoet et al., 2003).

De impact van een stroomstoring zal niet enkel afhangen van de duur van de storing, zoals reeds vermeld, er zijn nog verschillende andere factoren die hierin meespelen. Het tijdstip van de uitval is sterk van belang. Hiermee wordt zowel het tijdstip van de dag bedoelt, als het tijdstip in het jaar.

Een stroomuitval in de zomer heeft minder impact dan een stroomuitval in de winter. Een stroomuitval die om 3 uur 's nachts plaatsvindt, heeft minder zware gevolgen dan wanneer deze om 17 uur plaatsvindt. Verder is de aard van de stroomgebruikers die door de storing worden getroffen ook belangrijk. Een gemiddeld huishouden zal minder zware gevolgen ervaren dan een ziekenhuis. De omvang heeft ook een grote impact: hoe groter het getroffen gebied, hoe groter de gevolgen. Ook het door de gebruikers verwachte betrouwbaarheidsniveau speelt mee. Als dit niveau hoog is, zijn de gebruikers niet voorbereid op een stroomstoring en zullen de gevolgen dus ook hoger zijn. En ten slotte zal een structurele stroomonderbreking ook minder grote gevolgen hebben dan een incidentele onderbreking omdat mensen zich hierop konden voorbereiden (Bijvoet et al., 2003; Devogelaer, 2014).

Omdat deze studie zich zal richten op Limburgse huishoudens, schenken we voornamelijk aandacht aan de gevolgen voor deze groep. Een belangrijk gevolg voor huishoudens is dan ook het verlies van vrije tijd, dat door Bijvoet, de Nooij en Koopmans (2003) gesitueerd wordt onder de primaire sociale gevolgen. In de onderverdeling van Carlsson en Martinsson (2008) behoort dit gevolg tot de niet-directe monetaire effecten. De activiteiten van huishoudens tijdens de vrije tijd kunnen in twee categorieën opgedeeld worden: huishoudelijke taken en recreatie. Volgens Munasinghe (1980) kunnen zij de huishoudelijke taken zo verdelen dat een stroomstoring hier geen effect op heeft. Recreatie kan echter maar gedurende een beperkt deel van de dag plaatsvinden, meestal tijdens de avonduren. Een stroomonderbreking zorgt ervoor dat de welvaart door recreatie verloren gaat. Later inhalen is hierbij ook niet mogelijk (Bijvoet et al., 2003).

Omdat de dreigende stroomstoring in België veroorzaakt wordt door een productietekort, kunnen we een bijkomend gevolg onderscheiden. Het productietekort leidt tot een te klein aanbod ten opzichte van de vraag. Normalerweise zou dit ervoor zorgen dat de elektriciteitsprijs stijgt, maar in België heeft de overheid hiervoor een maximumprijs opgelegd. Hierdoor is de welvaartsoverdracht van de consument naar de energieleveranciers minder hoog als wanneer er geen maximumprijs zou zijn, maar treden er wel maatschappelijke kosten op. Dit is omdat er gebruik gemaakt moet worden van een rantsoeneringssysteem dat niet erg efficiënt verloopt en de consumenten geen stimulans geeft om minder stroom te verbruiken (Bijvoet et al., 2003). In dit geval is dit het afschakelplan.

Het Federaal Planbureau schreef reeds in maart 2014 een working paper over de kosten van een mogelijke stroomuitval, of black-out, in België. Daniëlle Devogelaer (2014), auteur van deze working paper, besloot het volgende uit haar onderzoek: "de kosten van een stroompanne op Belgisch grondgebied van één uur tijdens een werkdag op een tijdstip dat alle Belgische bedrijven actief zijn, zou een totale maatschappelijke economische schade veroorzaken van ongeveer 120 miljoen euro" (p. 1). Hierbij moeten we wel benadrukken dat de impact van een extra uur panne niet opnieuw 120 miljoen euro aan schade zal veroorzaken. Zoals reeds vermeld, hangen de gevolgen samen met de duur van de stroomonderbreking. Het eerste uur zal zeer zware gevolgen hebben, terwijl de gevolgen in het tweede uur al een stuk minder groot zullen zijn. De schade voor huishoudens ten gevolge van een uur stroompanne bedraagt gemiddeld 7,1 miljoen euro in de winter en 4,3 miljoen euro in de zomer. Vooral tijdens de avonduren, na 18 uur, ondervinden zij veel schade met een verlies dat kan oplopen tot 8 miljoen euro per uur.

Een eerste manier om de schade door een stroomonderbreking te meten, is dus door de gemiddelde schade per uur te berekenen. Devogelaer (2014) deelde deze gemiddelde totale schade per uur stroomonderbreking voor huishoudens en bedrijven ook op in provincies. Deze verdeling wordt weergegeven in tabel 1. Wanneer we enkel naar de huishoudens kijken, zien we dat de gemiddelde schade voor Antwerpen het hoogste is, gevolgd door Oost-Vlaanderen. Dit zijn dan ook de twee provincies met de hoogste bevolkingsaantallen. Limburg heeft een gemiddelde schade voor huishoudens door een uur panne op een typische winterdag van ongeveer 480.000 euro. De gemiddelde totale schade door een uur panne zal voor Limburg 9,35 miljoen euro bedragen.

Provincie	Schade gezinnen (mio €)	Schade bedrijven (mio €)	Totale schade (mio €)
West-Vlaanderen	0,66	13,36	14,02
Oost-Vlaanderen	0,82	14,23	15,05
Antwerpen	1,01	23,73	24,74
Limburg	0,48	8,87	9,35
Vlaams-Brabant	0,62	9,84	10,46
Brussels Hoofdstedelijk Gewest	0,65	15,02	15,67
Luxemburg	0,16	1,81	1,96
Namen	0,27	2,99	3,26
Luik	0,61	8,44	9,05
Henegouwen	0,75	9,73	10,48
Waals-Brabant	0,22	4,69	4,91

Tabel 1 Gemiddelde totale schade per provincie door 1 uur panne op een typische winterdag in België

Een andere manier om de schade door een stroomstoring te meten, is door gebruik te maken van de Value of Lost Load of VoLL. Met deze waarde wordt de kost weergegeven per kWh die niet geleverd werd als gevolg van een stroomstoring. De VoLL wordt berekend door de totale schade te delen door de totale hoeveelheid elektriciteit die normalerwijze gebruikt zou zijn op het moment van de storing, als er zich geen storing zou voorgedaan hebben (Bijvoet et al., 2003; Devogelaer, 2014). Op deze manier kunnen we met de gegevens van het onderzoek van Devogelaer (2014) de totale VoLL voor elke provincie berekenen. Deze VoLL houdt dus zowel rekening met de schade voor huishoudens als voor bedrijven. Dit hebben we gedaan in tabel 2. De VoLL is voor het Brussels Hoofdstedelijk Gewest

het hoogste, gevolgd door West-Vlaanderen en Antwerpen. De VoLL van Limburg ligt op €8,20 per niet geleverd kWh.

Provincie	Niet-geleverde elektriciteit (GWh)	Schade (mio €)	VoLL (€/kWh)
West-Vlaanderen	1,67	14,02	8,40
Oost-Vlaanderen	1,87	15,05	8,05
Antwerpen	2,97	24,74	8,33
Limburg	1,14	9,35	8,20
Vlaams-Brabant	1,27	10,46	8,24
Brussels Hoofdstedelijk Gewest	1,69	15,67	9,27
Luxemburg	0,25	1,96	7,84
Namen	0,43	3,26	7,58
Luik	1,15	9,05	7,87
Henegouwen	1,33	10,48	7,88
Waals-Brabant	0,58	4,91	8,47

Tabel 2 De gemiddelde VoLL op een typische winterdag in België berekend per provincie

Reichl, Schmidaler en Schneider (2013) berekenden de VoLL voor Oostenrijkse huishoudens. Zij ondervonden dat deze VoLL tussen 0,7 €/kWh en 39,9 €/kWh lag.

Zoals blijkt zijn de gevolgen van een stroomstoring zeer hoog. Het is daarom belangrijk dat een stroomonderbreking kan vermeden worden. Jorn Reniers (2014), van de Young Energy Reviewers Association, formuleerde vier mogelijke opties om een stroomuitval te voorkomen. De eerste optie is het invoeren van stroom uit het buitenland. Er zou vanuit Frankrijk 2,2 GW en vanuit Nederland 1,1 GW ingevoerd kunnen worden. Maar wanneer deze landen zelf een tekort zouden hebben, zullen ze deze energie zelf gebruiken.

Een tweede optie is het heropenen van de centrales die de laatste jaren sloten omdat ze verlieslatend waren. De belangrijkste zijn de gascentrales van Drogenbos (460 MW), Vilvoorde (385 MW) en Seraing (485 MW). Het nadeel hierbij is dat het laten draaien en het onderhouden van deze centrales veel geld zou kosten. Verder waren ze ook al een hele tijd buiten gebruik, waardoor ze eerst een grote onderhoudsbeurt zouden moeten krijgen. Het was niet zeker of dit nog kan afgerond worden

vooreerst de winter begon. Goeiedag schreef op 25 augustus 2014 echter wel dat Hans Bonte, de burgemeester van Vilvoorde, bevestigde dat de gascentrale van Vilvoorde (E.on) heropend zou worden om een deel van het elektriciteitstekort op te vangen. Bonte beweerde ook dat het mogelijk was om de centrale op tijd gebruiksklaar te krijgen ("Bonte: 'Gesloten gascentrale wordt opnieuw opgestart'," 2014). Ook de centrale van Seraing die in november zou gesloten worden, zou volgens De Standaard (Lecluyse, 2014) beschikbaar blijven. Deze centrale werd geselecteerd om de strategische reserve van de regering aan te leggen.

Mensen bewust maken van het probleem is ook een optie. De inwoners van België zijn al op de hoogte van het feit dat er een stroomtekort dreigt in de winter. Een manier om een stroomtekort te voorkomen, is het rondsturen van waarschuwingen wanneer dergelijke situatie dreigt. Er is reeds besloten dat er, in het geval van een dreigend stroomtekort, sensibilisatiemaatregelen zullen genomen worden. Deze zullen in de mate van het mogelijke aangevuld worden met verbodsbeperkingen (Heylen, 2014).

Ten slotte is het tijdelijk afsluiten van de elektriciteit een optie. We spreken dan van een *brown-out*, wat beschreven wordt als "een gecontroleerde stroompanne van enkele uren" (Horenbeek, 2014) om een echte *black-out* te voorkomen. Enerzijds kan de stroom afgeschakeld worden in gebieden waar de impact het kleinste is. Dit betekent echter dat steeds hetzelfde gebied zonder stroom gezet wordt. Anderzijds zou er gebruik kunnen gemaakt worden van een 'rolling black-out'. Dit betekent dat er steeds een ander deel van het land een korte periode geen elektriciteit krijgt, zodat geen enkel gebied lang zonder elektriciteit moet zitten.

In België werd reeds een gezamenlijk werkplatform opgericht tussen de overheid, Elia, de distributienetbeheerders en het crisiscentrum. Zij hebben samen een schaarsteplan opgesteld, inclusief maatregelen om dit plan te begeleiden. In het geval van een dreigend stroomtekort, zal er geprobeerd worden om via sensibilisatiemaatregelen het evenwicht op het net te herstellen. Deze worden mogelijk aangevuld met verbodsbeperkingen. Wanneer dit niet genoeg blijkt, zal het afschakelplan in werking treden (Elia, z.d.-a).

Dat afschakelplan, ook wel eens schaarsteplan genoemd, werkt als volgt. Wanneer na de sensibiliseringsmaatregelen duidelijk wordt dat de Belgische capaciteit tekort schiet, zal het afschakelplan van start gaan. Dit houdt in dat het volledige land in zeven zones verdeeld wordt: een zone die nooit afgeschakeld wordt en zes zones die elk goed zijn voor 500 MW, in totaal goed voor 3GW. Deze zones zijn terug te vinden in bijlage 1. De zone die het eerst zal afgeschakeld worden bij een energietekort is zone zes. Hierdoor vermindert de vraag met ongeveer 500 MW. Wanneer dit niet voldoende is, wordt ook zone vijf afgeschakeld. Op deze manier kan elke zone afgeschakeld worden indien nodig. Elke zone zal maximum drie uur afgeschakeld worden, tussen 17 uur en 20 uur. Wanneer er later een nieuw stroomtekort dreigt, zal een andere zone eerst afgeschakeld worden. Om niet steeds dezelfde mensen te benadelen, is er dus een rotatiesysteem ingebouwd (afschakelplan.be, z.d.).

In Limburg bevinden zich enkel de zones twee, vier en zes. Bepaalde gemeentes bestaan uit combinaties van de zones twee en vier of vier en zes. De zones in Limburg worden weergegeven in bijlage 2.

De Standaard schreef op 2 september 2014 dat uit een studie van netwerkbeheerder Elia bleek dat er tijdens een gemiddelde winter ongeveer 49 uur lang een dreiging van stroomtekorten zou zijn in België. Wanneer het om een strenge winter ging, zou dit kunnen oplopen tot 116 uur. Staatssecretaris voor Energie, Catherine Fonck, beweerde echter ook dat het mogelijk was dat er bijna geen afschakelingen nodig zouden zijn. Ze zei dat het risico op stroomtekorten teruggebracht kon worden tot vijf uur bij een gemiddelde winter, dit dankzij de strategische reserve. Bij een strenge winter zou deze dreiging in totaal 29 uur aanhouden. Verder zou het verbruik van de verlichting in publieke gebouwen en langs autosnelwegen aangepast worden. Deze aanpassing zou België ongeveer 1 GW kunnen besparen (evg, 2014).

1.3 Hoeveel zijn huishoudens maandelijks bereid te betalen om niet afgeschakeld te worden?

Sinds het nieuws bekend werd dat er in de winter mogelijk een tekort aan stroom zou zijn, is de vraag naar noodgeneratoren sterk gestegen. Volgens De Standaard (19 september 2014) zijn het zowel gewone huishoudens als bedrijven die een stroomgenerator willen kopen om zo hun beschikbaarheid van elektriciteit veilig te stellen (jns, 2014). Dit wijst erop dat mensen toch wel bang zijn voor de mogelijke scenario's die zich in de winter zullen voordoen. Uit het onderzoek van Carlsson en Martinsson (2007) blijkt dat mensen als meest onaangename effecten vooral de dalende binnentemperatuur en het uitvallen van ijskasten en diepvriezen noemen. Andere effecten die aangehaald worden zijn de onmogelijkheid om te koken en licht aan te doen. Maar behalve deze onaangename effecten, wordt het onder andere ook onveiliger in het verkeer, omdat verkeerslichten wegvallen.

Aangezien het gebruik van elektronische apparaten de laatste jaren alleen maar is gestegen, is het gebruik van elektriciteit een belangrijke gewoonte geworden. Bijna elke handeling die we doen, is op een bepaalde manier gelinkt aan het gebruik van elektriciteit. Het lijkt ons daarom logisch dat veel mensen er alles aan zouden doen om te allen tijde over stroom te beschikken. Met deze gedachte in ons achterhoofd willen we nagaan in welke mate mensen bereid zijn om te betalen voor de zekerheid dat ze constant stroom zullen hebben. We willen met andere woorden nagaan hoe groot de willingness to pay (WTP) is om niet afgeschakeld te worden wanneer er stroomtekorten dreigen.

1.4 Heeft de zone waarin een huishouden zich bevindt een invloed op de WTP?

Over deze deelvraag kan helaas nog geen informatie gevonden worden, aangezien het Belgische afschakelplan nog niet eerder werd toegepast. We kunnen daarom voor deze deelvraag enkel afgaan op veronderstellingen. Zo verwachten we dat een huishouden in zone 6 waarschijnlijk een hogere WTP heeft dan een huishouden in zone 1. Dit omdat zone 6 sneller afgeschakeld zal worden dan zone 2. Het effect van de zone kunnen we onderzoeken door de respondenten te vragen in welke zone ze zich bevinden. Ter controle kunnen we ook nog eens naar hun postcode vragen.

1.5 Welke andere variabelen hebben een effect op de WTP?

Niet enkel de zone heeft een effect op de WTP, er zijn ook andere factoren die meespelen. Zo hebben Reichl et al. (2013) ook de volgende factoren opgenomen in hun onderzoek naar de kosten van stroomuitvallen in Oostenrijk: het seizoen, het geslacht, het educatieniveau, het niveau van verstedelijking, de vorige ervaringen met black-outs, het moment van de dag, de grootte van het huishouden, de leeftijd van de respondent, het inkomen van het huishouden, de geografische omvang van de uitval en een waarschuwing op voorhand. Carlsson en Martinsson (2007) onderzochten in Zweden het effect van de grootte van de stad, het geslacht, de leeftijd, de onzekerheid over de duur, het type woning en de mogelijkheid om het huis nog te verwarmen tijdens een stroomuitval, op de WTP om stroomuitvallen te vermijden.

Verschillende gelijkaardige onderzoeken bestudeerden de WTP voor een hoger betrouwbaarheidsniveau van het elektriciteitsaanbod. Carlsson en Martinsson (2008) ontdekten dat de marginale WTP van huishoudens hoger is tijdens het weekend en in de winter. Verder concludeerden Carlsson en Martinsson (2007) ook dat de WTP hoger is voor ongeplande uitvallen. Reichl et al. (2013) ontdekten echter dat er geen significant verschil was wanneer er op voorhand een waarschuwing werd gegeven of niet. Hierbij moet echter opgemerkt worden dat Carlsson en Martinsson (2007) een onderzoek deden naar huishoudens in Zweden, terwijl Reichl et al. (2013) huishoudens in Oostenrijk bestudeerden. Ook huishoudens in vrijstaande huizen, rijtjeshuizen en huizen die geen andere mogelijkheid hebben om hun woning te verwarmen, hebben volgens Carlsson en Martinsson (2007) een hogere WTP. Uit hun onderzoek bleek ook dat wanneer de respondenten een hogere leeftijd hadden of vrouwen waren, de WTP lager was. Volgens Reichl et al. (2013) heeft de leeftijd echter geen invloed op de WTP. Een hoog aantal respondenten gaven ook het antwoord dat hun WTP gelijk was aan nul. Carlsson en Martinsson (2007) verklaren dit hoge aantal op twee manieren: ofwel protesteren de respondenten tegen mogelijke stroomuitvallen, ofwel protesteren zij tegen het feit dat zij zullen moeten betalen voor iets waarvan zij vinden dat ze er recht op hebben.

Pepermans deed in 2011 een gelijkaardig onderzoek in Vlaanderen. Uit dit onderzoek bleek dat een Vlaams huishouden €20,17 per jaar zou willen betalen om stroomstoringen te vermijden tijdens piekmomenten. Het zou €27,74 per jaar willen betalen om de stroomstoringen tijdens de zomer te krijgen in plaats van tijdens de winter. Verder ligt de WTP van een Vlaams huishouden om stroomstoringen op voorhand aangekondigd te krijgen op €15,50 per jaar (Pepermans, 2011).

Voor ons onderzoek zijn echter niet alle reeds vermelde variabelen belangrijk. Het seizoen, het moment van de dag, de geografische omvang van de uitval en de onzekerheid over de duur staan voor ons onderzoek vast. Het gaat om een afschakeling tijdens de wintermaanden, tussen 17 uur en 20 uur 's avonds (afschakelplan.be, z.d.). De factoren die in ons onderzoek mogelijk wel een effect hebben de op WTP zijn het geslacht en de leeftijd van de respondent, het educatieniveau van de respondent, zijn/haar eerdere ervaring met black-outs, de grootte van het huishouden, de leeftijd van het huishouden en het type huis.

1.6 In welke mate geloven de huishoudens in Limburg in het afschakelplan?

Omdat veel mensen duidelijk laten uitschijnen dat ze niet geloven dat het afschakelplan ooit in werking zal treden, zullen we ook onderzoeken in welke mate huishoudens in Limburg nu precies geloven in het afschakelplan. Febeliec, de federatie van industriële energieverbruikers, gaf reeds tijdens de kerstvakantie van 2014 – 2015 de opdracht om te peilen naar wat de bevolking denkt over verschillende energithema's. Uit deze enquête bleek dat 75% van de 1000 bevroegde Belgen de aandacht rond het afschakelplan overdreven vindt en dat minder dan 20% van de Belgen verwacht dat ze periodiek zonder stroom zouden vallen tijdens de winter. Verder zou volgens de peiling slechts 20% overwegen om voorzorgen te nemen tegen een stroomuitval (Febeliec, 2015). We willen daarom nagaan in welke mate de huishoudens in Limburg denken dat het afschakelplan ook werkelijk gebruikt zal worden bij dreigende stroomtekorten en welke redenen zij hebben wanneer zij aangeven te denken dat het afschakelplan nooit in werking zal treden. We willen met andere woorden hun attitude ten opzichte van het afschakelplan onderzoeken. Nadien kunnen we aan de hand van deze gegevens ook controleren of dit geloof een invloed heeft op de bereidheid tot betalen van de respondenten.

2 Hoe ziet het Vlaamse systeem voor energievoorziening eruit?

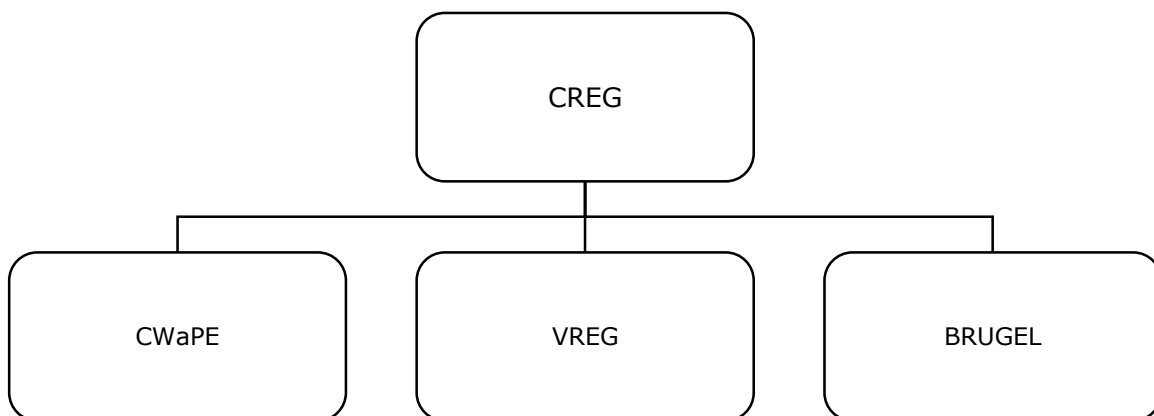
Het elektriciteitsvoorzieningssysteem bestaat uit verschillende onderdelen: de brandstofvoorziening, het productiesysteem, het transportsysteem en het distributiesysteem (Devogelaer & Gusbin, 2004). Op de brandstofvoorziening gaan wij hier niet in, aangezien deze niet belangrijk is om het probleem in België te kunnen begrijpen. Wel kunnen we hierbij vermelden dat België maar liefst voor 77,5% afhankelijk is van het buitenland (Lecluyse, 2015a). Een goed begrip van het productiesysteem, het transportsysteem en het distributiesysteem zijn wel belangrijk om de oorzaak van de dreigende stroomstoringen in België te begrijpen. Ook de instanties die toezien op het volledige systeem, de CREG en de VREG, komen hierbij aan bod.

2.1 Regelgevende instanties

Om het hele systeem van energievoorziening in goede banen te leiden, wordt er door de regelgevende instanties toegezien op de goede werking ervan. Deze taak wordt in België vervuld door de CREG, de Commissie voor de Regulering van de Elektriciteit en het Gas. Deze federale regulator van de elektriciteits- en gasmarkt in België omschrijft haar takenpakket op haar website (CREG, 2011) als volgt:

“Naast haar adviserende taak ten overstaan van de overheid, is de CREG onder meer belast met:

- ♦ erop toe zien dat de elektriciteits- en aardgasmarkt transparant en concurrentieel is;
- ♦ erover te waken dat de markttoestand het algemeen belang beoogt en in het algemene energiebeleid past;
- ♦ het behartigen van de essentiële consumentenbelangen.”



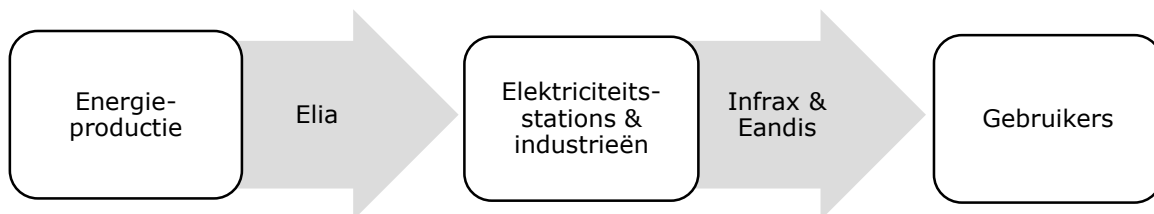
Figuur 1 De regelgevende instanties in het Belgische energievoorzieningssysteem

Op het naleven van de regelgeving wordt verder per gewest toegezien. In Wallonië neemt de Commission wallonne pour l’Energie, afgekort als CWaPE, deze taak op zich. In Brussel is het BRUGEL (Bruxelles Gaz Electricité), de Brusselse Regulator voor Energie, die deze taak vervult. De Vlaamse Regulator van de Elektriciteits- en Gasmarkt, de VREG, vervult deze taak in Vlaanderen. De VREG

zorgt ervoor dat de Vlaamse elektriciteits- en aardgasmarkt goed wordt georganiseerd en dat de regelgeving goed opgevolgd wordt. Verder informeert hij ook de energiegebruikers, bijvoorbeeld door middel van de V-test waarin consumenten energieleveranciers met elkaar kunnen vergelijken (VREG, 2015a).

2.2 De energievoorziening

De energievoorziening begint met het inkopen van stroom uit het buitenland en het opwekken van grijze en groene stroom. Onder grijze stroom verstaan we elektriciteit die geproduceerd wordt door middel van fossiele, niet-hernieuwbare brandstoffen. Groene stroom wordt opgewekt d.m.v. hernieuwbare energiebronnen, zoals zon, biomassa, wind, ... (Lampiris, z.d.). In Vlaanderen produceren Electrabel en EDF-Luminus het merendeel van de elektriciteit, maar sinds kort zijn er ook een aantal nieuwe spelers, zoals Eni en EON. Verder zijn er ook nog groenestroomproducenten, kwalitatieve warmte-krachtproducenten en grote bedrijven die hun eigen elektriciteit opwekken (Linear-smartgrid, 2015).



Figuur 2 Verloop van de energievoorziening

Deze opgewekte energie wordt via het transmissie- of hoogspanningsnet vervoerd. Elia heeft in België een wettelijk monopolie op dit net. Het beschrijft zijn taak als transmissienetbeheerder als cruciaal: "Onze onderneming vervoert immers de elektriciteit van de producenten naar de distributienetten, zodat zij die tot bij elke gebruiker kunnen brengen. Deze opdracht is ook essentieel voor de economie, aangezien ons net ook rechtstreeks de grote ondernemingen, die op het net zijn aangesloten, van stroom voorziet (Elia, z.d.-b)." Elia moet er ook voor zorgen dat het netwerk in evenwicht is. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van een nominatiesysteem. Dit systeem houdt in dat elke injectie of afname van elektriciteit op het net een dag op voorhand moet gemeld worden aan de transmissienetbeheerder. Van deze nominatieprogramma's mag dan ook niet worden afgeweken (Devogelaer & Gusbin, 2004). Verder is Elia ook verantwoordelijk voor het overbrengen van energie tussen buurlanden via het Belgische elektriciteitsnet (Linear-smartgrid, 2015).

Elia zorgt er dus voornamelijk voor dat de elektriciteit naar de elektriciteitsstations en industriële afnemers vervoerd wordt. In de elektriciteitsstations wordt de energie getransformeerd naar een lager spanningsniveau, tussen 10.000 en 30.000 Volt, en wordt deze energie van daaruit verder verdeeld door de distributienetbeheerders. Er zijn twaalf distributienetbeheerders in Vlaanderen, deze worden opgesomd in bijlage 3 (aanbieders.be, z.d.). Eandis en Infrax overkoepelen als werkmaatschappijen deze distributienetbeheerders (VREG, 2015b). Sibelga vervult deze functie in

het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. De distributienetbeheerders voeren de elektriciteit via de elektriciteitscabines, waar de spanning wordt omgezet naar 230 Volt, naar de residentiële gebruikers, ondernemingen, gemeenten, scholen enzoverder. In het takenpakket van de distributienetbeheerders zit onder andere het plaatsen van elektriciteitsmeters, het aanleggen van nieuwe aansluitingen, het onderhouden van de openbare verlichting en het zorgen van een efficiënt en betrouwbaar distributienet (Elia, z.d.-b; Linear-smartgrid, 2015).

2.3 Energieleveranciers

De taak van de energieleveranciers, zoals bijvoorbeeld Luminus of Eni, is het leveren van energie. Bepaalde leveranciers produceren zelf hun energie, maar de meeste leveranciers kopen deze ook gewoon bij energieproducenten of op energiebeurzen zoals de BelPEX elektriciteitsbeurs.

Om elektriciteit of gas te mogen leveren hebben de leveranciers een leveringsvergunning van de VREG nodig, tenzij "ze voldoen aan de eisen die gesteld worden door een andere lidstaat van de Europese Economische Ruimte, de federale overheid of een andere gewestelijke bevoegde overheid in verband met de levering van elektriciteit of aardgas" (VREG, 2015b).

De taken van een energieleverancier zijn dan onder andere het factureren aan klanten en het voorzien van energie, maar ook het aanbieden van extra diensten aan klanten en het aanduiden van een evenwichtsverantwoordelijke. Een evenwichtsverantwoordelijke verzamelt de gegevens over de productie en de afname van elektriciteit, maakt hiermee vooruitzichten voor de volgende dag en geeft deze informatie door aan Elia. Dit is belangrijk omdat Elia ervoor moet zorgen dat de productie en het verbruik van elektriciteit in evenwicht zijn op het net.

3 Wat zijn oorzaken, gevolgen en oplossingen?

De drie hoofdobjectieven van een energiebeleid zijn: betaalbaarheid, duurzaamheid voor het milieu en energieveiligheid (Erdmann & Zweifel, 2008). Vooral de pijler energieveiligheid, die de toevoer van energie moet veiligstellen, geeft aan hoe belangrijk een onbeperkte toegang tot energie voor de maatschappij is. Een stroomstoring wordt ervaren als een grote ramp voor een land. Om dit te verklaren, kunnen we gebruik maken van de kwetsbaarheidsparadox zoals deze door het Rathenau Instituut werd geïntroduceerd (1994). Deze paradox stelt volgens Devogelaer en Gusbin (2004) dat “naarmate een land minder afhankelijk is van “toevalligheden” (zoals bvb. goede weersomstandigheden) en dus minder kwetsbaar is in haar voorzieningen (bvb. voedselproductie en -bevoorrading), iedere verstoring van de productie, distributie en consumptie van die voorzieningen des te harder aankomt” (p. 7). Onze samenleving wordt gedreven door energie en wanneer er dus een verstoring in onze energievoorziening plaats vindt, wordt dit als een groot probleem gezien met ontelbare nadelen. Doordat we ons minder zorgen maken over stroomuitvallen en we ons dus minder goed, of zelfs niet, voorbereiden op een langdurige stroomuitval, zijn we ook een stuk kwetsbaarder voor zo’n stroomstoring (Reichl et al., 2013). Volgens de studie van het Rathenau Instituut (1994) kan zelfs gesproken worden van een dubbele kwetsbaarheidsparadox, aangezien de technologische ontwikkeling tot een nog grotere intrede van elektrische apparatuur en controle- en besturingssystemen heeft geleid. Dit zorgt alleen maar voor een grotere kwetsbaarheid in het geval van een stroomstoring (Devogelaer & Gusbin, 2004).

De mens is voor al zijn behoeften, en dan voornamelijk zijn basisbehoeften zoals deze door de behoeftenhiërarchie van Maslow worden beschreven, afhankelijk van energie. Elektriciteit wordt gezien als de energievorm van de hoogste kwaliteit. Als de elektriciteit wegvalt door een stroomstoring, zal de mens in verschillende basisbehoeften niet optimaal kunnen voldoen, zoals bijvoorbeeld het koken van een maaltijd, het nemen van een douche, enzoverder (Praktiknjo, Hähnel, & Erdmann, 2011). Ook voor economische groei wordt energie gezien als de belangrijkste drijver. Een gebrek aan een adequaat energieaanbod is een groot struikelblok voor de ontwikkeling van de economie in een land (Stern, 2010).

In 2004 bedroeg volgens Devogelaer en Gusbin (2004) de system average interruption duration index (SAIDI) voor België 40 à 45 minuten per klant per jaar. De SAIDI is een kwaliteitsindex die aangeeft hoelang de stroomstoringen per klant per jaar in totaal duurden. Deze lag in 2004 dus zeer laag, maar zo’n goede prestatie kan snel veranderen. Hiervoor halen Devogelaer and Gusbin (2004) drie redenen aan. Ten eerste is België het centrum van verschillende West-Europese elektriciteitstransportstromen. Een overzicht van deze stromen is terug te vinden in bijlage 4. Als Duitsland bijvoorbeeld elektriciteit wil uitvoeren naar Frankrijk, dan loopt deze elektriciteit over het hoogspanningsnet van België. Verder hebben de liberalisering en de eenmaking van de elektriciteitsmarkt in 2004 de commercialisering van elektriciteit in een stroomversnelling gebracht. Hierdoor lopen er nog veel meer stromen over het Belgische hoogspanningsnet, waardoor de reserve transportcapaciteit in België nog verder wordt ingepalmd. Ten slotte zorgde de liberalisering er ook voor dat nieuwe spelers op de markt konden toetreden en er een specifieke scheiding ontstond tussen productie en netbeheer waardoor enkel een bindende regulering kan toezien op het voorkomen van

pannes. Dit zijn echter niet de enige uitdagingen. Andere recente kwesties, zoals geopolitieke conflicten, bijvoorbeeld het conflict tussen Rusland en Oekraïne, de dreiging van globaal terrorisme en de stijgende vraag naar energie door de groei van de wereldbevolking en de industrialisatie, zijn ook belangrijke zorgen.

3.1 De oorzaken van een dreigend stroomtekort

Vooraleer we bekijken welke oorzaken aan de basis van de dreigende stroomtekorten tijdens het najaar van 2014 lagen, vatten we kort de bestaande literatuur over stroomtekorten samen.

Ten eerste wordt er gesteld dat een stroomstoring twee oorzaken kan hebben. Enerzijds kan een netwerkprobleem aan de basis hiervan liggen. Dit betekent dat het vervoeren van de stroom naar de afnemer vastloopt door een storing in het netwerk. Anderzijds kan de oorzaak een productietekort zijn. Dit houdt in dat er niet genoeg geproduceerd wordt, of kan worden, om aan alle vraag te voldoen (Bijvoet et al., 2003; Devogelaer, 2014; Devogelaer & Gusbin, 2004).

Verder kunnen de oorzaken van een stroomonderbreking ook op een andere manier gecategoriseerd worden. Devogelaer (2014) onderscheidt vier categorieën. Een eerste mogelijke oorzaak zijn consumptieproblemen, dit is alles wat met de variërende vraag te maken heeft. De vraag naar elektriciteit kan relatief correct voorspeld worden, maar af en toe kunnen fouten resulteren in een overbelasting van het energievoorzieningssysteem. Ten tweede kunnen klimatologische omstandigheden een potentiële oorzaak zijn. Als gevolg van een zwaar onweer, overstromingen of een hittegolf kunnen er stroomstoringen optreden. Ook pannes zijn een mogelijke oorzaak van stroomstoringen, zij ontstaan door het onvoorzien falen van bepaalde onderdelen van het systeem. Ten slotte zijn menselijke vergissingen bij het opstarten of onderhouden van bepaalde onderdelen en slechte inschattingen bij het gebruik van het systeem een mogelijke oorzaak.

Ook Elia past een eigen classificatie toe op de oorzaken van stroomstoringen. Het onderscheidt enerzijds interne bedreigingen, zoals onderhoudsbeurten, materiaaldefecten en menselijke fouten, en anderzijds externe bedreigingen, zoals een tekort aan investeringen in generatiecapaciteit, het tekort schieten van ondersteunende diensten en vraag-en aanbod onevenwichten. De kwaliteit van de infrastructuur, de regulerende instanties, de externe middelen, het werkingskader en de menselijke vaardigheden zijn factoren die een invloed kunnen hebben op beide soorten bedreigingen. (Devogelaer, 2014).

De oorzaak van de dreigende stroomtekorten in het najaar van 2014 wordt door Elia als volgt samengevat:

“De toenemende productie van hernieuwbare energiebronnen heeft als gevolg dat de traditionele gascentrales minder draaiuren hebben en hun rentabiliteit in het gedrang komt. Dit, en ook een veroudering van het bestaande productiepark, leidt vandaag tot de effectieve sluiting van verschillende gascentrales alsook tot de aankondiging van nieuwe sluitingen voor de toekomst. Deze evolutie in combinatie met de nucleaire uitstap waarvan de planning door de overheid werd vastgelegd brengt een grote uitdaging mee op het gebied van

bevoorradingzekerheid ... versterkt door de onvoorziene stillegging van de kerncentrales Doel 3, Tihange 2 en Doel 4 (Elia, z.d.-a).”

Gerelateerd aan de opgesomde literatuur, kunnen we de oorzaak van de dreigende stroomstoringen dus onderbrengen onder productietekorten. Door het wegvallen van 3 GW, schiet de productiecapaciteit mogelijk tekort om aan de grote vraag in de winter te voldoen. Verder valt dit onder de categorie van consumptieproblemen, die Devogelaer (2014) omschrijft als alles wat met de variërende vraag te maken heeft. Volgens de klassering zoals Elia deze beschrijft, kunnen we de oorzaak aan externe bedreigingen toeschrijven.

Eenzijds is de stroomproductie van hernieuwbare energiebronnen in de winter een heel stuk lager dan in de zomer. Anderzijds heeft het gebruik van deze hernieuwbare energiebronnen als gevolg dat de traditionele gascentrales niet meer constant op hun optimale capaciteit hoeven te draaien, waardoor ze niet meer zo rendabel zijn. De eigenaars van verschillende traditionele centrales kiezen er daarom voor om deze centrales te sluiten. In een koude winter zijn deze centrales echter wel noodzakelijk om de hogere vraag naar stroom helpen op te vangen.

Verder is België langzaam bezig met een nucleaire uitstap aan de hand van het plan Wathélet. Deze planning omvat een stappenplan met maatregelen om de stopzetting van de kerncentrales te begeleiden en de bevoorradingzekerheid op korte en lange termijn veilig te stellen. Er werd echter niet verwacht dat drie kerncentrales tegelijkertijd onverwacht én vlak voor de winter zouden wegvallen. Doel 3, Doel 4 en Tihange 2 staan samen in voor de productie van 3 GW aan stroom, dat is de helft van de totale Belgische nucleaire productiecapaciteit en ongeveer 20 procent van de totale productiecapaciteit in België (Reniers, 2014).

Doel 3 en Tihange 2 lagen al sinds maart 2014 stil omdat er scheurtjes ontdekt waren in het reactorvat. Deze werden in 2012 al ontdekt, maar na een jaar stilgelegd te hebben en positieve resultaten op een aantal testen verkregen te hebben, werden de reactoren opnieuw opgestart. Uit een tweede reeks testen bleek echter toch dat er nog steeds een probleem was met de reactorwanden. Ze waren door scheurtjes erg verzwakt en konden hierdoor de straling niet meer aan. Als gevolg hiervan zouden Doel 3 en Tihange 2 zeker de volledige winter 2014 – 2015 stilliggen en zou een nieuwe opstart pas ten vroegste in het voorjaar van 2015 kunnen plaatsvinden. Er was echter ook een grote kans dat de reactoren nooit meer heropgestart werden (Willems, 2014).

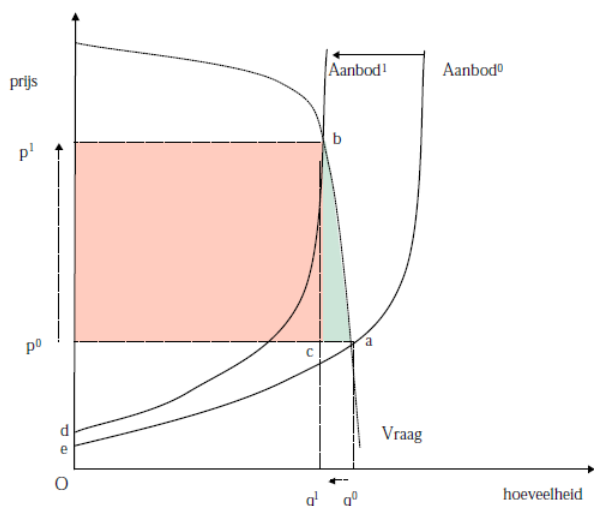
Het stilleggen van Doel 4 was het gevolg van sabotage. De leeglaatafsluiter van de olietank werd geopend. Via dit noodluik kon de 90 000 liter smeerolie uit de turbine gehaald worden. Zonder deze smeerolie ontstaat er een grotere wrijving, waardoor delen van de stroomturbines oververhit geraken. Volgens de Tijd (Adriaen, 2014) is het onmogelijk dat de klep vanzelf is opengegaan en zijn er aanwijzingen dat de oorzaak een menselijke handeling was. Verder is het ook mogelijk dat de as van de turbine vervormd is tijdens de periode van stilstand. Electrabel-topman, Wim De Clercq, beloofde echter dat Doel 4 tegen eind december 2014 terug actief zou zijn (Rommers, 2014). Doel 4 levert 1GW, dit betekent dat de kans op stroomtekorten aanzienlijk zou worden verlaagd als deze kerncentrale terug actief zou zijn tegen eind december 2014.

3.2 De gevolgen van een stroomtekort

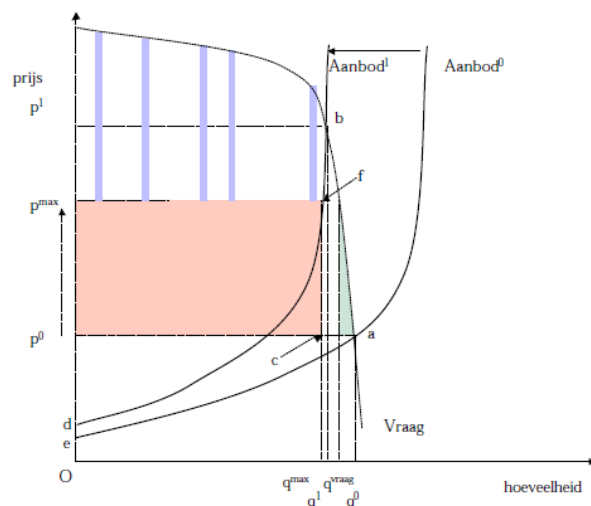
Een stroomtekort heeft verschillende soorten gevolgen. We kunnen deze gevolgen opdelen in economische gevolgen en sociale gevolgen. De economische gevolgen omvatten de schade van de stroomonderbreking die in geld uit te drukken is, zoals bijvoorbeeld materiële schade en heropstartkosten voor productiesystemen (Bijvoet et al., 2003). Het verlies van vrije tijd, gezondheidsschade, gewonden in het verkeer en milieuschade vallen onder de sociale gevolgen. De sociale gevolgen kunnen op hun beurt opgesplitst worden in primaire en secundaire sociale gevolgen. De primaire sociale gevolgen omvatten ongemakken door een gebrek aan transport, verloren vrije tijd, enzoverder. De secundaire sociale gevolgen onder andere hebben te maken met plunderingen en veiligheidsvoorzieningen die uitvallen (Bijvoet et al., 2003).

Carlsson en Martinsson (2008) categoriseren de effecten van een stroomuitval op een andere manier. Zij maken een onderscheid tussen enerzijds niet-directe monetaire effecten met een impact op de welvaart. Hieronder vallen bijvoorbeeld het niet kunnen kijken van je favoriete programma's of niet kunnen koken. Anderzijds onderscheiden zij monetaire effecten, zoals bijvoorbeeld voedsel dat slecht wordt omdat de diepvries niet meer werkt.

Praktijnjo, Hähnel & Erdmann (2011) stellen dat lange en wijdverspreide stroomonderbrekingen, door het grote belang van elektriciteit in de maatschappij, kunnen leiden tot rampen. Volgens hen kunnen rampen de maatschappij in 5 verschillende categorieën beïnvloeden. Deze categorieën zijn economie, levenskwaliteit, instituties, milieu en gezondheid en leven. De gevolgen van zo'n ramp kunnen opgedeeld worden in directe gevolgen, die tot een verlies van waarde leiden, en indirecte gevolgen, die tot een verlies van opportuniteit leiden.



Figuur 3 Vraag > aanbod

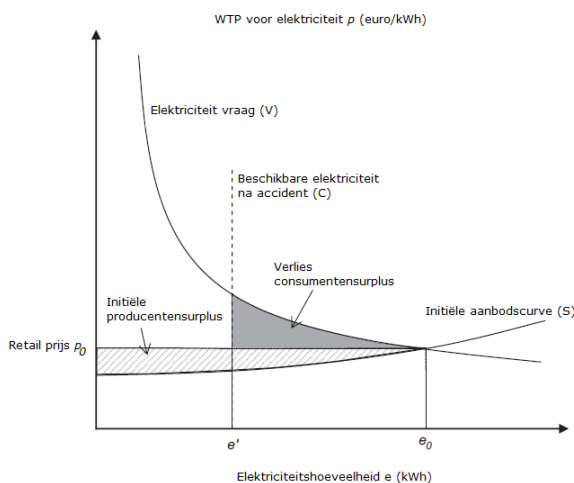


Figuur 4 Vraag > aanbod met maximumprijs

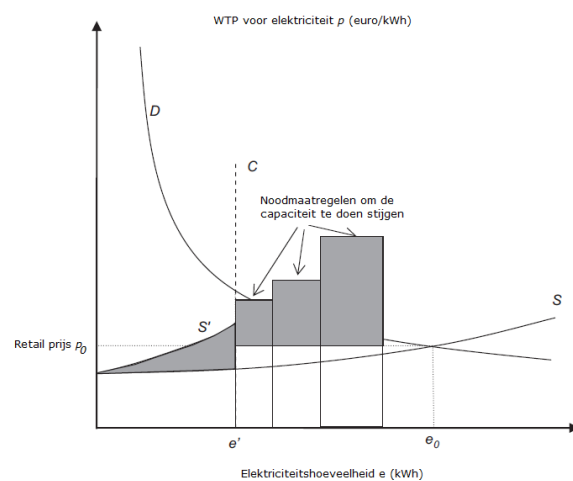
Wanneer een stroomstoring veroorzaakt wordt door een productietekort, zoals dat in België het geval is, zijn er twee mogelijke gevolgen. Normalerweise stijgt de elektriciteitsprijs, omwille van een te klein aanbod, en vindt er dus een welvaartsoverdracht plaats van de consumenten naar de producenten. Dit wordt weergegeven in figuur 3. Indien de overheid echter een maximumprijs oplegt,

zoals dit in België gebeurt, treden er maatschappelijke kosten op. De welvaartsoverdracht wordt wel kleiner, maar er moet gebruik gemaakt worden van een rantsoeneringssysteem om de stroom te verdelen onder de consumenten. Dit verloopt vaak niet erg efficiënt en het geeft de consumenten geen stimulans om minder stroom te verbruiken. Dit effect wordt weergegeven in figuur 4 (Bijvoet et al., 2003).

In figuur 5 wordt het welvaartsverlies voor de consumenten getoond wanneer het elektriciteitsaanbod lager is dan de vraag en de overheid een maximumprijs oplegt. Lijn C geeft de beschikbare maximale capaciteit weer. Normalerweise zou de prijs stijgen tot op het punt waar de V-curve en de C-lijn elkaar snijden. Hier zou dan een nieuwe elektriciteitsprijs (p_0) en hoeveelheid (e_0) tot stand komen. Omdat er een maximumprijs opgelegd wordt, daalt de gevraagde hoeveelheid echter niet. Consumenten kunnen dus niet zoveel elektriciteit verbruiken als ze zelf zouden willen. Dit verlies in consumentensurplus wordt weergegeven door het grijs gekleurde gebied in figuur 5. Het zal echter kleiner zijn dan wanneer er geen maximumprijs zou bestaan. De producenten leiden daarentegen wel een groot welvaartsverlies: de linkse grijsgekleurde driehoek in figuur 6. Zoals uit het artikel van Zachariadis en Poullikkas (2012) blijkt, kan er bij een stroomtekort bijkomstig besloten worden dat de producenten maatregelen moeten nemen om de capaciteit terug te verhogen. Dit kunnen ze doen door oude of niet-rendabele installaties terug in dienst te nemen of meer te gaan gebruiken, waardoor de unitkosten hoger liggen. Verder kunnen er ook generatoren ingezet worden om energie op te wekken. Deze maatregelen, die de marginale kosten steeds verder opdrijven, worden in figuur 6 weergegeven door de grijze rechtopstaande rechthoeken en geven elk nog eens een bijkomstig welvaartsverlies voor de producenten weer. Het totale welvaartsverlies voor de producenten bedraagt dus de grijze driehoek plus de grijze vierkanten die te zien zijn in figuur 6.



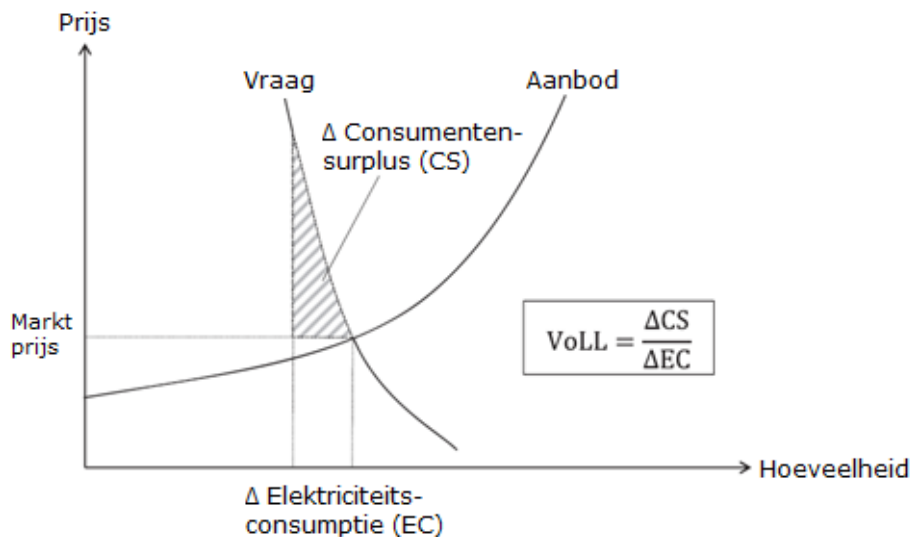
Figuur 5 Welvaartsverlies consument bij vraag > aanbod met maximumprijs



Figuur 6 Welvaartsverlies producent bij vraag > aanbod met maximumprijs

Om de schade door een stroomstoring te meten, wordt er in de literatuur gebruik gemaakt van de Value of Lost Load, of VoLL. Hiermee wordt de gemiddelde kost weergegeven van één kWh die niet geleverd wordt als gevolg van de stroomstoring. De VoLL wordt volgens Bijvoet et al. (2003) berekend als: "de totale schade gedeeld door de totale hoeveelheid elektriciteit die gebruikt zou zijn

tijdens de storing als er geen storing was geweest. (p. 14)“ De VoLL kan ook gezien worden als het gemiddelde verlies aan consumentensurplus per eenheid elektriciteitsconsumptie, zoals weergegeven wordt in figuur 7 (Stoft, 2002). Omdat de vraag naar elektriciteit relatief inelastisch is, leidt dit tot een hoog gemiddeld verlies van het consumentensurplus. Dit verklaart waarom de VoLL een stuk hoger ligt dan de werkelijke prijs voor elektriciteit (Praktiknjo et al., 2011).



Figuur 7 VoLL als gemiddeld verlies CS per eenheid EC

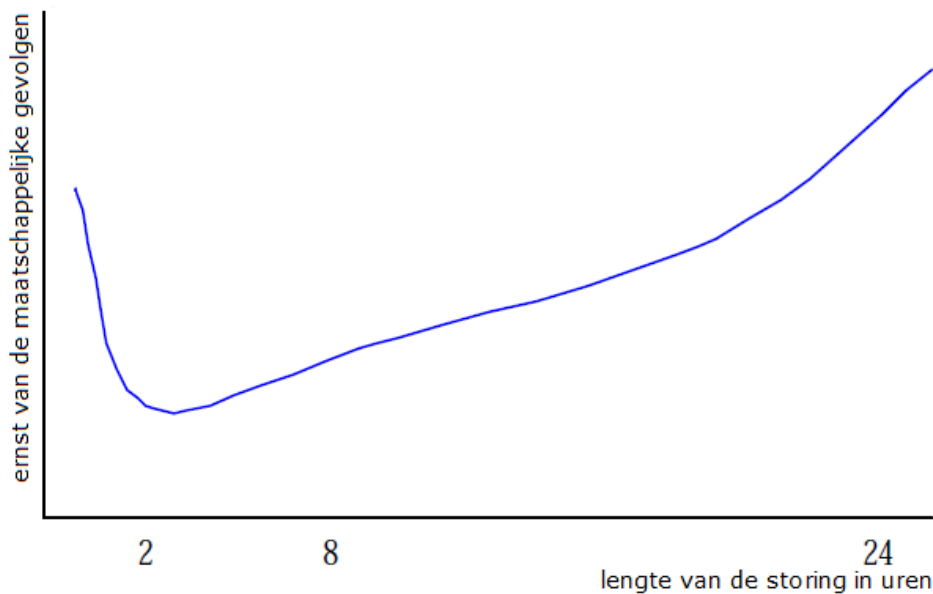
De VoLL is natuurlijk niet in elke situatie hetzelfde. Deze waarde wordt beïnvloed door het moment van de onderbreking, de duur en het type verbruiker (Devogelaer, 2014). Verder hangt de ergernis in verband met stroomonderbrekingen eerder samen met het aantal stroomonderbrekingen dat mensen zich herinneren, dan met het aantal officieel geregistreerde stroomonderbrekingen (Bijvoet et al., 2003). Ook het uurloon dat elke consument ontvangt, zijn elektriciteitsconsumptie, de mate waarin bepaalde activiteiten afhankelijk zijn van elektriciteit en zijn dagelijkse tijdsbudget voor deze activiteiten hebben een invloed op de VoLL (Praktiknjo et al., 2011).

In het algemeen wordt gesteld dat de gevolgen van een stroomstoring afhankelijk zijn van 6 kenmerken (Bijvoet et al., 2003; Devogelaer, 2014; Devogelaer & Gusbin, 2004):

- ◆ De aard van de stroomgebruikers die door de onderbreking worden getroffen. Er is een verschil tussen de impact van een stroomstoring op een ziekenhuis of de impact ervan op een gemiddeld huishouden.
- ◆ Het door de gebruikers verwachte betrouwbaarheidsniveau. Hoe hoger dit niveau is, hoe hoger de kosten zijn van een eventuele storing omdat ze hier niet op voorbereid zijn.
- ◆ Het moment waarop de storing optreedt. Als een storing 's nachts optreedt, zal de impact veel kleiner zijn dan wanneer deze bijvoorbeeld om zes uur 's avonds, tijdens een piekmoment, optreedt. Wanneer een stroomstoring in de winter valt, zal deze ook grotere gevolgen hebben dan wanneer deze in de zomer valt.
- ◆ De duur van de storing. De maatschappelijke gevolgen van een storing staan in functie van de duur ervan, zoals in figuur 8 weergegeven wordt. Onmiddellijk na de stroomstoring treden grote gevolgen op, bijvoorbeeld verkeersongelukken. Deze zullen na één tot twee uur echter

terug afnemen. Vanaf dan zullen de gevolgen ongeveer lineair terug beginnen toenemen in de tijd. Vanaf het moment dat de storing meer dan acht uur duurt, nemen de gevolgen exponentieel toe en kan men spreken van een rampentoestand (Bijvoet et al., 2003; Devogelaer & Gusbin, 2004).

- ◆ Is het een structurele of incidentele onderbreking? Mensen kunnen rekening houden met en zich voorbereiden op een structurele onderbreking. De impact van hiervan is dan ook kleiner dan die van een incidentele onderbreking.
- ◆ De omvang en de aard van het gebied dat wordt getroffen. Hoe groter dit gebied, hoe groter de gevolgen ook zullen zijn.



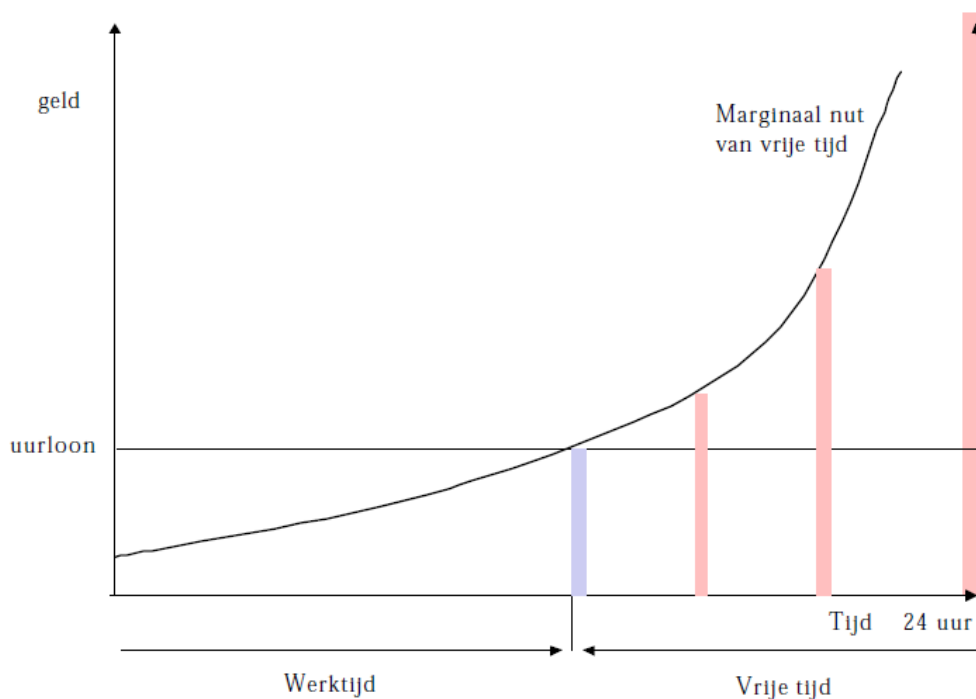
Figuur 8 Maatschappelijke gevolgen in functie van de duur van de stroomstoring

Maar ook factoren als de jaarlijkse frequentie en de voorkeuren en behoeften van de consumenten hebben een invloed op de gevolgen van een stroomstoring (Praktiknjo et al., 2011).

Ondanks dat ook de gevolgen voor bedrijven en de overheid zeer belangrijk zijn, bespreken wij deze hier niet omdat deze studie enkel handelt over huishoudens in Limburg. Deze gevolgen mogen echter niet zomaar vergeten worden wanneer de totale impact van een stroomstoring bestudeerd wordt.

Een belangrijk gevolg voor huishoudens dat nog niet vermeld werd, is het verlies van vrije tijd. De makkelijkste manier om de schade aan huishoudens door een verlies aan vrije tijd te kwantificeren, is door middel van de uurloonbenadering. Er wordt volgens het model van Becker (1965) gesteld dat huishoudens welvaart, of nut, produceren door middel van geld en vrije tijd. Het aantal uren dat ze dagelijks werken stijgt tot op het punt dat de opbrengst van een extra uur werken, het uurloon, niet meer opweegt tegen de waarde van een uur vrije tijd. We kunnen daarom stellen dat de waarde van een uur vrije tijd gelijk is aan het uurloon. Dit wordt weergegeven in figuur 9. Op de horizontale as worden van links naar rechts het aantal gewerkte uren weergegeven. De uren vrije tijd worden van rechts naar links weergegeven. Deze worden bepaald door het punt waar het marginaal nut van vrije tijd snijdt met het uurloon. Het marginaal nut van vrije tijd geeft weer hoeveel een extra eenheid

vrije tijd waard is voor die persoon. In deze grafiek zijn ook vier verticale balken getekend. Deze staan voor vier mogelijke tijdstippen waarop een stroomstoring kan optreden. De balk aan de rechterkant staat voor een kritiek moment, bijvoorbeeld wanneer de finale van het WK voetbal uitgezonden wordt. Als de elektriciteit op dat moment uitvalt, is de impact zeer groot. De linkse balk geeft de waarde van de minst gewaardeerde vrije tijd weer, die gelijk is aan die van het uurloon. De twee middelste balken bevinden zich qua waarde hier ergens tussenin (Bijvoet et al., 2003). Volgens Bijvoet et al. (2003) is de redenering achter dit model van Becker dat "mensen geen nut ontlenen aan goederen die ze kopen, maar aan het gebruik van die goederen, en dat het gebruiken ervan tijd kost" (p. 40).



Figuur 9 De waardering van vrije tijd

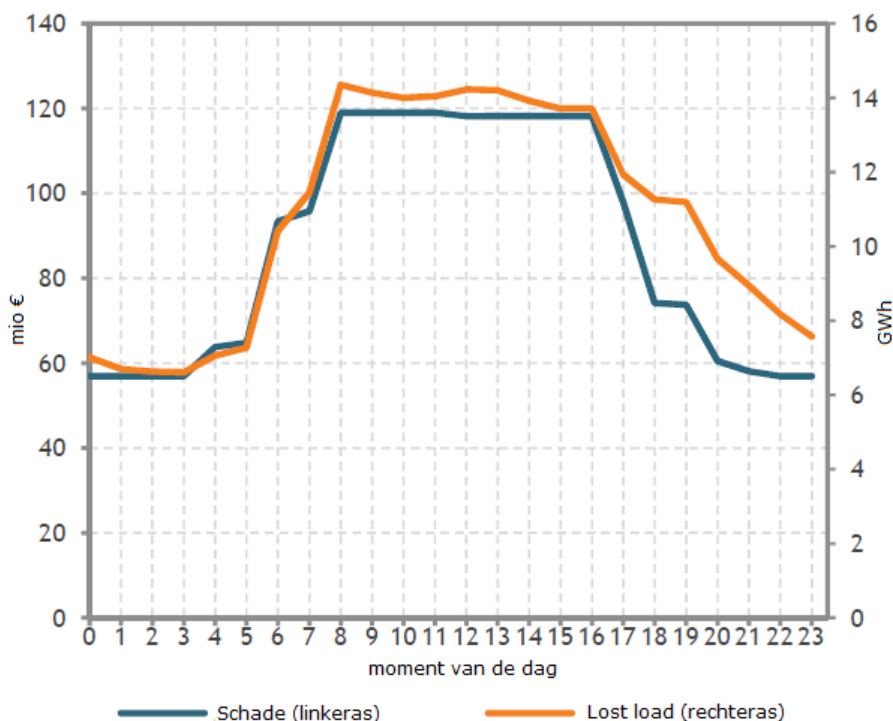
Wanneer we de theorie van Becker toepassen op huishoudens, kunnen we de activiteiten van huishoudens in twee categorieën opdelen: huishoudelijke taken en recreatie. Volgens Munasinghe (1980) is het bij een aangekondigde stroomstoring mogelijk om de huishoudelijke taken zo te ordenen dat de activiteiten waarvoor elektriciteit noodzakelijk is, niet tijdens de stroomstoring worden gepland. In het geval van het afschakelplan zou dit betekenen dat de taken zonder noodzakelijkheid van stroom tussen vijf uur en acht uur 's avonds gepland worden en die waarvoor stroom nodig is ervoor en erna. Een stroomstoring verstoort deze taken daarom weinig. Recreatie kan echter maar gedurende een beperkt deel van de dag plaatsvinden. Meestal is dit 's avonds, wat bij het afschakelplan net het moment is waarop de stroomonderbreking zal plaatsvinden. Door een stroomonderbreking gaat de welvaart die recreatie oplevert verloren. Later inhalen is hierbij niet mogelijk (Bijvoet et al., 2003).

Het verlies aan recreatie is dus een groot nadeel voor huishoudens. Verder zijn er nog andere nadelen, zoals een dalende binnentemperatuur, het uitvallen van ijskasten en diepvriezers, geen licht, een groter risico op ongevallen in het verkeer, het wegvallen van treindiensten, enzoverder

(Bijvoet et al., 2003; Carlsson & Martinsson, 2008). De meeste van deze verliezen zijn niet te recupereren.

3.3 Gekwantificeerde gevolgen van een stroomtekort

Daniëlle Devogelaer schreef, in opdracht van het Federaal Planbureau, in maart 2014 een working paper over de kosten van een mogelijke stroomuitval in België. Zij besloot het volgende uit haar onderzoek naar plotse, niet-geplande stroomstoringen: "de kosten van een stroompanne op Belgisch grondgebied van één uur tijdens een werkdag op een tijdstip dat alle Belgische bedrijven actief zijn, zou een totale maatschappelijke economische schade veroorzaken van ongeveer 120 miljoen euro" (p. 1). Hierbij moeten we wel benadrukken dat de impact van een extra uur panne niet opnieuw 120 miljoen euro aan schade zal veroorzaken. Zoals we reeds beschreven in figuur 8 zijn de eerste gevolgen zeer zwaar, maar neemt de impact snel terug af omwille van een gewinningseffect. Na ongeveer twee uur stroomstoring beginnen de gevolgen opnieuw terug licht lineair te stijgen. De schadekosten hangen hier uiteraard mee samen. Zoals reeds vermeld is de schade ook afhankelijk van het moment van de stroomstoring. De schadecurve verloopt wel steeds U-vormig. De laagste schade wordt gemeten tussen 22 uur en 4 uur. Tussen 8 uur 's morgens en 12 uur bereikt de schade een piek die pas terug stilaan begint af te nemen om 17 uur. Figuur 10 geeft deze schadecurve weer voor een typische winterdag in België. De grafiek geeft ook de VoLL weer. Volgens Devogelaer (2014) ligt de schade tijdens de werkuren rond 120 miljoen euro per uur. De VoLL bevindt zich op die momenten tussen 6 en 9 €/kWh.



Figuur 10 Schadecurve en VoLL-curve op een typische winterdag in België

In de 120 miljoen euro zit de schade die België in totaal leidt. Wanneer we kijken naar de schade voor de huishoudens, moeten we rekening houden met hun verlies aan vrije tijd en de psychologische

schade omdat ze niet weten wanneer ze terug elektriciteit zullen hebben. Uit het onderzoek van Devogelaer (2014) blijkt dat de schade voor huishoudens voor een uur onderbreking overheen de dag gemiddeld 7,1 miljoen euro bedraagt in de winter en 4,3 miljoen euro in de zomer. Vooral tijdens de avonduren, na 18 uur, ondervinden zij veel schade met een verlies dat tot 8 miljoen euro kan oplopen.

Devogelaer (2014) deelde de totale schade door een uur stroomonderbreking ook op in provincies. Hieruit resulteerde tabel 3. Hieruit blijkt dat Antwerpen het meeste schade zal oplopen, gevolgd door het Brussels Hoofdstedelijk Gewest, Oost-Vlaanderen en West-Vlaanderen. Limburg zal een gemiddelde schade van 9,35 miljoen euro oplopen tijdens een uur stroomstoring op een winterdag.

Provincie	Niet-geleverde elektriciteit (GWh)	Schade (mio €)
West-Vlaanderen	1,67	14,02
Oost-Vlaanderen	1,87	15,05
Antwerpen	2,97	24,74
Limburg	1,14	9,35
Vlaams-Brabant	1,27	10,46
Brussels Hoofdstedelijk Gewest	1,69	15,67
Luxemburg	0,25	1,96
Namen	0,43	3,26
Luik	1,15	9,05
Henegouwen	1,33	10,48
Waals-Brabant	0,58	4,91

Tabel 3 Totale gemiddelde schade per provincie door 1 uur panne op een typische winterdag in België

Verder werd er een onderverdeling gemaakt naar huishoudens en bedrijven. Deze wordt weergegeven in tabel 4. We focussen ons hier enkel op de schade aan gezinnen, omdat zij het onderwerp van onze studie zijn. Antwerpen blijkt ook hier het meeste schade te leiden, gevolgd door Oost-Vlaanderen. Dit zijn dan ook de twee provincies met de grootste bevolkingsaantallen. Limburg leidt een gemiddelde schade van 479.000 euro per uur stroomstoring op een typische winterdag.

Provincie	Schade gezinnen (mio €)	Schade bedrijven (mio €)
West-Vlaanderen	0,66	13,36
Oost-Vlaanderen	0,82	14,23
Antwerpen	1,01	23,73
Limburg	0,48	8,87
Vlaams-Brabant	0,62	9,84
Brussels Hoofdstedelijk Gewest	0,65	15,02
Luxemburg	0,16	1,81
Namen	0,27	2,99
Luik	0,61	8,44
Henegouwen	0,75	9,73
Waals-Brabant	0,22	4,69

Tabel 4 Gemiddelde economische schade per provincie per gebruikerscategorie door 1 uur panne op een typische winterdag in België

Reichl, Schmidtaler en Schneider (2013) berekenden de VoLL voor Oostenrijkse huishoudens. Zij ondervonden dat de VoLL tussen 0,7 €/kWh en 39,9 €/kWh kon liggen, afhankelijk van de karakteristieken, bijvoorbeeld het tijdstip, van de uitval. Praktijnjo, Hähnel en Erdmann (2011) berekenden de VoLL voor Duitsland. Deze bedroeg gemiddeld 15,70 €/kWh. Aan de hand van de gemiddelde cijfers voor de niet-geleverde elektriciteit en de schade die het onderzoek van Devogelaer (2014) opleverde, konden we zelf de gemiddelde VoLL in België berekenen per provincie. Deze resultaten worden weergegeven in tabel 5. De VoLL is het grootste voor Brussel (9,27 €/kWh). Voor Limburg bedraagt de gemiddelde VoLL 8,20 €/kWh.

Provincie	Niet-geleverde elektriciteit (GWh)	Schade (mio €)	VoLL (€/kWh)
West-Vlaanderen	1,67	14,02	8,40
Oost-Vlaanderen	1,87	15,05	8,05
Antwerpen	2,97	24,74	8,33
Limburg	1,14	9,35	8,20
Vlaams-Brabant	1,27	10,46	8,24
Brussels Hoofdstedelijk Gewest	1,69	15,67	9,27
Luxemburg	0,25	1,96	7,84
Namen	0,43	3,26	7,58
Luik	1,15	9,05	7,87
Henegouwen	1,33	10,48	7,88
Waals-Brabant	0,58	4,91	8,47

Tabel 5 De gemiddelde VoLL voor 1 uur panne op een typische winterdag in België berekend per provincie

3.4 Oplossingen voor een dreigend stroomtekort

Jorn Reniers (2014), van de Young Energy Reviewers Association, formuleerde vier mogelijke opties om een stroomuitval te voorkomen. Een eerste optie was het invoeren van elektriciteit uit het buitenland. Volgens Elia voeren zij al energie in via rechtstreekse interconnecties met Frankrijk en Nederland. Indien noodzakelijk, liet het net ons toe om 3500 MW in te voeren tijdens de winterperiode 2014 – 2015. Wanneer de weersomstandigheden echter heel slecht zouden zijn, zou dit niet genoeg zijn om het tekort op te vangen. Verder zouden de buurlanden dan waarschijnlijk ook minder energie kunnen uitvoeren, omdat de vraag in hun eigen land veel groter wordt. Belangrijk om hierbij op te merken, is wel dat de studies die aangaven dat er zich mogelijk stroomstoringen zouden voordoen, reeds rekening gehouden hadden met de beschikbare productiecapaciteit in het binnenland, de strategische reserves én de maximale invoercapaciteit van elektriciteit uit het buitenland. Uit deze studies bleek dat dit niet genoeg zou zijn om stroomstoringen te voorkomen.

Een tweede optie was het heropenen van centrales die de laatste jaren sloten omdat ze verlieslatend waren. De belangrijkste zijn de gascentrales van Drogenbos (460 MW), Vilvoorde (385 MW) en

Seraing (485 MW). Het nadeel hiervan is dat het laten draaien en onderhouden van deze centrales veel geld zou kosten. Verder waren ze ook al een hele tijd buiten gebruik, waardoor ze eerst een grote onderhoudsbeurt zouden moeten krijgen. Het was nog niet zeker dat dit zou afgerond kunnen worden vooraleer de winter begon. Goeddag schreef op 25 augustus 2014 echter wel dat Hans Bonte, de burgemeester van Vilvoorde, bevestigde dat de gascentrale van Vilvoorde (E.on) heropend zou worden om een deel van het elektriciteitstekort op te vangen. Hij beweerde ook dat het mogelijk zou zijn om de centrale op tijd gebruiksklaar te krijgen. Ook de centrale van Seraing die in november gesloten zou worden, zou volgens De Standaard (15 september 2014) beschikbaar blijven. Deze centrale werd geselecteerd om de strategische reserve van de regering aan te leggen.

Als derde optie haalde Reniers (2014) het nemen van preventieve maatregelen aan. Volgens Devogelaer en Gusbin (2004) bestaan er twee soorten maatregelen: preventieve maatregelen enerzijds en curatieve maatregelen anderzijds. De preventieve maatregelen moeten erop toezien dat het risico op een stroomstoring beperkt wordt. Zij moeten de leveringszekerheid garanderen. Dit kan op korte termijn door het nominatiesysteem waarover we het bij de werking het energievoorzieningssysteem al hadden. Op lange termijn proberen ze de leveringszekerheid te garanderen door het installeren van capaciteitsmarkten, reservecontracten en capaciteitsbetalingen. Een andere maatregel is het inkrimpen van de vraag naar elektriciteit door *peakshaving* en *valleyfilling*. Peak shaving is een techniek die gebruikt wordt om de vraag naar elektriciteit te verminderen tijdens piekmomenten. Er worden tijdens deze piekmomenten een hoger tarief gehanteerd, waardoor huishoudens en bedrijven gemotiveerd worden om op die momenten minder te verbruiken (Baldor, z.d.). Valley filling is het omgekeerde van peak shaving. Dit houdt in dat het gebruik van energie gestimuleerd wordt op momenten wanneer de vraag naar elektriciteit laag is, bijvoorbeeld door het tarief op die momenten zeer laag te zetten (EnergyVortex.com, z.d.).

De vierde optie die Reniers (2014) aanhaald is het tijdelijk afsluiten van de elektriciteit. We spreken dan van een brown-out, wat beschreven wordt als "een gecontroleerde stroompanne van enkele uren" (Horenbeek, 2014) om een echte black-out te voorkomen. Dit kan gebeuren in gebieden waar de impact het kleinste is, maar er kan ook gebruik gemaakt worden van een rolling black-out. Dit betekent dat er steeds een ander deel van het land een korte periode geen elektriciteit krijgt, zodat geen enkel gebied lang zonder elektriciteit moet zitten. Het afschakelplan is op dit principe gebaseerd.

Indien deze preventieve maatregelen niet volstonden om een stroomuitval te voorkomen, moeten er curatieve maatregelen genomen worden. Deze maatregelen moeten de gevolgen van een stroomstoring inperken. Dit kan onder andere door de installatie van noodstroomvoorzieningen. Het is ook zeer belangrijk dat de netbeheerder tijdens een stroomstoring vlot communiceert met de openbare diensten en alles in werking stelt om de curatieve maatregelen uit te voeren. In tabel 6 wordt een overzicht gegeven van de mogelijke curatieve maatregelen die er best kunnen genomen worden tijdens elke fase van de stroompanne. Tijdens een stroompanne kunnen drie fasen onderscheiden worden. De eerste fase vindt plaats tijdens de eerste twee uur van de stroomuitval. Tijdens deze fase is er vooral nood aan technische maatregelen. Tijdens de tweede fase (twee tot acht uur stroomstoring) is er nood aan een mix van technische en organisatorische maatregelen. In

de derde fase die plaatsvindt na meer dan acht uur stroomstoring, moet er teruggegrepen worden naar reeds bestaande en uitgetekende organisatorische en coördinerende maatregelen (Devogelaer & Gusbin, 2004).

Diensten	0-2 uur	2-8 uur	8-24 uur	> 24 uur
Politie	- reageren op alarmmeldingen - regelen verkeerskruisingen, spoorwegovergangen	- beheersen route gevaarlijke stoffen - preventie- surveillances - bevolking informereren	prioriteiten stellen, met verloop van tijd steeds scherper gericht op: - handhaven openbare orde - verkeersbegeleiding - instandhouden (nood)radioverbindingen	
Brandweer	- mensen uit liften bevrijden - reageren op brandmeldingen - hulp bij verkeersongevallen - hulp bij evacuatie grote gebouwen	- inzetten noodstroomagregaten - bevolking informereren - rekening houden met incident dat mogelijk tot calamiteit kan uitgroeien	- coördinatie regelen	- handhaven communicatie - handhaven noodstroomvoorziening
Gemeente	- op de hoogte (laten) stellen	- bevolking (laten) informereren	- (deels) rampenplan in werking stellen	
Centrale post ambulance- vervoer	- normale werkzaamheden		- handhaven communicatie - extra vraag naar hulpverlening	- meer vraag naar hulpverlening - instellen opvangruimtes

Tabel 6 Overzicht van curatieve maatregelen

Een gelijkaardige situatie met zeer dreigende stroomtekorten in Cyprus werd opgevangen door huishoudens twee tot vier uur per dag zonder stroom te zetten. Zij kregen via gratis SMS-berichten steeds een melding wanneer hun stroom zou uitgeschakeld worden. Verder werd er ook een intensieve campagne op poten gezet om de inwoners aan te zetten hun elektriciteitsverbruik te verminderen met een sterke nadruk op het verschuiven van de activiteiten die stroom vereisen naar de late avond of de vroege ochtend. Er werden ook noodgeneratoren ingezet (Zachariadis & Poullikkas, 2012).

In België werd reeds een gezamenlijk werkplatform opgericht tussen de overheid, Elia, de distributienetbeheerders en het crisiscentrum. Zij hebben samen een schaarsteplan opgesteld, inclusief maatregelen om dit plan te begeleiden. In het geval van een dreigend stroomtekort, zal er geprobeerd worden om via sensibilisatiemaatregelen het evenwicht op het net te herstellen. Deze worden mogelijk aangevuld met verbodsbeperkingen. Wanneer dit niet genoeg blijkt, zal het afschakelplan in werking treden (Elia, z.d.-a).

3.4.1 Het afschakelplan

Het afschakelplan bestaat uit zeven zones: één zone die nooit afgeschakeld zal worden en zes afschakelzones die elk goed zijn voor 500 MW. Een overzicht van deze zones is terug te vinden in bijlage 1. De zone die als eerste zal afgeschakeld worden, is zone zes. Hierdoor vermindert de vraag met ongeveer 500 MW. Wanneer dit niet voldoende is, zal ook zone vijf afgeschakeld worden. Op deze manier kan elke zone afgeschakeld worden indien nodig. Elke zone zal maximum drie uur afgeschakeld worden, tussen 17 uur en 20 uur. Wanneer er later een nieuw stroomtekort dreigt, zal een andere zone eerst afgeschakeld worden. Om niet steeds dezelfde mensen te benadelen, is er dus een rotatiesysteem ingebouwd (afschakelplan.be, z.d.) . De bedoeling is om de gevolgen van het afschakelplan zo beperkt mogelijk te houden. Daarom worden eerst de rurale gebieden afgeschakeld omdat zij onder andere minder dichtbevolkt zijn en minder verkeerlichten en liften bevatten. Verder wordt er ook gekeken naar het type verbruikers dat zeker constant stroom moet krijgen, zoals bijvoorbeeld ziekenhuizen, hulpdiensten en communicatiecentra (Elia, z.d.-a). Dit verklaart waarom Hasselt bijvoorbeeld in afschakelzone twee zit en Kinrooi in zone zes.

Het afschakelplan is volgens Elia gestoeld op drie basiscriteria (Elia, z.d.-a):

- 1 Gradualiteit. Dit houdt in dat meerdere schijven kunnen geactiveerd worden als dit nodig is. Wanneer er meer dan 500 MW moet bespaard worden om het dreigende stroomtekort op te lossen, kunnen bijvoorbeeld zowel zone zes als zone vijf afgeschakeld worden.
- 2 Geografische spreiding. Dit is noodzakelijk om tegemoet te komen aan problemen met de spanningsregeling en om onevenwichten op het net te vermijden.
- 3 Volgorde van prioriteit. Zoals reeds vermeld werd, wordt er rekening gehouden met het type verbruiker om te bepalen of deze afgeschakeld zal worden of niet.

De uiteindelijke bedoeling van het afschakelplan, of schaarsteplan, is om een grootschalig onevenwicht te vermijden waardoor het Belgische net zou instorten. De ministers besluiten wanneer het noodzakelijk wordt om over te gaan tot een afschakeling. Om deze beslissing tot afschakelen onderbouwd te kunnen maken, worden zij door Elia geïnformeerd over de stand van zaken (Elia, z.d.-a).

3.5 De situatie in het najaar van 2014

De Standaard schreef op 2 september 2014 dat uit een studie van netwerkbeheerder Elia bleek dat er tijdens een gemiddelde winter ongeveer 49 uur lang een dreiging van stroomtekorten zou zijn in België. Wanneer het om een strenge winter zou gaan, zou dit kunnen oplopen tot 116 uur. Staatssecretaris voor Energie, Catherine Fonck, beweerde dat het mogelijk is dat er bijna geen afschakelingen nodig zouden zijn. Ze zei dat het risico op stroomtekorten teruggebracht kon worden tot vijf uur bij een gemiddelde winter, dit dankzij de strategische reserve. Bij een strenge winter zou deze dreiging in totaal 29 uur aanhouden. Verder zou het verbruik van de verlichting in publieke gebouwen en langs autosnelwegen aangepast worden. Deze aanpassing zou België ongeveer 1 GW kunnen besparen (evg, 2014).

Op 30 november 2014 ontstond er echter een brand op de site van Tihange, hierbij vatten de hoogspanningskabels vlam waardoor een aantal onderdelen van Tihange 3 beschadigd raakten. Dit was naast Doel 3, Doel 4 en Tihange 2 de vierde reactor die stil lag. Tihange 3 levert normaal een productiecapaciteit van 1015 MW. Reactor 3 van Tihange kon echter de dag nadien alweer opstarten (Baert & Sarens, 2014).

Het 'Winter Outlook'-rapport dat de Europese koepel van Hoogspanningsbeheerders (ENTSO-E) op 1 december 2014 publiceerde, voorspelde zeer nauwkeurig wanneer België kans zou hebben op een black-out. Dit was wanneer de gemiddelde temperatuur tot min zes graden Celsius zou dalen en onze windturbines maar op twintig procent van hun capaciteit zouden draaien. Over het algemeen was er in Europa en dus ook voor België genoeg capaciteit om aan de vraag te voldoen, zelfs bij zwaar winterweer. België zou de hele winter afhankelijk zijn van haar buurlanden om elektriciteit te importeren, maar de invoercapaciteit zou normaal gezien groot genoeg zijn om aan de Belgische elektriciteitsvraag te kunnen voldoen. De situatie zou op bepaalde momenten echter wel kritiek kunnen worden. Vooral op woensdag, rond 18 uur, zou dit het geval kunnen zijn. Het totale verbruik ligt dan gemiddeld op 13.250 MW. Op het moment dat het rapport gepubliceerd werd, lag Tihange 3 ook stil waardoor de beschikbare productiecapaciteit maar 10.594 MW zou zijn, met een maximale invoercapaciteit van 3.500 MW. In dat geval zou er dus wel een dreigende situatie kunnen ontstaan hebben (ENTSO-E, 2014). Zoals reeds vermeld, werd Tihange 3 niet veel later echter opnieuw opgestart.

Op 3 december 2014 werd verder ook bekend dat de Nederlandse hoogspanningsbeheerder TenneT noodmaatregelen zou nemen om België te kunnen helpen wanneer alle alternatieven uitgeput zouden zijn en de kans op een black-out te groot werd. Zij zouden een maximale capaciteit aan elektriciteit uitvoeren naar België (Belga, 2014b).

Ook Doel 4 werd op 21 december 2014 opnieuw opgestart. Dit kon door de snelle afronding van de nodige testen twee dagen eerder plaatsvinden dan oorspronkelijk gepland (Paelinck, 2014). Hierdoor was er opnieuw een extra productiecapaciteit van iets meer dan 1 GW. Ook het onderhoud van de voorheen gesloten gascentrales in Vilvoorde en Seraing was op tijd afgerond, waardoor zij met hun 750 MW deel konden uitmaken van de strategische reserve (Belga, 2014a).

Tijdens de kerstvakantie 2014 – 2015 gaf Febeliec, de federatie van industriële energieverbruikers, de opdracht om een peiling uit te voeren naar de mening van de bevolking over verschillende energithema's. Hieruit bleek dat minder dan 20% van de 1.000 bevroegde Belgen verwacht dat ze periodiek zonder stroom zouden vallen tijdens de winter (Febeliec, 2015). Zoals de meerderheid van de bevolking dus verwachtte, heeft er zich inderdaad geen dreigend stroomtekort voorgedaan waardoor het afschakelplan in werking zou moeten getreden zijn. Dit komt doordat de winter een relatief zachte winter was zonder lange, zeer koude periodes. Minister van Energie Marie-Christine Marghem gaf aan dat als de winter zoals die van 2010 – 2011 was geweest, het afschakelplan 25 dagen geactiveerd zou geweest zijn (Adriaen, 2015). Door deze zachte winter daalde het energieverbruik van de huishoudens en kleine ondernemingen in België zelfs ten opzichte van het jaar ervoor. Over het volledige jaar daalde het energieverbruik in 2014 met 2,4% naar 80,2 TWh.

België heeft ook een recordhoeveelheid aan energie ingevoerd. Gemiddeld werd in 2014 21,9% van de gebruikte elektriciteit ingevoerd, met een piek van 29,2% in december (Lecluyse, 2015b).

3.6 De kans op een stroomtekort in het najaar van 2015

Electrabel waarschuwt dat de winter van 2015 – 2016 nog moeilijker zal zijn voor de elektriciteitsbevoorrading en dat de kans op een afschakeling dus aanwezig blijft (Belga, 2015). Dit zou zo zijn omdat de toekomst van Doel 3 en Tihange 2 nog steeds onzeker is. De parameters van de testen in deze reactoren zijn verhoogd, waardoor ontdekt werd dat de scheurtjes in deze reactoren in werkelijkheid groter zijn dan eerst gemeten werd. Electrabel probeert de testen zo snel mogelijk af te ronden, zodat het Federale Agentschap voor Nucleaire Controle (FANC) kan beslissen over een heropstart van beide centrales. Als blijkt dat er ook maar een minimaal veiligheidsrisico is, moeten de centrales definitief gesloten worden (Bervoet, 2015).

Hierbij komt ook nog eens dat tientallen gasgestookte elektriciteitscentrales gesloten zullen worden in 2015 omdat ze verouderd en niet rendabel zijn. In totaal gaat het dan om 1600 MW aan productiecapaciteit die wegvalt. Deze gascentrales zijn niet zo belangrijk tijdens gewone dagen, maar ze zijn wel noodzakelijk om pieken in het stroomverbruik op koude winterdagen te kunnen opvangen. Er starten wel een aantal nieuwe groenestroomprojecten op, maar zij kunnen geen compensatie vormen voor de elektriciteitscentrales die zullen sluiten (Ibo, 2015).

Door het blijvende dreigende stroomtekort in de winterperiode van 2015 – 2016 heeft minister van Energie Marie-Christine Marghem aan Elia gevraagd om de strategische reserve te vereenvoudigen. Zoals reeds vermeld omvatte de strategische reserve tijdens de winter van 2014 – 2015 850 MW. De strategische reserve bestond uit de heropende gascentrales van Vilvoorde en Seraing en een aantal grote verbruikers die minder zouden verbruiken tijdens de piekmomenten. De strategische reserve zou tegen de winter van 2015 – 2016 op 3.500 MW moeten liggen om mogelijke stroomtekorten op te kunnen vangen (Adriaen, 2015).

4 Onderzoeksaanpak

4.1 Keuze van de methode: double-bounded dichotomous choice

Er bestaan verschillende manieren om de waarde te bepalen die huishoudens bereid zijn te betalen om zeker te zijn van een constante toevoer van stroom. Deze bereidheid tot betalen, of willingness to pay (WTP), bestaat volgens Bateman et al. (2002) uit twee componenten. Enerzijds omvat de WTP wat er werkelijk betaald wordt (de prijs), anderzijds omvat deze ook het consumentensurplus. Het consumentensurplus is wat de consument bereid zou zijn te betalen, verminderd met de werkelijke prijs die hij ervoor betaald. Volgens Venkatachalam (2004) interpreteerde Hicks dit echter anders in zijn boek *Value and capital*. Volgens dit boek kan de consumenten-surplusmaatstaf in twee verschillende categorieën geïnclassificeerd worden: de compenserende variatie en de equivalente variatie. De compenserende variatie is de hoeveelheid geld die iemand moet krijgen om ervoor te zorgen dat hij een welvaartsverlies aanvaardt. Dit wordt de willingness to accept, of WTA, genoemd. De equivalente variatie staat voor de hoeveelheid geld die hij zou willen opofferen om te voorkomen dat hij een welvaartsverlies zal leiden, de WTP dus. Er wordt gezegd dat de WTP en WTA hetzelfde zijn en dus verwisselbaar gebruikt kunnen worden. Venkatachalam (2004) toont echter aan dat de WTA altijd groter is dan de WTP. Hij haalt verschillende redenen aan voor deze ongelijkheid. Ter inleiding bespreken wij deze redenen hier kort, maar voor een uitgebreide verklaring verwijzen wij u graag naar het werk van Venkatachalam (2004). Een eerste reden voor de ongelijkheid is het inkomenseffect, wat inhoudt dat de WTP voor een goed bepaald wordt door het inkomen, terwijl de WTA hier niet afhankelijk van is. Verder speelt ook het substitutie-effect een rol. Dit effect houdt in dat de ongelijkheid kan variëren van nul naar oneindig, afhankelijk van de mate van substitutie van het goed onder kwestie. Ook de prospect theorie, die zegt een verlies als zwaarder wordt gewaardeerd dan een winst, is een reden voor het verschil tussen WTP en WTA. De ongelijkheid tussen WTP en WTA zal dus veel groter zijn voor individuen die sterk verlies-avers zijn. Ook het endowment effect speelt mee. Dit effect houdt in dat mensen iets dat ze al hebben zeer sterk waarderen en dus veel meer in ruil willen krijgen om het af te geven. Verder spelen ook eigendomsrechten, transactiekosten en vertrouwde een rol. In veel gevallen zien respondenten het afnemen van het eigendomsrecht als onaantvaardbaar. Het bedrag dat zij dan in ruil moeten krijgen, hun WTA dus, zal daarom hoger moeten zijn. De transactiekosten spelen vaak ook mee bij het bepalen van de WTA, terwijl deze niet in rekening worden gebracht bij het kopen van een goed, dus bij het bepalen van de WTP. Ten slotte blijkt dat de WTA lager wordt als het experiment herhaald wordt met dezelfde respondenten omdat ze dan vertrouwd worden met het experiment, terwijl de WTP stabiel blijft. Wanneer de enquête dus zo realistisch mogelijk ontworpen wordt, zal het verschil tussen WTA en WTP lager zijn (Venkatachalam, 2004).

Om de WTP in dit onderzoek te berekenen, hebben we ervoor gekozen gebruik te maken van een stated preference benadering. Hierbij wordt via vragenlijsten gevraagd welke economische waarde een individu hecht aan het goed of de dienst in kwestie (Bateman et al., 2002). Omdat stated preference technieken tijdrovend zijn, wordt er aangeraden om eerst te werken met een benefits transfer. Dit houdt in dat gegevens uit andere onderzoeken gebruikt worden. Belangrijk, zeer recent onderzoek dat zeer gelijkend was met onze studie, is dat van Kim, Nam en Cho (2015) dat de kosten

van overlast door een *rolling black-out* berekende in de residentiële sector van Zuid-Korea. Deze resultaten kunnen we echter niet hergebruiken voor onze studie, aangezien Zuid-Korea op zeer veel vlakken sterk verschilt van Vlaanderen en Limburg. We kunnen onze onderzoeksmethode wel baseren op de methode (single-bounded dichotomous choice) die zij voor hun onderzoek hanteerden. Verder zijn ook de resultaten uit de studie van Pepermans (2011) zeer waardevol om een idee te krijgen van de waarde die huishoudens hechten aan een continue stroomvoorziening. Deze resultaten die berekend werden per jaar, in plaats van per maand, leggen echter een andere nadruk dan beoogd wordt in onze studie. Zo wordt er bijvoorbeeld gekeken hoeveel Vlaamse huishoudens bereid zijn te betalen om te vermijden dat de stroomstoringen in piekperiodes vallen, in plaats van hoeveel zij bereid zijn om de stroomstoringen volledig te vermijden.

Onder de noemer van stated preference technieken kunnen we twee groepen van methoden onderscheiden: choice modelling (CM) en contingent valuation (CV). Contingent valuation concentreert zich voornamelijk op een goed of dienst als geheel en doet dit door rechtstreeks naar de WTP van de respondent te vragen. Choice modelling onderzoekt daarentegen eerder op basis van individuele karakteristieken of attributen van het goed of de dienst en doet dit door middel van reeksen van rankings en ratings van alternatieve mogelijkheden waaruit de WTP dan kan worden afgeleid (Bateman et al., 2002). Bateman et al. (2002) raadt aan gebruik te maken van contingent valuation wanneer alle aspecten van een mogelijke verandering bekend zijn en we de WTP willen berekenen om deze verandering te vermijden. Dit is precies wat we in onze studie willen onderzoeken. Natuurlijk heeft contingent valuation ook zijn nadelen. Zo wordt als kritiek gegeven dat contingent valuation studies vaak een groter aantal respondenten hebben die protestbiedingen doen dan choice modelling studies. Ook het probleem van *yea-saying* kan bij deze methoden opspelen. Anderzijds heeft contingent valuation dan wel weer als voordeel dat het invullen van de vragenlijst minder geduld en concentratie vraagt van de respondenten. Verder benadrukt Vankatachalam (2004) ook nog eens dat de meerderheid van de studies naar de betrouwbaarheid van de contingent valuation methode, concluderen dat de methode in staat is betrouwbare WTP-resultaten te genereren.

Dit is echter niet de enige keuze die we moesten maken. Aangezien contingent valuation een samenvattende term is voor een groep van methodes, moest ook hier weer een keuze gemaakt worden. Venkatachalam (2004) lijst de vier belangrijkste methodes op: de bidding game, de payment card (PC), de open-ended (OE) methode en de dichotomous choice (DC) methode. Deze laatste methode kan nog eens onderverdeeld worden in de single- en de double-bounded dichotomous choice methode. We hebben in dit onderzoek voor de double-bounded dichotomous choice (DBDC) methode gekozen. Volgens Venkatachalam (2004) zijn de belangrijkste voordelen dat deze methode compatibel is met incentives en dat ze statistisch efficiënter is dan de single-bounded dichotomous choice methode. De single-bounded dichotomous choice methode zorgt per individu voor zeer weinig informatie over zijn WTP. We kunnen hieruit enkel afleiden dat zijn WTP hoger of lager is dan het gegeven bod, waardoor bij deze methode zeer grote samples vereist zijn om accurate schattingen te krijgen. Hanemann, Loomis, and Kanninen (1991) stelden echter de double-bounded dichotomous choice methode voor. Door het toevoegen van een follow-up bod verbetert de statistische informatie die verkregen wordt. Wanneer de biedingen in een single- en double-bounded experiment optimaal

ontworpen zijn, zal het meest efficiënte double-bounded dichotomous choice design efficiëntere schattingen van de WTP opleveren dan het meest efficiënte single-bounded dichotomous choice design. Andere studies wijzen echter uit dat het toch niet altijd zo simpel is. Herriges en Shogren (1996) besluiten dat follow-up vragen inderdaad de efficiëntie van dichotomous choice enquêtes verbeteren, maar dat deze vragen in bepaalde situaties ook WTP-schattingen opleveren die sterk verschillen van de schattingen op basis van het eerste gegeven bod. Verder geven Herriges en Shogren (1996) als bijkomstig voordeel wel nog dat het een makkelijke beslissingstaak is die sterk lijkt op de alledaagse beslissingen die individuen moeten nemen.

Wanneer we gebruik maken van de double-bounded dichotomous choice methode, moeten we er rekening mee houden dat deze methode een WTP genereert die hoger ligt dan de WTP die zou gegenereerd worden door de open-ended contingent valuation methode (Halvorsen & Sælensminde, 1998; Venkatachalam, 2004). De reden hiervoor is dat er zich een strategische bias voordoet bij de open-ended methode, in de vorm van een onderwaardering. Verder kan yea-saying zich voordoen bij de dichotomous choice methode, wat inhoudt dat de respondent sneller geneigd is 'ja' te antwoorden, wat dus tot een hogere WTP leidt. Ten slotte hebben respondenten ook de neiging om een lagere WTP te geven wanneer ze een moeilijkere vraag moeten beantwoorden (Venkatachalam, 2004). Verder zeggen Halvorsen en Sælensminde (1998) echter wel dat het NOAA panel over contingent valuation besloten heeft dat de dichotomous choice methode verkozen wordt boven de open-ended methode. Deze conclusie werd gebaseerd op het feit dat respondenten meer gewend zijn aan de keuzesituatie die ze bij de dichotomous choice methode voorgeschoteld krijgen, waardoor de kans kleiner wordt dat ze hun voorkeuren verkeerd weergeven.

4.2 Potentiële vertekeningen

Zoals reeds vermeld kunnen er vertekeningen optreden bij het gebruik van de double-bounded dichotomous choice methode. Deze vertekeningen, of biases, worden door Halstead, Luloff en Stevens (1992) onderverdeeld in drie categorieën. Ten eerste zijn er de vertekeningen door of in antwoord op het ondervragingsinstrument zelf, zoals de strategische vertekening (*strategic bias*), de startpunt vertekening (*starting point bias*) en de hypothetische vertekening (*hypothetical bias*). Een tweede categorie zijn de vertekeningen die veroorzaakt worden doordat respondenten de vragenlijst helemaal of gedeeltelijk niet invullen. Dit wordt meestal non-respons vertekening (*non-response bias*) genoemd. Ten slotte is er ook nog een protest vertekening (*protest bias*).

Onder de eerste categorie vallen strategische bias en startpunt bias. Ook hypothetische bias valt onder deze categorie van vertekeningen. Strategische bias kan zich in twee vormen voor doen. Enerzijds is er *free riding*. Dit houdt in dat een respondent zijn WTP voor een publiek goed lager gaat weergeven dan deze werkelijk is omdat hij gelooft dat anderen wel genoeg zullen betalen. Een tweede vorm van strategische bias is *overpledging*. Dit betekent dat een individu denkt dat de WTP die hij aangeeft een invloed zal hebben op de verstrekking van het goed, wanneer duidelijk is dat de WTP geen enkele basis zal vormen voor de prijs die zal gevraagd worden (Herriges & Shogren, 1996). Venkatachalam (2004) ontdekte dat hoe meer tijd huishoudens krijgen om na te denken over hun WTP, hoe hoger de strategische bias is. Verder is bij elke methode sprake van strategische bias.

Wanneer we de single-bounded dichotomous choice methode echter vergelijken met de double-bounded dichotomous choice methode, blijkt de strategische bias voor deze laatste methode toch hoger te zijn omdat de respondenten door middel van het tweede bod meer tijd krijgen om erover na te denken (Kim et al., 2015). Volgens Mitchell en Carson (1989) is het strategisch gedrag echter zeer zwak omdat er een zeer grote hoeveelheid aan informatie vereist is vooraleer respondenten strategisch gedrag vertonen. Verder weten consumenten ook dat er veel mensen meedoen aan dergelijke vragenlijsten, waardoor ze de indruk krijgen dat hun WTP het uiteindelijke resultaat niet zal beïnvloeden. De manier waarop ze in het voorgestelde scenario zouden moeten betalen, herinnert hen ook aan hun budgetbeperkingen zodat ze de WTP niet zouden overschatten en wanneer respondenten het idee krijgen dat een goed niet voorzien kan worden, ontmoedigt dit een onderschatting van hun WTP. Omwille van deze redenen die strategische basis sterk afzwakken, hebben we geen specifieke manier gezocht om ons tegen deze bias te kunnen weren.

Behalve strategische bias, kan er ook sprake zijn van startpunt bias. Volgens Herriges en Shogren (1996) houdt startpunt bias in dat het initiële bod dat gegeven wordt, zorgt voor een steunpunt voor de onzekere respondent. Hierdoor zal hij dit bod zien als een waarde die in de buurt ligt van de werkelijke waarde en hij zal zijn WTP daarom hierop baseren. Wanneer we controleren voor deze vertekening, heeft dit twee implicaties als we kijken naar de follow-up vragen die typisch zijn voor de double-bounded dichotomous choice methode. Enerzijds zullen de schattingen van de gemiddelde WTP en de spreiding in de populatie mogelijk vertekend zijn. Anderzijds zullen de efficiëntiewinsten van follow-up vragen waarover Hanemann, Loomis en Kanninen (1991) het hadden, sterk afnemen. Het is nochtans belangrijk te controleren voor dit effect omdat de mediaan-WTP anders sterk overschat zal worden (Herriges & Shogren, 1996). Ook Cameron en Quiggin (1994) ontdekten dat de WTP kan variëren tussen het eerste en het tweede bod. Zij stellen ook dat respondenten meer geneigd zijn "ja" te zeggen op het tweede bod wanneer ze het gevoel hebben dat ze de verplichting al zijn aangegaan door "ja" te zeggen op het eerste bod, zelfs al is dit bod hoger dan hun werkelijke WTP. Dit kunnen we ook linken met het 'yea-saying' probleem, waarbij de respondent op beide voorgestelde hoeveelheden "ja" zegt omwille van deze reden of omdat hij de interviewer tevreden wil stellen. Anderzijds kan het ook zijn dat de respondenten, zoals reeds vermeld, de aangeboden hoeveelheid interpreteren als de gemiddelde kost. Dit kan ook als effect hebben dat de respondent "nee" zal antwoorden omdat hij niet bereid is meer te betalen dan wat het werkelijk kost, terwijl zijn WTP in werkelijkheid misschien wel hoger ligt. Wanneer de respondent meteen "nee" zegt tegen de eerste aangeboden hoeveelheid, kan het zijn dat hij zich schuldig voelt, waardoor hij sneller "ja" zal zeggen het de tweede, lagere hoeveelheid terwijl deze misschien toch nog steeds hoger is dan zijn werkelijke WTP. Een laatste scenario dat bias introduceert, is wanneer de respondent bij het tweede bod geïrriteerd wordt omdat hij denkt dat de interviewer toch geld uit hem probeert te kloppen door zijn tweede bod lager te zetten. Daarom zal hij misschien "nee" zeggen tegen een bod waarop hij anders wel "ja" zou gezegd hebben. We hebben voor deze startpunt bias proberen te controleren door drie enquêtes uit te zenden die steeds een ander startbedrag en follow-up bedrag hebben.

Een laatste mogelijke vertekening die ook nog tot de eerste categorie behoort, is de hypothetische bias. Dit is het verschil tussen de werkelijke betalingen en de hypothetische. Verschillende contingent valuation studies hebben reeds aangetoond dat de hypothetische WTP hoger is dan de werkelijke

WTP (Venkatachalam, 2004). We hebben deze hypothetische bias proberen uit te sluiten door het scenario in de enquête zo realistisch mogelijk te maken. Hypothetische bias volledig uitsluiten bij het gebruik een contingent valuation methode is echter bijna onmogelijk.

De tweede categorie omvat non-response bias. Deze bias kan bij elke onderzoeksmethode voorkomen. Wij hebben de respondent echter niet de kans gegeven om een vraag niet in te vullen. De online enquête werd zo ingesteld dat de respondent verplicht was elke vraag te beantwoorden. Hij heeft dan natuurlijk nog wel de mogelijkheid om de enquête te beëindigen, maar de non-response bias wordt toch al sterk verminderd.

De laatste categorie is protest bias. Volgens Halstead, Luloff en Stevens (1992) is het bij elke contingent valuation methode belangrijk om rekening te houden met protestantwoorden. Een "nee" bij de double-bounded dichotomous choice methode kan fout geïnterpreteerd worden als een WTP die lager is dan het vermelde bedrag. Dit is echter niet noodzakelijk zo. Een aantal redenen die tot protestantwoorden kunnen leiden, zijn een afkeer van de betalingsmethode die gebruikt wordt, ethische redenen of het van mening zijn dat het goed of de dienst moet voorzien worden zonder dat de respondent hiervoor moet betalen. Een "nee-nee"-antwoord betekent dus niet noodzakelijk dat de WTP van de respondent lager is dan het aangegeven bod, maar dat dit kan zijn manier zijn om ergens tegen te protesteren. Het is daarom belangrijk dat deze protestantwoorden geïdentificeerd worden door middel van follow-up vragen die de motivatie van de respondent bekijken en onderzoeken waarom hij dat dubbele "nee"-antwoord gaf. Halstead, Luloff en Stevens (1992) sommen ook drie manieren op om om te gaan met die protestantwoorden. Ten eerste kunnen ze uit de sample gehaald worden, waardoor protesteerders behandeld worden alsof ze een gemiddelde WTP hebben. Hierdoor kan de gemiddelde WTP een vertekening in opwaartse richting hebben. Wanneer er een hoge algemene response rate of een lage protest rate is, zal het weglaten van deze antwoorden echter geen onacceptabele vertekening introduceren. Ten tweede kunnen de protestantwoorden ingesloten worden als werkelijke "nee"-antwoorden, waardoor de gemiddelde WTP vertekend zal zijn in neerwaartse richting. Ten slotte kunnen we ze behandelen als missende variabelen en imputatie toepassen om op basis van andere eigenschappen de WTP te schatten voor de protesteerders. Deze methode is echter moeilijk en zal ook een vertekening in opwaartse richting tot gevolg hebben (Halstead et al., 1992). Om te controleren voor deze bias, hebben we de respondenten gevraagd om, wanneer ze tweemaal "nee" antwoordden, door middel van een aantal stellingen aan te geven wat de redenen waren voor deze antwoorden. Via deze antwoorden kunnen we de protestantwoorden filteren van de werkelijke nulbiedingen.

4.3 Keuze van inhoud

4.3.1 Introductie

Vooraleer de enquête van start ging, kregen de respondenten een introductie waarin het doel van de enquête uitgelegd werd. Er werd aan de respondenten uitgelegd dat er via een voorgesteld scenario zou gepeild worden naar hun interesse in manieren om toch constant stroom te ontvangen wanneer er een kans zou zijn op afschakeling. De enquête zou ongeveer tien minuten duren en er werd

benadrukt dat alle antwoorden anoniem opgenomen en verwerkt zouden worden. Ten slotte kregen ze ook de mogelijkheid een e-mailtje te sturen bij vragen of opmerkingen in verband met de enquête.

De enquêtes die verzonden werden zijn terug te vinden in bijlage 5.

4.3.2 Verkennende vragen

De eerste drie vragen die de respondent moest beantwoorden, gingen over het aantal stroomstoringen, waaraan hij zelf geen schuld trof, die hij in 2014 meemaakte en de duur van deze storingen. Deze vraag werd opgenomen in de enquête omdat wij verwachten dat een hoger aantal recent ervaren stroomstoringen mogelijk tot een hogere WTP zou kunnen leiden. We geloven ook dat de duur van deze recente stroomstoringen daar mogelijk een invloed op kan hebben.

De volgende drie vragen peilen naar de mate waarin de respondent geïnformeerd is over het afschakelplan. Ook de mate van kennis die de respondent heeft over het afschakelplan, kan mogelijk een invloed hebben op zijn WTP.

Wanneer de respondent aangaf niet op de hoogte te zijn van de afschakelzone waarin hij zich bevindt, kreeg hij de mogelijkheid om dit op te zoeken via een Excel-document. Wanneer hij aangaf hier wel van op de hoogte te zijn, werd hem meteen gevraagd zijn zone aan te duiden in een lijst van mogelijke zones. Achter deze methode schuilt de redenering dat het eigenlijk niet uit maakt of de respondent zich ook werkelijk in de zone bevindt die hij invult: als hij bijvoorbeeld denkt dat hij zich in zone zes bevindt, zal hij de enquête ook op deze manier invullen. Aan het einde van de enquête werd echter ter controle naar de postcode van de respondent gevraagd. Aan de hand van deze postcode kunnen wij controleren of hij werkelijk op de hoogte is van de zone waarin hij zich bevindt of dat hij enkel denkt dat hij hiervan op de hoogte is. We kunnen dus de mate waarin de respondent geïnformeerd was nog eens controleren.

4.3.3 Informatieverschaffing aan de respondent

Voornamelijk bij het schrijven van het waarderingsscenario in de enquête was het belangrijk rekening te houden met het niveau en de aard van de informatie die we zouden verschaffen. Dit informatie-effect heeft volgens Venkatachalam (2004) een grote invloed op de validiteit van de resultaten. Enerzijds zijn er waarde-neutrale elementen. Anderzijds zijn er ook waarde verhogende elementen. Deze elementen omvatten de informatie over het goed of de dienst waarvoor de respondenten hun WTP moeten aangeven. Verder is het ook belangrijk dat er kennis gegeven wordt over substituten en complementen voor het goed of de dienst in kwestie. Het is echter mogelijk dat de respondenten reeds alle informatie mee in rekening nemen bij de beoordeling van het goed of de dienst of dat ze gewoon niet genoeg waarde hechten aan alle informatie die hen gegeven wordt. In deze gevallen heeft de mate van informatie die gegeven wordt in de enquête geen invloed op de WTP.

Afhankelijk van de zone die de respondent aangaf, kreeg hij informatie over de gevolgen voor deze zone wanneer er afgeschakeld zou moeten worden. Deze informatietekst werd per zone aangepast aan de kenmerken van de specifieke zone. Deze was bijvoorbeeld als volgt voor zone 1:

"U bevindt zich in zone 1. Vooraleer de elektriciteit in uw zone wordt afgeschakeld, zijn zone 2, 3, 4, 5 en 6 reeds aan de beurt geweest. Er wordt gewerkt met een beurtsysteem. Dit betekent dat wanneer de eerste keer zone 6 werd afgeschakeld, de keer nadien zone 5 zal afgeschakeld worden, nadien is zone 4 aan de beurt, enzovoort.

Wanneer er beslist wordt om de elektriciteit in uw zone af te schakelen, zal deze afschakeling gebeuren tussen 17:00 en 20:00. De afschakeling zal maximum 3 uur bedragen. Dit houdt in dat u geen stroom meer krijgt. U zal dus geen licht meer hebben, uw diepvries en ijskast zullen uitvallen, u zal niet meer kunnen koken, verwarmen, TV kijken, enzoverder. Maar dit houdt ook in dat het mogelijk is dat verkeerslichten niet werken en treinen niet rijden."

4.3.4 Scenario om de WTP te meten

De respondenten kregen na deze informatietekst een waarderingsscenario voorgelegd. In dit scenario werd duidelijk aangegeven dat de respondent mag veronderstellen dat het officieel bevestigd is dat de afschakeling zal plaatsvinden tijdens de winter (december, januari, februari en maart), maar dat het nog onbekend is hoe vaak er afgeschakeld zal worden. Er zal gebruik gemaakt worden van het beurtsysteem zoals het reeds beschreven werd en de kenmerken van de afschakeling werden in het scenario nog eens opnieuw benadrukt. Nadien werd het betalingssysteem aan de respondent als volgt uitgelegd:

"Stel dat men u, tegen een vergoeding, kan verzekeren dat u toch onbeperkt stroom ontvangt wanneer de zone waarin u zich bevindt, afgeschakeld wordt. U moet hiervoor aan het begin van de maand een bepaald bedrag betalen. De betaling van dit bedrag verzekert u uw constante toevoer van stroom. Dit bedrag is bijkomend. U betaalt dus ook nog steeds een bepaald tarief per verbruikte hoeveelheid stroom, zoals u dit normaal zou betalen.

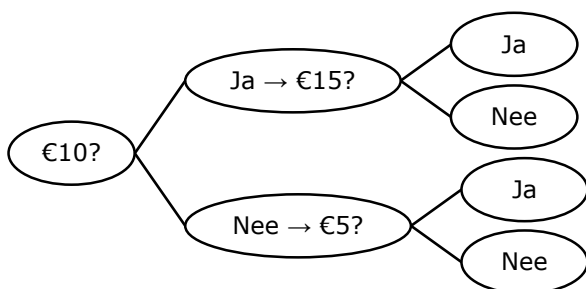
Er wordt gepeild naar de mate waarin de bewoners in uw zone hiermee akkoord gaan. Indien minimaal 50% van de bewoners van uw zone aangeeft te willen betalen voor een constante toevoer van stroom, zal dit op de volledige zone toegepast worden. Indien meer dan 50% dus aangeeft hier niets voor te willen betalen, zal niemand in deze zone de mogelijkheid krijgen om extra te betalen voor een constante stroomtoevoer. Indien meer dan 50% aangeeft hiervoor te willen betalen, zal iedereen in deze zone het maandelijks bedrag moeten betalen en zal de gehele zone nooit afgeschakeld worden. Het is dus iedereen, ofwel niemand."

De reden dat we in het waarderingsscenario kozen voor het betalen van een vast extra bedrag per maand in plaats van een bedrag per verbruikte hoeveelheid stroom, was omdat dit het scenario vereenvoudigt. Het vragen van een bepaald bedrag per verbruikte hoeveelheid stroom, maakte het voor de respondenten een stuk moeilijker om een totaalbeeld te krijgen van het totale bedrag dat ze extra zouden moeten betalen. Er zou dan ook een zeer goede schatting van het gemiddelde stroomverbruik per huishouden moeten gegeven worden aan de respondent. Dit verschilt echter per huishouden, afhankelijk van de grootte hiervan, hoe vaak ze thuis zijn, enzoverder. Het schetsen van een correct beeld werd bij een extra bedrag per verbruikte eenheid stroom moeilijker.

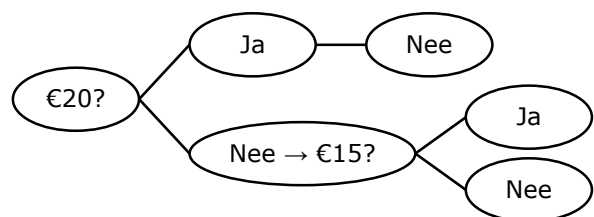
Omdat het in praktijk niet haalbaar is om voor elk huis apart te beslissen of het afgeschakeld wordt of niet, werd er gekozen voor een andere benadering. Deze benadering hield in dat aan de respondent vertelt werd dat de geldmaatregel enkel zou ingevoerd worden wanneer minimaal 50% van de respondenten in dezelfde zone bereid waren te betalen om niet afgeschakeld te worden. Dit scenario werd uitgewerkt om de maatregel zo geloofwaardig mogelijk te maken. Kiezen of een volledige zone wel of niet afgeschakeld wordt, lijkt praktisch haalbaar. Voor elk huishouden apart deze keuze maken, lijkt onmogelijk en dus zeker niet geloofwaardig.

Na de informatie over dit betalingssysteem, werd de respondent op de hoogte gesteld van de manier waarop zijn WTP zou bevestigd worden. Hij werd vertelt dat hij gevraagd zou worden of hij bereid was een betaald bedrag te betalen tijdens de wintermaanden. Afhankelijk van zijn antwoord zou er gevraagd worden of hij bereid was een ander bedrag te betalen in plaats van het eerste bedrag, niet erbovenop.

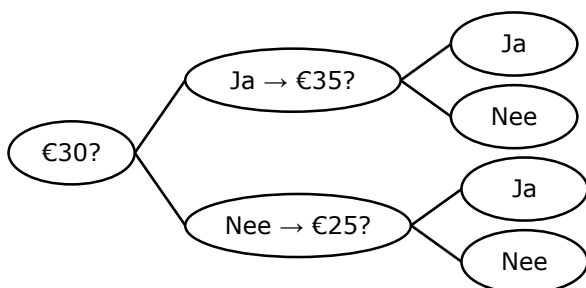
Om de startpunt bias gedeeltelijk te vermijden, hebben we gewerkt met drie startbedragen. Dit betekent dus dat we drie identieke enquêtes uitzonden, waarin enkel het startbedrag en de follow-up bedragen verschilden. Deze drie startbedragen waren 10, 20 en 30 euro per maand. Indien de respondent bereid was het eerste bedrag te betalen, werd dit bedrag met 5 euro verhoogd en werd de vraag hem opnieuw gesteld. Als hij niet bereid was het eerste bedrag te betalen, werd het bedrag met 5 euro verlaagd en werd de vraag hem opnieuw gesteld.



Figuur 11 Enquête 1: startpunt €10



Figuur 12 Enquête 2: startpunt €20



Figuur 13 Enquête 3: startpunt €30

Nadien werd de respondenten die tweemaal "nee" antwoordden, gevraagd om bij acht stelling aan te geven of ze wel of geen redenen vormden voor hun "nee-nee" antwoord. Deze vraag werd toegevoegd om de motivatie van de respondent achter zijn "nee-nee" antwoord te vinden om zo

protestantwoorden uit de resultaten te kunnen filteren. Respondenten die minstens één maal “ja” antwoordden, kregen de mogelijkheid om bij elke stelling ‘niet van toepassing’ aan te duiden.

Wanneer de respondent bij het aanduiden van de zone aan het begin van de enquête aangaf dat hij zich in een zone bevond die nooit afgeschakeld zou worden, werd hij meteen doorverwezen naar de vragen over zijn attitude ten opzichte van het afschakelplan. We hebben besloten om hem de vragen in verband met zijn WTP niet te laten invullen, omdat de WTP voor iemand die nooit afgeschakeld wordt normalerwijze nul bedraagt.

4.3.5 Testen van het geloof in het afschakelplan

Om de attitude van de respondent ten opzichte van het afschakelplan te testen, werden er eerst twee vragen gesteld over het geloof of er werkelijk zou afgeschakeld worden en of de zone waarin de respondent zich bevindt zou afgeschakeld worden. Nadien kreeg de respondent dertien stellingen waarbij hij op een zeven-puntenschaal moest aangeven in welke mate elke stelling op hem van toepassing is. Door middel van deze stellingen hopen we onder de onderzoeksvraag ‘In welke mate geloven huishoudens in het afschakelplan?’ een beeld te kunnen schetsen van de attitude van de Limburgse huishoudens ten opzichte van het afschakelplan en de redenen voor deze bepaalde attitude.

4.3.6 Socio-economische karakteristieken

Ten slotte werden er nog een aantal persoonlijke gegevens gevraagd van de respondent. Deze gegevens werden bevraagd omdat zij mogelijk een invloed kunnen hebben op de WTP. Bepaalde eigenschappen die daarom bevraagd werden waren: geslacht, geboortjaar, aantal volwassenen in het huishouden, aantal kinderen in het huishouden en inwonende huisdieren. Verder werd ook gevraagd of voor bepaalde familieleden of huisdieren het hebben van elektriciteit noodzakelijk is, aangezien dit een sterke verhogende factor kan zijn voor de WTP. Er werd ook gepeild naar de mate waarin de respondent reeds maatregelen heeft genomen om een stroomuitval te voorkomen of op te vangen. Ook de mate van aanwezigheid tussen 17:00 en 20:00, het type woning, het netto maandelijks gezinsinkomen en het opleidingsniveau werd bevraagd. Verder werd er nog gepeild naar het jaarlijks energieverbruik om grootverbruikers te kunnen onderscheiden van gemiddelde huishoudens. Ten slotte werd nog eens naar de postcode van de respondent gevraagd om zijn mate van kennis van het afschakelplan nadien nog eens te kunnen controleren.

De enquête werd afgesloten met de mogelijkheid om suggesties of opmerkingen mee te delen en een bericht ter bedanking van de respondent.

4.4 Keuze van bevragsmethode en doelgroep

Om de enquêtes af te nemen, hebben we ervoor gekozen gebruik te maken van e-mails. Stated preference uitvoerders raden face-to-face enquêtes aan, maar deze zijn te duur en tijdrovend voor het tijdsbestek en budget van een masterproef. De voordelen van mail surveys is dat ze relatief

goedkoop zijn en weinig interviewer bias met zich mee brengen. Verder is het voor de respondent ook makkelijker om op gevoeliger vragen te antwoorden en kan hij zelf het tempo bepalen. De nadelen zijn echter dat er een lage response rate is, we weinig controle hebben over wie de enquête invult en het niet mogelijk is om vragen te verduidelijken (Bateman et al., 2002).

Om huishoudens in Limburg te bereiken, hebben gekozen voor een selecte steekproef. Hierbij is dat een lid van de populatie in de steekproef terecht komt niet op voorhand bekend. Het grootste nadeel hiervan is dat de resultaten enkel gelden voor de onderzochte groep en niet veralgemeend mogen worden naar de populatie. We hebben gewerkt met een database met 2625 e-mailadressen van voornamelijk kleine bedrijven in de bouwsector in Limburg. Deze e-mailadressen kregen lukraak een van de drie enquêtes toegewezen. We hebben dus met een gemakkelijkssteekproef gewerkt, waarbij de respondenten zelf konden kiezen of ze reageerden of niet. Dit heeft zeer grote nadelen, aangezien de steekproef daardoor niet meer representatief is voor alle huishoudens in Limburg (Callaert, z.d.). Verder zal er hierdoor waarschijnlijk ook sprake zijn van een systematische selectiefout. De voordelen zijn echter wel dat het een zeer praktische methode is, die eenvoudig en goedkoop kan uitgevoerd worden (Van Dessel, 2010). Dit was noodzakelijk omwille van het tijdsbestek en het budget. We hebben natuurlijk proberen te controleren dat de respondenten thuis geen echte bouw-gerelateerde werken uitvoerden, bijvoorbeeld een schrijnwerker die in zijn kelder een nieuwe kast maakt om nadien te verkopen, omdat dit een effect kan hebben op de WTP van de respondent. Dit hebben we gedaan door aan het einde van de enquête te vragen of zij meer of minder dan 5000 kWh per jaar verbruiken. Een gemiddeld gezin, met twee ouders en één kind, zou volgens de VREG (VREG, z.d.) gemiddeld 3500 kWh per jaar verbruiken. De meeste gezinnen zouden dus zeker onder het verbruik van 5000 kWh moeten zitten. Tijdens de analyse van de resultaten zal er gecontroleerd worden of het hebben van een verbruik dat hoger ligt dan 5000 kWh een invloed heeft op de WTP. Indien dit zo is, zal hier steeds rekening mee gehouden worden tijdens de verdere verwerking van de resultaten.

De eerste mailing leverde niet het gehoopte resultaat op. Het uitsturen van reminders was echter geen optie omdat de enquête anoniem was. Respondenten die de enquête dus reeds ingevuld hadden, zouden opnieuw een reminder krijgen. Daarom hebben we besloten een tweede mailing uit te sturen. Dit was een mail aan alle scholen in Limburg met de vraag om de enquête te delen met hun medewerkers en eventueel de ouders van hun leerlingen. Aangezien de meeste scholen enkel nog dergelijke aanvragen van oud-leerlingen behandelden, had deze mailing weinig effect. Op hetzelfde moment werd de enquête met startbedrag €20 ook via Facebook verspreid, maar ook dit leverde geen heel hoog aantal nieuwe ingevulde enquêtes op.

5 Resultaten van de empirische studie

Wanneer we de double-bounded dichotomous choice methode gebruiken, zal elke respondent tot één van de volgende vier categorieën behoren (Lopez-Feldman, 2012):

1. 'Ja' op het eerste bod, 'nee' op het tweede bod. Dan: $bod1 \leq WTP < bod2$.
2. 'Nee' op het eerste bod, 'ja' op het tweede bod. Dan: $bod2 \leq WTP < bod1$.
3. 'Ja' op het eerste bod, 'ja', op het tweede bod. Dan: $bod2 \leq WTP < \infty$.
4. 'Nee' op het eerste bod, 'nee' op het tweede bod. Dan: $0 \leq WTP < bod2$.

Het tweede bod ligt steeds al een beetje dichterbij de werkelijke waarde van de WTP dan het eerste. Bij de eerste en de tweede categorie laat het tweede bod de onderzoeker toe om een boven- en ondergrens te bepalen voor de WTP van de respondent. Bij de derde en vierde categorie verscherpt het tweede bod gewoon de enkele grens die getrokken wordt. In categorie drie verhoogt het de minimumgrens, terwijl het tweede bod in categorie vier de maximumgrens verlaagt (Hanemann et al., 1991).

Verder kunnen we ook de waarschijnlijkheid berekenen dat een respondent in een bepaalde categorie valt. Voor de eerste categorie berekenen we dus de waarschijnlijkheid dat een individu 'ja' zegt op het eerste bod ($bod1 = 1$) en 'nee' op het tweede bod ($bod2 = 0$). We berekenen deze waarschijnlijkheden voor elke categorie (Lopez-Feldman, 2012):

1. $\Pr(bod1 = 1, bod2 = 0|z_i) = \Phi\left(z'_i \frac{\beta}{\sigma} - \frac{bod1}{\sigma}\right) - \Phi\left(z'_i \frac{\beta}{\sigma} - \frac{bod2}{\sigma}\right)$
2. $\Pr(bod1 = 0, bod2 = 1|z_i) = \Phi\left(z'_i \frac{\beta}{\sigma} - \frac{bod2}{\sigma}\right)$
3. $\Pr(bod1 = 1, bod2 = 1|z_i) = \Phi\left(z'_i \frac{\beta}{\sigma} - \frac{bod1}{\sigma}\right) - \Phi\left(z'_i \frac{\beta}{\sigma} - \frac{bod2}{\sigma}\right)$
4. $\Pr(bod1 = 0, bod2 = 0|z_i) = 1 - \Phi\left(z'_i \frac{\beta}{\sigma} - \frac{bod2}{\sigma}\right)$

We zullen de gegevens in Stata verwerken. Om de WTP te berekenen, moeten we dan het commando *doubleb* gebruiken dat gecreëerd werd door Lopez-Feldman (2012). Dit commando is gesteund op maximum likelihood estimation die de directe schatting van β en σ in bovenstaande waarschijnlijkheden toelaat. Deze methode schat de waarde van de coëfficiënten β en σ zodat deze de likelihood functie maximaliseren (Stock & Watson, 2012). Wanneer er geen controlevariabelen gebruikt worden, is de WTP formule dus gewoon $\bar{z}'\hat{\beta}$ en is de WTP dus constant.

Om het commando *doubleb* te kunnen gebruiken, moesten alle categorische variabelen worden omgezet naar dummy variabelen. De continue variabelen, zoals het aantal stroomstoringen, de leeftijd en de grootte van het huishouden, konden in hun huidige vorm gebruikt worden. Een overzicht van alle variabelen is terug te vinden in bijlage 6.

Vooraleer we overgaan tot de analyses, is het belangrijk om eens te kijken of de respondenten gevoelig zijn aan de biedingshoeveelheid. Het resultaat hiervan zien we in tabel 7. Uit deze tabel blijkt dat het percentage van respondenten dat bereid is het eerste bod te betalen daalt naarmate dit bod hoger wordt. Wanneer het eerste bod gelijk is aan 10 euro is 41,86 procent van de respondenten bereid dit maandelijks bedrag te betalen. Wanneer het eerste bod gelijk is aan 30 euro is dit nog maar 17,39 procent. De respondenten zijn dus inderdaad gevoelig aan een stijging van het voorgestelde bod.

Bereid1	Bod1			Totaal
	10	20	30	
0	25 58,14%	30 61,22%	19 82,61%	74 64,35%
1	18 41,86%	19 38,78%	4 17,39%	41 35,65%
Totaal	43 100,00%	49 100,00%	23 100,00%	115 100,00%

Tabel 7 Zijn de respondenten gevoelig aan een stijgende biedingshoeveelheid?

Verder moeten we vooraf ook controleren of het verbruiken van meer dan 5000 kWh per jaar een effect heeft op de WTP van de respondenten. Indien dit zo is moeten we hier rekening mee houden in de verdere analyses. Uit tabel 8 blijkt dat $P > |z|$ groter is dan 0,05, waaruit we dus kunnen besluiten dat het verbruiken van meer dan 5000 kWh per jaar geen significant effect heeft op de WTP. We hoeven dus observaties uit onze analyse te houden omdat ze het resultaat anders mogelijk vertekenen.

Log likelihood = -51,190968		Number of obs	=	56	
		Wald χ^2 (1)	=	0,00	
		Prob > χ^2	=	0,9843	
	Coef.	Std. Err.	z	P> z	
Beta	Hoogverbruik	0,3409758	17,33874	0,02	0,984
	_cons	4,548207	15,23753	0,30	0,765
Sigma	_cons	50,70007	22,45709	2,26	0,024

Tabel 8 Heeft een verbruik hoger dan 5000 kWh per jaar een invloed op de WTP?

5.1 Hoeveel zijn huishoudens maandelijks bereid te betalen om niet afgeschakeld te worden?

Om te berekenen hoeveel huishoudens maandelijks bereid zijn te betalen om niet afgeschakeld te worden, kunnen we het commando *doubleb* gebruiken zonder controlevariabelen. Zoals reeds

vermeld zal de WTP dan constant zijn. De resultaten hiervan zijn terug te vinden in tabel 9. Uit deze tabel blijkt dat de WTP over het algemeen gelijk is aan 6,27 euro per maand. Dit betekent dat, zonder rekening te houden met variabelen zoals bijvoorbeeld de zone waarin de respondent zich bevindt, de respondenten gemiddeld 6,27 euro per wintermaand willen betalen om niet afgeschakeld te worden.

Log likelihood = -115,5945		Number of obs = 115			
		Wald χ^2 = .			
		Prob > χ^2 = .			
	Coef.	Std. Err.	z	P> z	
Beta					
	_cons	6,266427	3,910914	1,60	0,109
Sigma					
	_cons	28,11466	9,090654	4,62	0,000

Tabel 9 Hoeveel zijn huishoudens maandelijks bereid te betalen om niet afgeschakeld te worden?

5.2 Heeft de zone waarin een huishouden zich bevindt een invloed op de WTP?

Om te kijken of de zone waarin een huishouden zich bevindt een invloed heeft op de WTP, hebben we de variabelen zone2, zone3, zone4, zone5 en zone6 toegevoegd aan het commando. Zone1 wordt weg gelaten om collineariteit te vermijden. Zone0 wordt hier niet bekeken omdat de respondenten die aangaven zich in zone 0 te bevinden, niet de kans kregen om hun WTP aan te geven in de enquête. Van de respondenten in zone 0 werden dus geen gegevens verzameld over de WTP.

De nulhypothese die we hierbij kunnen opstellen, is als volgt: zone2, zone3, zone4, zone5 en zone6 hebben geen effect op de WTP. Als deze nulhypothese verworpen kan worden, betekent dit dat minstens een van de afschakelzones een invloed heeft op de maandelijks bijdrage die Limburgse huishoudens tijdens de wintermaanden bereid zijn te betalen om toch constant over stroom te voorzien.

De resultaten van deze analyse kunnen teruggevonden worden in tabel 10. Zoals duidelijk weergegeven wordt, ligt $P > |z|$ voor elke variabele steeds veel hoger dan 0,05 of 0,10 en heeft geen enkele zone dus een significant effect op de bereidheid tot betalen of WTP op een betrouwbaarheidsniveau van 95 of 90 procent. Dit kunnen we ook afleiden uit de Wald χ^2 die 0,54 bedraagt, met 5 vrijheidsgraden. Uit de χ^2 -tabel in bijlage 7 kunnen we afleiden dat kritische waarde 11,070 is. Deze is hoger dan de berekende χ^2 , wat betekent dat we de nulhypothese mogen accepteren en de afschakelzone waarin een huishouden zich bevindt dus geen invloed heeft op de WTP van dit huishouden.

Log likelihood = -113,94853		Number of obs	=	115	
		Wald χ^2 (5)	=	0,54	
		Prob > χ^2	=	0,9906	
	Coef.	Std. Err.	z	P> z	
Beta					
	zone2	1,840482	11,06159	0,17	0,868
	zone3	-0,515912	15,5054	-0,00	0,997
	zone4	4,945014	11,68767	0,42	0,672
	zone5	-129,6557	6632,793	-0,02	0,984
	zone6	-1,634678	10,86587	-0,15	0,880
	_cons	5,918283	9,411145	0,63	0,529
Sigma					
	_cons	28,30494	6,183446	0,63	0,529

Tabel 10 Heeft de zone waarin een huishouden zich bevindt een invloed op de WTP?

5.2.1 Uitwerking van het voorgestelde scenario per zone

Het scenario dat we opstelden in de enquête om de WTP te verkrijgen, ging als volgt:

“Er wordt gepeild naar de mate waarin de bewoners in uw zone hiermee akkoord gaan. Indien minimaal 50% van de bewoners van uw zone aangeeft te willen betalen voor een constante toevoer van stroom, zal dit op de volledige zone toegepast worden. Indien meer dan 50% dus aangeeft hier niets extra voor te willen betalen, zal niemand in deze zone de mogelijkheid krijgen om extra te betalen voor een constante stroomtoevoer. Indien meer dan 50% aangeeft hiervoor te willen betalen, zal iedereen in deze zone het maandelijks bedrag moeten betalen en zal de gehele zone nooit afgeschakeld worden. Het is dus iedereen, ofwel niemand.”

We willen daarom eens kijken wat er zou moeten gebeuren als dit scenario werkelijk zou uitgevoerd worden aan de hand van de gegevens die we met ons onderzoek verzamelden. Belangrijk om nogmaals te vermelden vooraleer we deze resultaten bekijken, is dat het aantal respondenten bij zone 1, 3 en 5 relatief laag is omdat zich in Limburg zeer weinig gebieden bevinden die onder afschakelzone 1, 3 of 5 vallen. Anderzijds is het aantal ingevulde enquêtes voor de andere zones ook aan de lage kant om een goede conclusie te kunnen trekken voor het scenario dat in de enquête voorgesteld werd.

De resultaten worden weergegeven in tabel 11. Wanneer een respondent ten minste één keer ja antwoord, irrelevant of dit op het eerste bod, het tweede bod of beide is, betekent dit dat hij bereid is te betalen. Een donkergrijze cel geeft het hoogste percentage aan. Wanneer deze onder ‘wil betalen’ staat, betekent dat dat in die zone (onder het gegeven startbedrag) de betaling van een maandelijks bedrag door alle huishoudens zou kunnen ingevoerd worden omdat meer dan de helft van de respondenten aangaf bereid te zijn om een maandelijks bedrag te betalen tijdens de wintermaanden. Wanneer de grijze cel lichter gekleurd is, betekent dit dat het aantal respondenten

dat bereid was maandelijks een bepaald bedrag te betalen gelijk is aan het aantal respondenten dat hier niet toe bereid was. In dit geval zal de geldmaatregel ook ingevoerd worden, omdat dit ook valt onder 'minimaal 50%'.

We kunnen dus besluiten dat de maatregel nooit zal ingevoerd worden bij de respondenten die als eerste bod moesten beslissen of ze maandelijks 30 euro zouden willen betalen. Wanneer het eerste bod 10 of 20 euro was, zou de maatregel ingevoerd worden in zone 1, 2 en 3. Voor zone 5 en 6 zou de maatregel nooit ingevoerd worden en voor zone 4 zou hij, naar mening van de respondenten met een startbod van 10 euro, wel ingevoerd mogen worden.

Zone	Aantal respondenten			Wil betalen			Wil niet betalen		
	€10	€20	€30	€10	€20	€30	€10	€20	€30
1	6	8	1	3 50%	4 50%	0 0%	3 50%	4 50%	1 100%
2	12	15	4	6 50%	8 53%	0 0%	6 50%	7 47%	4 100%
3	2	4	2	1 50%	2 50%	0 0%	1 50%	2 50%	2 100%
4	7	10	6	5 71%	3 30%	2 33%	2 29%	7 70%	4 67%
5	0	1	3	0 /	0 0%	0 0%	0 /	1 100%	3 100%
6	17	12	7	7 41%	5 42%	2 29%	10 59%	7 58%	5 71%

Tabel 11 Resultaten scenario per zone en per startbod

5.3 Welke andere variabelen hebben een effect op de WTP?

Nadien gingen we kijken of er mogelijk andere variabelen zijn die een effect hebben op de WTP. We zijn hieraan begonnen door alle mogelijke variabelen op te nemen in het commando en nadien te gaan kijken welke variabelen significant zijn. De variabelen 'inkomen' en 'hoogverbruik' werden echter niet opgenomen in het commando. De reden hiervoor is dat de respondenten de kans kregen om 'wens ik niet mee te delen' of 'weet ik niet' aan te duiden. Omdat het aantal ingevulde enquêtes al relatief klein was, zorgen deze antwoorden ervoor dat de antwoorden van nog maar 50 respondenten kunnen gebruikt worden in de analyse. We hebben er daarom voor gekozen deze variabelen niet op te nemen in de analyse, waardoor we gebruik kunnen maken van 94 observaties. Het resultaat van deze analyse is terug te vinden in tabel 12.

We willen echter wel kort aantonen dat de variabelen 'hoogverbruik' en 'inkomen' geen significant effect hebben op de WTP en het dus geen probleem is om ze hier weg te laten. Zoals in bijlage 8 en 9 duidelijk weergegeven wordt, is $P > |z|$ voor geen enkele variabele kleiner dan 0,05. Voor beide

modellen is de Wald χ^2 ook kleiner dan de kritische waarde en wordt de nulhypothese, die stelt dat de variabelen geen effect hebben op de WTP, dus niet verworpen.

De WTP die gegeven wordt in tabel 12, die het effect van alle variabelen bekijkt, is €8,07 per wintermaand, wanneer voor elke variabele de waarde 0 gebruikt wordt. Uit de analyse blijkt dat enkel de variabele *genomen_maatregelen* een significant effect ($P > |z| = 0,037$) heeft op de WTP. Wanneer de respondent aangeeft dat hij reeds maatregelen nam om een stroomstoring te voorkomen of op te vangen, blijkt zijn WTP 22,37 euro hoger te liggen dan die van een respondent die geen maatregelen nam. Dit kan verklaard worden door het feit dat een huishouden dat reeds maatregelen nam, zich sterk afhankelijk voelt van elektriciteit. Een huishouden dat sterk afhankelijk is van elektriciteit, of toch dat gevoel heeft, zal meer willen betalen om te allen tijden over elektriciteit te beschikken. De Wald χ^2 bedraagt hier 12,31. Wanneer we de kritische waarde berekenen op significantieniveau 0,05 met 27 vrijheidsgraden, blijkt deze hoger te zijn dan de berekende χ^2 (12,31 < 40,113). We kunnen hieruit besluiten dat de nulhypothese, die stelt dat elke variabele of predictor gelijk is aan 0, niet kan verworpen worden.

Omdat *genomen_maatregelen* de enige variabele is die significant blijkt te zijn, doen we nogmaals dezelfde analyse, maar enkel met deze variabele. Het resultaat is terug te vinden in tabel 13. Hieruit blijkt dat iemand die nog geen maatregelen nam een WTP heeft van 0,50 euro per wintermaand, terwijl dat iemand die wel maatregelen nam een WTP heeft van 21,50 euro per wintermaand. De Wald χ^2 voor dit model bedraagt 4,20. Dit is hoger dan de kritische waarde die we op significantieniveau 0,05 met 1 vrijheidsgraad vinden. Deze kritische waarde bedraagt 3,841. Hieruit blijkt dat de nulhypothese, die stelt dat *genomen_maatregelen* geen effect heeft op de WTP, verworpen wordt. We kunnen dus besluiten dat een huishouden dat reeds maatregelen nam om een stroomstoring te voorkomen of op te vangen, een hoger maandelijks bedrag wil betalen tijdens de wintermaanden om toch steeds over stroom te beschikken. Onder maatregelen worden vooral noodgenerators verstaan, maar ook het installeren van energiezuinige verlichting of een houtkachel worden door de respondenten genoemd als reeds genomen maatregelen.

We kunnen het model dat alle variabelen (behalve 'hoogverbruik' en 'inkomen') meeneemt in de analyse vergelijken met het model dat enkel '*genomen_maatregelen*' meeneemt. De log likelihood van dit eerste model bedraagt -74,14, terwijl deze van het tweede model -93,70 bedraagt. We kunnen gaan kijken of het geobserveerde verschil in de fit van het model statistisch significant is. Dit doen we door middel van de likelihood ratio (LR) test. Deze test vergelijkt de log likelihoods van de twee modellen via de volgende formule:

$$LR = 2 * (-74,142013 - (-93,70208)) = 39,120134$$

Als nulhypothese wordt er gesteld dat het uitgebreidere model een significant betere fit heeft dan het beperktere model. We zoeken de kritische waarde in de χ^2 -tabel, met een significantieniveau van 0,05 en 26 vrijheidsgraden. Het aantal vrijheidsgraden is hier gelijk aan het aantal weggelaten variabelen in het tweede model. De kritische waarde bedraagt 38,885, wat betekent dat de LR dus hoger ligt. Dit betekent dat we de nulhypothese mogen verworpen en het uitgebreidere model dus geen significant betere fit heeft dan het beperktere model.

		Number of			
Log likelihood = -74,142013		obs	=	94	
		Wald χ^2 (27)	=	12,31	
		Prob > χ^2	=	0,9930	
		Coef.	Std. Err.	z	P> z
Beta					
	stroomst2014	-5,321665	5,874078	-0,91	0,365
	kennis_bestaan	-3,996421	62595,24	-0,00	1,000
	kennis_zone	11,34823	10,37253	1,09	0,274
	kennis_details	-8,706753	8,059003	-1,08	0,280
	geslacht	6,408025	8,762598	0,73	0,465
	leeftijd_recoded	-0,4726259	0,3467748	-1,36	0,173
	aantal_volwassenen	3,66908	3,844251	0,95	0,340
	aantal_kinderen	-1,129595	3,250096	-0,35	0,728
	huisdieren	-7,088946	8,162958	-0,87	0,385
	huisdieren_noodzakelijk	10,65614	14,9217	0,71	0,475
	familieleden_noodzakelijk	3,786732	9,788654	0,39	0,699
	ernstige_gevolgen_huishouden	3,092976	8,645958	0,36	0,721
	genomen_maatregelen	22,37387	10,71073	2,09	0,037
	welthuis	114,5543	10820,06	0,01	0,992
	woning_vrijstaand	-1,018576	27,63817	-0,04	0,971
	woning_halfopen	6,561238	28,53694	0,23	0,818
	woning_rijhuis	-132,7101	14547,09	-0,01	0,993
	woning_appartement	-126,7503	32067,32	-0,00	0,997
	geenoflageronderwijs	-107,609	19552,89	-0,01	0,996
	secundaironderwijs	-96,3494	19552,88	-0,00	0,996
	hogeschool	-115,5121	19552,89	-0,01	0,995
	universiteit	-118,1833	19552,89	-0,01	0,995
	zone2	-0,4260413	12,31055	-0,03	0,972
	zone3	0,2872246	15,65279	0,02	0,985
	zone4	14,98128	12,52244	1,20	0,232
	zone5	-118,5262	18951,68	-0,01	0,995
	zone6	-7,638726	12,45322	-0,61	0,54
	_cons	8,066697	66464,67	0,00	1,000
Sigma					
	_cons	21,7089	5,378387	4,04	0,000

Tabel 12 Welke variabelen hebben een effect op de WTP?

Log likelihood = -93,70208		Number of obs = 100		Wald χ^2 (1) = 4,20		Prob > χ^2 = 0,0405	
	Coef.	Std. Err.	z	P> z			
Beta							
genomen_maatregelen	20,99757	10,25099	2,05	0,041			
_cons	0,4991181	5,949837	0,08	0,933			
Sigma							
_cons	30,7622	7,799718	3,94	0,000			

Tabel 13 Welk effect heeft genomen_maatregelen op de WTP?

5.4 In welke mate geloven huishoudens in Limburg in het afschakelplan?

Tijdens ons onderzoek werd aan elke respondent gevraagd in welke mate hij of zij akkoord was met dertien stellingen. Op deze manier probeerden we er achter te komen hoe Limburgse huishoudens staan ten opzichte van het afschakelplan. Om deze dertien stellingen op te stellen, voerden we eerst een aantal verkennende interviews uit. De zaken die hieruit kwamen werden opgenomen als stellingen. De respondent kon zijn mening over elke stelling geven op een zeven-punt-Likertschaal, met 'helemaal niet waar' (1) aan het ene en 'helemaal waar' (7) aan het andere uiterste. Een overzicht van die zevenpuntschaal en de betekenis van elk punt wordt in onderstaande tabel weergegeven.

Helemaal niet waar	Niet waar	Eerder niet waar	Neutraal	Eerder waar	Waar	Helemaal waar
1	2	3	4	5	6	7

Tabel 14 Overzicht zeven-punt-Likertschaal

Gegevens verkregen op elk Likert item zijn ordinale gegevens en geen intervalgegevens. Omdat er dus geen maatstaf van afstand tussen elk punt op de schaal bestaat, kunnen we niet zomaar een gemiddelde berekenen voor deze gegevens (Allen & Seaman, 2007). We zullen de gegevens daarom analyseren door middel van de mediaan en de frequentie van elk antwoord. De resultaten hiervan zijn terug te vinden in bijlage 10 en 11.

Likertschalen kunnen echter wel onderhevig zijn aan biases. Een eerste bias is de *central tendency bias*. Dit houdt in dat veel respondenten geneigd zijn geen extreme antwoorden te geven. In het geval van onze zeven-punt-Likertschaal zou dit betekenen dat ze de antwoorden 'helemaal waar' en 'helemaal niet waar' gaan vermijden en eerder zullen kiezen voor 'waar' en 'niet waar', respectievelijk. Verder bestaat ook de *acquiescence bias*. Deze bias houdt in dat de respondent vaak positief zal reageren op de gegeven stelling en dus vaker aangeeft het hier eens mee te zijn. Een laatste mogelijke bias die kan optreden, is *social desirability bias*. Deze bias wordt geïntroduceerd

doordat respondenten zichzelf beter proberen voor te doen dan ze werkelijk zijn. Ze proberen zichzelf door middel van 'correcte' antwoorden in een goed daglicht te stellen. De anonimiteit die in onze enquête geboden werd zou deze bias echter moeten afzwakken (McLeod, 2008).

We verdeelden de antwoorden van de respondenten op de zeven-punt-schaal in drie groepen. De antwoorden 'eerder waar', 'waar' en 'helemaal waar' vallen onder de groep van mensen die het eens zijn met de stelling. 'Neutraal' zijn de mensen die geen uitgesproken mening hebben over de stelling. En 'eerder niet waar', 'niet waar' en 'helemaal niet waar' vallen onder de groep die het niet eens is met de stelling. Een overzicht van de percentages per antwoordgroep is terug te vinden in tabel 15.

Stelling	Eens	Neutraal	Niet eens
1. Ik vind het afschakelplan een goede oplossing voor een mogelijk elektriciteitstekort.	27,22%	18,34%	54,44%
2. Ik denk dat België in de toekomst te kampen zal krijgen met een stroomtekort.	28,41%	23,67%	47,93%
3. Ik denk dat het stroomtekort vermeden wordt door de heropstart van gesloten gascentrales.	44,57%	33,14%	21,30%
4. Ik denk dat de berichtgeving over mogelijke stroomtekorten een manier is om de elektriciteitsprijzen op te drijven.	72,19%	15,98%	11,83%
5. Ik denk dat de berichtgeving over mogelijke stroomtekorten een manier is om de vraag naar noodgeneratoren op te drijven.	40,23%	27,22%	32,54%
6. Afschakeling zou leiden tot zeer veel schade, waardoor er zeer hoge schadevergoedingen geëist zouden worden.	71,00%	17,75%	11,24%
7. Ik denk dat het een sociaal experiment is van de overheid om te kijken of mensen zuiniger zouden omgaan met elektriciteit als er kans is op een stroomtekort.	44,38%	22,49%	33,14%
8. Ik denk dat het een manier is om de politici terug in een beter daglicht te stellen, door hen de kans te geven om een groot probleem op te lossen.	25,44%	31,36%	43,20%
9. Ik denk dat de berichtgeving over mogelijke stroomtekorten een manier is om kerncentrales onmisbaar te doen lijken.	50,29%	26,04%	23,67%
10. Ik denk dat de berichtgeving over mogelijke stroomtekorten een manier is om hernieuwbare energie te promoten.	66,27%	20,71%	13,02%
11. Ik denk dat het onmogelijk is om af te schakelen, omdat bepaalde belangrijke infrastructuur dan niet meer functioneert, zoals bv. treinen, ziekenhuizen, industrie, ...	62,13%	21,89%	15,98%
12. Ik denk dat ze het stroomtekort gewoon kunnen oplossen door stroom bij te kopen in het buitenland.	64,50%	23,08%	12,43%
13. Ik denk dat het afschakelen tot veel verkeersproblemen en ongelukken zal leiden.	52,07%	22,49%	25,44%

Tabel 15 Overzicht van de stellingen en percentage per antwoordcategorie

Als eerste stelling werd er aan de respondenten gevraagd in welke mate ze het afschakelplan een goede oplossing vinden voor een mogelijk elektriciteitstekort (1). 54,44% van de respondenten gaf

aan niet akkoord te zijn met deze stelling. Ondanks dit hoge percentage respondenten dat het afschakelplan geen goede oplossing vindt, zijn er ook respondenten die in het afschakelplan wel een goede oplossing zien. 27,22% van de respondenten gaf aan dat de stelling naar hun mening 'eerder waar', 'waar' of 'helemaal waar' is. De mediaan is 3, de meeste respondenten zijn dus eerder niet akkoord met deze stelling.

Verder kregen de respondenten de volgende stelling voorgeschoteld: "Ik denk dat België in de toekomst te kampen zal krijgen met een stroomtekort" (2). 23,67% van de respondenten kiest voor het middelste punt van de schaal en toont hiermee aan dat ze geen uitgesproken mening hebben over deze stelling. 47,93% bevindt zich in een van de eerste drie categorieën en geven hiermee aan dat ze niet akkoord zijn met de stelling. Bijna de helft van deze respondenten is echter niet zeer uitgesproken in deze mening en gaf 'eerder niet waar' aan. 28,41% is het echter wel eens met deze stelling. De mediaan ligt op 4. Het merendeel van de respondenten lijkt dus eerder een relatief neutraal antwoord te geven en is nog niet zeker over wat de toekomst zal brengen, al neigen ze eerder te denken dat een stroomtekort niet zeer voor de hand liggend is. Ook op de stelling die stelt dat een stroomtekort vermeden wordt door de heropstart van gesloten gascentrales (3), reageert 33,14% van de respondenten neutraal. 45,57% gaf echter wel aan dat ze geloven dat het heropstarten van gesloten gascentrales een maatregel is die een stroomtekort zou kunnen voorkomen.

Een vraag die we verschillende mensen zich hoorden stellen, was of alle commotie rond stroomtekorten niet gewoon een manier was om de elektriciteitsprijzen en/of de vraag naar noodgeneratoren op te drijven. We namen deze twee stellingen daarom op in ons onderzoek. Uit de resultaten bleek dat 72,19% inderdaad denkt dat alle commotie rond het stroomtekort voornamelijk een manier is om de elektriciteitsprijzen op te drijven (4), 19,53% is hier zelfs sterk van overtuigd. 15,98% antwoordt hier 'neutraal' op, terwijl amper 11,83% het oneens is met de stelling. De mediaan was bij deze stelling 5, wat betekent dat meer dan de helft van de respondenten 'eerder waar', 'waar' of 'helemaal waar' antwoordde. Op de stelling "Ik denk dat de berichtgeving over mogelijke stroomtekorten een manier is om de vraag naar noodgeneratoren op te drijven" (5) waren de meningen eerder verdeeld: 32,54% was het oneens met de stelling, 27,22% bleef neutraal en 40,23% was het eens met de stelling.

Verder waren er nog een aantal 'verborgen agenda's' waarvan mensen dachten dat ze drijvende krachten waren achter het afschakelplan. Zo werd tijdens een aantal verkennende interviews met Limburgse huishoudens aangehaald dat het afschakelplan mogelijk deel uitmaakt van een sociaal experiment om te kijken of mensen zuiniger zouden omgaan met elektriciteit als er kans is op een stroomtekort (7). 33,14% was het niet eens met deze stelling, maar 44,38% gaf echter wel aan dat ze zich in deze stelling konden vinden. Ook het feit dat Lampiris reeds een experiment uitvoerde waarin 140.000 mensen op 27 november 2014 gevraagd werd om tussen zes uur en half acht 's avonds zo weinig mogelijk elektriciteit te verbruiken (Truyts, 2014), kan een belangrijke reden zijn waarom mensen het inderdaad eens waren met deze stelling. Verder werd ook aangehaald dat de commotie rond mogelijke stroomstoringen mogelijk een manier is om de politici terug in een beter daglicht te stellen, door hen de kans te geven om een groot probleem op te lossen (8). Deze stelling

werd als minder realistisch gezien. 43,20% van de respondenten gaf aan het niet eens te zijn met deze stelling, terwijl 25,44% het hier wel eens mee was.

Wanneer de respondenten gevraagd werd te reageren op de stelling "Ik denk dat de berichtgeving over mogelijke stroomtekorten een manier is om kerncentrales onmisbaar te doen lijken" (9), bleek dat 50,29% het met deze stelling eens is. 23,67% blijkt het oneens te zijn met deze stelling. 66,27% is het ook eens met de stelling dat het een manier is om hernieuwbare energie te promoten (10), terwijl 13,38% zich hier niet in kan vinden.

We keken ook naar de redenen die respondenten hadden om te denken dat er niet zou afgeschakeld worden. Uit verkennende interviews konden we vier stellingen opstellen. Een eerste stelling was de volgende: "Afschakeling zou leiden tot zeer veel schade, waardoor er zeer hoge schadevergoedingen geëist zouden worden" (6). Deze stelling werd door 74% van de respondenten als waar gezien. 11,24% was het niet eens met deze stelling, terwijl 28,99% neutraal antwoordde. Een volgende stelling was dat het niet mogelijk zou zijn om af te schakelen omdat bepaalde belangrijke infrastructuur dan niet meer functioneert (bijvoorbeeld treinen, ziekenhuizen, industrie, enzoverder) (11). Met deze stelling bleek 62,13% het eens te zijn. 15,98% vond deze stelling 'eerder niet waar', 'niet waar' of zelfs 'helemaal niet waar'. Bij beide stellingen lag de mediaan op 5, wat overeenkomt met het antwoord 'eerder waar'. Ook voor de stelling die stelt dat het stroomtekort gewoon opgelost kan worden door stroom bij te kopen in het buitenland (12), ligt de mediaan op 5. Met deze stelling is amper 12,43% het niets eens. 64,50% is het daarentegen eens met deze stelling. Net zoals 52,70% het ook eens is met de stelling die stelt dat afschakelen tot veel verkeersproblemen en ongelukken zal leiden (13). Het merendeel van de respondenten reageert op deze laatste stelling wel eerder twijfelachtig. 67,46% antwoordde 'eerder niet waar', 'neutraal' of 'eerder waar', waardoor we toch kunnen besluiten dat de respondenten niet zeker zijn hoe groot het effect op het verkeer precies zal zijn wanneer er zou afgeschakeld worden. Toch ligt de mediaan hier ook op 5, 'eerder waar'.

Wanneer we voor stelling 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, en 13 de scores optellen, krijgen we een Likert schaal die aangeeft in welke mate de Limburgse huishoudens geloven dat het afschakelplan werkelijk uitgevoerd zal worden. Vooraleer we deze scores echter kunnen optellen, moeten we de scores bij stelling 2 omgekeerd maken, omdat deze stelling net omgekeerd voorgesteld werd dan de andere elf stellingen. Deze gegevens die uit deze optelling resulteren, zijn wel intervalgegevens en kunnen dus wel geanalyseerd worden met behulp van het gemiddelde. Redenen waardoor Limburgse huishoudens mogelijk niet geloven dat het afschakelplan werkelijk zal uitgevoerd worden, kunnen zijn dat ze denken dat er in werkelijkheid eigenlijk niet zo'n grote dreiging is (stelling 4, 5, 7, 8, 9 en 10), dat een stroomtekort kan voorkomen worden (stelling 3 en 12) of dat het afschakelplan in praktijk gewoon niet kan worden uitgevoerd omwille van praktische problemen (stelling 6, 11 en 13).

Wanneer we de som van de scores voor deze twaalf stellingen omzetten in een nieuwe variabele 'geloof', kunnen we hier het gemiddelde van berekenen. Dit gemiddelde bedraagt 55,126. Om het te kunnen koppelen aan één van de zeven punten op de schaal, delen we dit gemiddelde door twaalf. We bekomen 4,59 wat we kunnen afronden naar 5. Hieruit kunnen we besluiten dat het gemiddelde antwoord op de twaalf stellingen 'eerder waar' is. Elke stelling was een negatieve stelling over het afschakelplan, waaruit bleek dat er in werkelijkheid niet zou afgeschakeld worden. Er wordt hier over

het algemeen dus geantwoord op de stelling: "Ik geloof niet dat er zal afgeschakeld worden". Wanneer het gemiddelde antwoord dan 'eerder waar' is, kunnen we hieruit concluderen dat de respondenten dus eerder niet in een toekomstige uitvoering van het afschakelplan geloven.

Met deze nieuw berekende variabele die bekijkt in welke mate de respondenten geloven dat het afschakelplan in werking zal treden, kunnen we gaan kijken of dit geloof een invloed heeft op de bereidheid tot betalen van deze respondenten. Aangezien in het scenario werd gezegd dat ze zich moesten voorstellen dat er zeker was dat er afgeschakeld zou worden, zou hier geen effect mogen gevonden worden. Hiervoor maken we van de variabele 'geloof' eerst drie nieuwe dummyvariabelen: 'geloofinafschakeling', 'neutraal' en 'geengeloofinafschakeling'. Deze dummyvariabelen kom overeen met de drie categorieën die we reeds maakten. Uit tabel 16 blijkt dat het geloof inderdaad geen invloed heeft op de bereidheid tot betalen, aangezien 0,202 en 0,970 groter zijn dan 0,05.

Log likelihood = -100,85003					Number of obs	=	103
					Wald χ^2 (1)	=	1,76
					Prob > χ^2	=	0,4146
	Coef.	Std. Err.	z	P> z			
Beta							
geloofinafschakeling	-21,25331	16,66524	-1,28	0,202			
geengeloofinafschakeling	0,2831798	7,431416	0,04	0,970			
_cons	8,094702	5,981441	1,35	0,176			
Sigma							
_cons	27,7095	7,235595	4,11	0,000			

Tabel 16 Welk effect heeft het geloof op de bereidheid tot betalen?

We kunnen dus concluderen dat het geloof in de werking en de uitvoering van het afschakelplan eerder laag is in Limburg. Dit komt enerzijds doordat een groot percentage van de Limburgse huishoudens denkt dat de berichtgeving in verband met mogelijke stroomtekorten gewoon een manier is om de elektriciteitsprijzen op te drijven, om kerncentrales onmisbaar te doen lijken of om hernieuwbare energie te promoten. Verder denken zij ook dat een stroomtekort makkelijk opgelost kan worden door elektriciteit bij te kopen in het buitenland. Anderzijds denkt een groot percentage respondenten ook dat afschakelen in praktijk tot veel problemen zal leiden, onder andere tot zeer veel schade, verkeerschaos en ongelukken. Tot slot lijkt het ook moeilijk, of zelfs onmogelijk, om af te schakelen omdat belangrijke, noodzakelijke infrastructuur dan ook uitvalt, zoals bijvoorbeeld de infrastructuur in ziekenhuizen.

Verder werd in het schrijfvak dat voorzien werd voor eigen suggesties en opmerkingen bij de enquête door veel respondenten uitgelegd hoe zij precies over het afschakelplan dachten. Omdat verschillende respondenten hier een uitgesproken mening over hebben en deze meningen elkaar ook vaak tegen spreken, leek het ons relevant ook deze opmerkingen mee op te nemen in ons onderzoek. Een mening die door een groot aantal respondenten gedeeld werd, is dat de kans op stroomtekorten de schuld van de politiek en de overheid is. De overheid moet, volgens een groot aantal

respondenten, te allen tijde voor stroom zorgen. De vorige regering zou verkeerde keuzes gemaakt hebben, waardoor we in België enkel toegang hebben tot dure stroom en er geen zekerheid bestaat rond de elektriciteitsvoorziening. De overheid schiet te kort in een langetermijnvisie voor deze elektriciteitsvoorziening. Tot op vandaag is er nog steeds niets fundamenteel veranderd en zijn we te afhankelijk van factoren die we zelf niet in de hand hebben (zoals bijvoorbeeld het weer, de invoer uit het buitenland, enzoverder).

Anderzijds zijn er ook respondenten die het afschakelplan helemaal geen slecht idee vinden en aangeven dat een paar uren zonder stroom zitten helemaal niet zo erg is. We zijn veel te verwend, vinden zij, en een paar uren zonder elektriciteit zou alle huishoudens terug kunnen laten inzien hoe gelukkig we onszelf mogen prijzen met het feit dat we de rest van de dag wel gebruik kunnen maken van elektriciteit.

6 Conclusie

Uit de analyse die geen rekening houdt met andere variabelen, blijkt dat respondenten gemiddeld 6,27 euro per wintermaand willen betalen om niet afgeschakeld te worden. Wanneer we de zone waarin de respondent zich bevindt mee opnemen in deze analyse, blijkt dat deze geen significant effect heeft op de willingness-to-pay. Als alle variabelen worden opgenomen in de analyse, blijkt enkel de variabele genomen_maatregelen een significante positieve invloed te hebben op de bereidheid tot betalen. Wanneer we deze variabele mee in rekening brengen, blijkt een huishouden dat reeds maatregelen nam om een stroomstoring te voorkomen of op te vangen 21,50 euro te willen betalen. Terwijl een huishouden dat geen maatregelen nam maar 0,50 euro per wintermaand wil betalen.

Verder blijkt ook dat het geloof in het afschakelplan zeer laag is. Dit gebrek aan geloof blijkt echter geen invloed te hebben op hun bereidheid tot betalen. Dit zou ook niet mogen, aangezien de respondenten in het voorgelegde scenario werd verteld dat ze zich moesten voorstellen dat er zeker minstens één keer zou afgeschakeld worden. Enerzijds vindt het merendeel van de ondervraagde respondenten het afschakelplan geen goede oplossing voor een mogelijk elektriciteitstekort. Anderzijds geloven ze ook niet dat er een grote kans is dat er zich werkelijk een dreigend stroomtekort zal voordoen. De reden hiervoor is dat de berichtgeving hierrond volgens hen eerder andere doelstellingen heeft, zoals onder andere het promoten van hernieuwbare energie en het opdrijven van de elektriciteitsprijzen.

Dit onderzoek heeft echter wel enkele beperkingen. De enquêtes werden voornamelijk ingevuld door zelfstandigen in de bouwsector. Dit kan een zeer vertekend beeld geven, aangezien zelfstandigen elektriciteit nodig hebben om te kunnen werken, bijvoorbeeld om facturen te maken, mails te beantwoorden, enzoverder. Daarom controleerden we ook of ze thuis geen andere grote werk gerelateerde zaken uitvoerden die elektriciteit vereisen. Dit deden we door te controleren of een huishouden dat meer dan 5000 kWh per jaar verbruikt een hogere WTP heeft. Dit hogere elektriciteitsverbruik bleek echter geen invloed te hebben op de bereidheid tot betalen. Omdat we, door de database met bouwzelfstandigen te gebruiken, echter met een gemakkelijkssteekproef werkten, kunnen we de resultaten van deze studie niet veralgemenen naar alle huishoudens in Limburg. Ook het aantal ingevulde enquêtes liet te wensen over, waardoor slechts 100 observaties gebruikt konden worden om de WTP te berekenen. Een toekomstig onderzoek door middel van een aselechte steekproef onder alle Limburgse huishoudens is dus aangeraden. Verder kan ook eens nagegaan worden welke oplossingen of welk type maatregelen de Limburgse huishoudens wel aanvaardbaar vinden, aangezien het merendeel van de respondenten een sterk uitgesproken negatieve mening blijkt te hebben over het afschakelplan.

Bibliografie

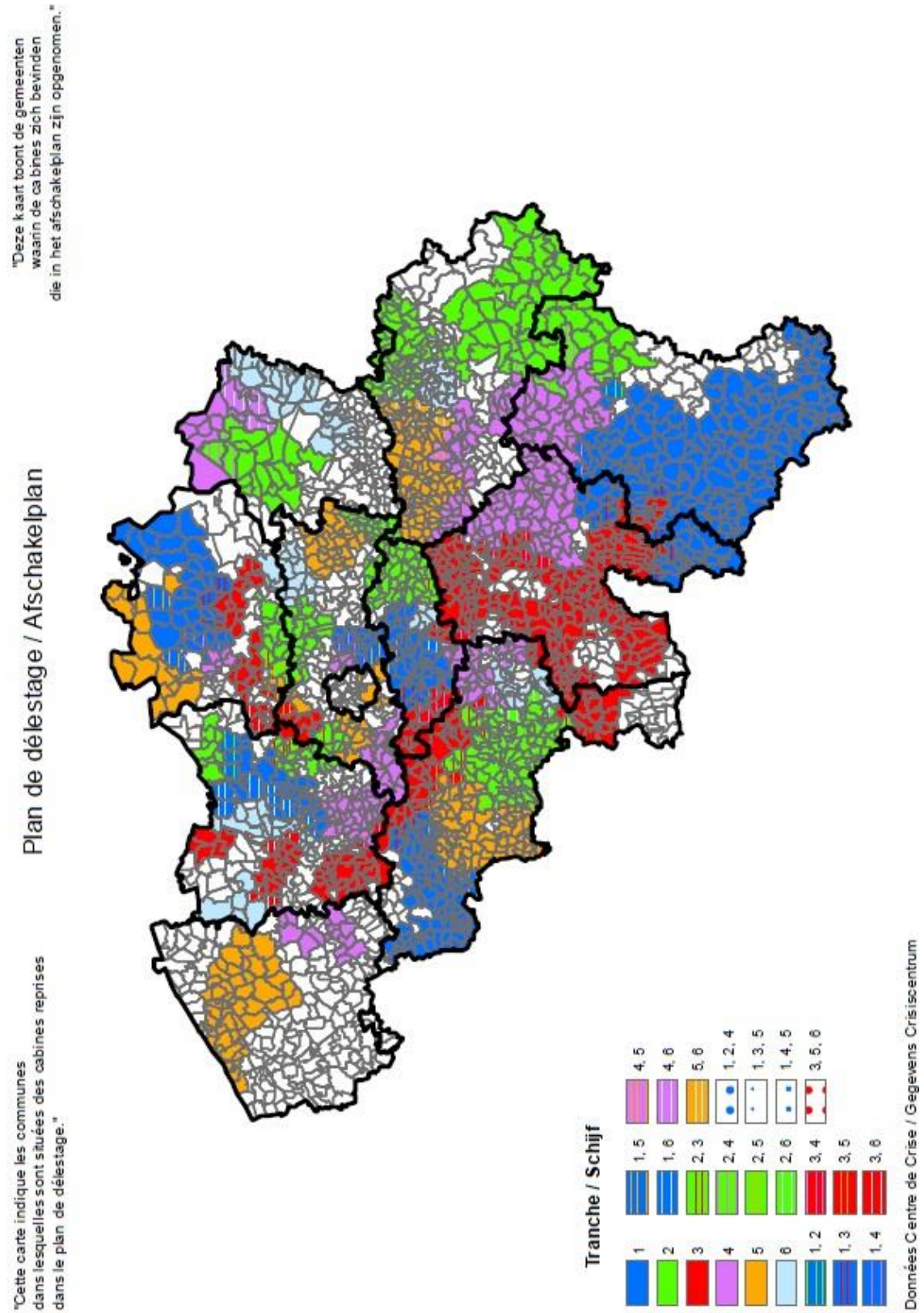
- aanbieders.be. (z.d.). Distributienetbeheerders. 2015, from <https://www.aanbieders.be/energie/dossiers/distributienetbeheerders>
- Adriaen, D. (2014, 8 augustus). Parket onderzoekt incident bij Doel 4. *De Tijd*.
- Adriaen, D. (2015, 22 januari). Extra wapens tegen black-out. *De Morgen*.
- afschakelplan.be. (z.d.). Afschakelplan. 2014, from <http://www.afschakelplan.be/>
- Allen, I. E., & Seaman, C. A. (2007). Likert Scales and Data Analyses. from <http://asq.org/quality-progress/2007/07/statistics/likert-scales-and-data-analyses.html>
- Baert, D., & Sarens, Z. (2014, 1 december). Tihange 3 start morgenochtend weer op. *De Redactie*.
- Baldor, E. C. (z.d.). Energy Management Best Practices: Peak Shaving Generators. U.S.A.
- Bateman, I. J., Carson, R. T., Day, B., Hanemann, M., Hanley, N., Hett, T., . . . Swanson, J. (2002). *Economic Valuation with Stated Preference Techniques: A Manual*. Cheltenham: Edward Elgar.
- Becker, G. S. (1965). A THEORY OF THE ALLOCATION OF TIME. *Economic Journal*, 75(299), 493-517.
- Belga. (2014a, 01 december). Kans op black-out nauwkeurig voorspeld in nieuw rapport. *De Morgen*.
- Belga. (2014b, 03 december). Nederlanders bieden hulp tegen Belgische black-out. *De Tijd*.
- Belga. (2015, 22 januari). Electrabel waarschuwt voor nog moeilijker winter. *De Morgen*.
- Bervoet, D. (2015, 21 februari). 'Scheurtjes in kerncentrales zijn niet groter geworden'. *De Tijd*.
- Bijvoet, C. C., de Nooij, M., & Koopmans, C. C. (2003). Gansch het raderwerk staat stil: de kosten van stroomstoringen *SEO-rapport* (pp. 81). Amsterdam: FED: Amsterdam School of Economics Research Institute (ASE-RI).
- Bonte: 'Gesloten gascentrale wordt opnieuw opgestart'. (2014, 25 augustus 2014). *Goeiedag*. Retrieved from <http://www.goeiedag.be/vilvoorde/2014/08/gesloten-gascentrale-wordt-opnieuw-opgestart/>
- Callaert, H. (z.d.). Steekproefmethoden: Universiteit Hasselt.
- Cameron, T. A., & Quiggin, J. (1994). Estimation using contingent valuation data from a 'dichotomous choice with follow-up' questionnaire. *Journal of Environmental Economics & Management*, 27(3), 218.
- Carlsson, F., & Martinsson, P. (2007). Willingness to Pay among Swedish Households to Avoid Power Outages: A Random Parameter Tobit Model Approach. *Energy Journal*, 28(1), 75-89.
- Carlsson, F., & Martinsson, P. (2008). Does it matter when a power outage occurs? — A choice experiment study on the willingness to pay to avoid power outages. *Energy Economics*, 30(3), 1232-1245. doi: 10.1016/j.eneco.2007.04.001
- CREG. (2011). CREG: Commissie voor de Regulering van de Elektriciteit en het Gas.
- Dessel, G. V. (2010). Wat is de meest geschikte steekproefmethode voor uw enquête? Retrieved from <https://nl.checkmarket.com/2010/04/wat-is-de-meest-geschikte-steekproefmethode-voor-uw-enquete/>
- Devogelaer, D. (2014). Belgische black-outs berekend: Een kwantitatieve evaluatie van stroompannes in België (pp. 18). België: Federaal Planbureau.

- Devogelaer, D., & Gusbin, D. (2004). Een kink in de kabel: de kosten van een storing in de stroomvoorziening (pp. 52). België: Federaal Planbureau.
- Elia. (z.d.-a). Vragen in verband met het risico op elektriciteitsschaarste in België. 2015, from <http://www.elia.be/nl/over-elia/vragen-risico-op-elktricitetsschaarste-belgie>
- Elia. (z.d.-b). Wie zijn wij? , 2015, from <http://www.elia.be/nl/over-elia/wie-zijn-wij>
- EnergyVortex.com. (z.d.). Energy Dictionary: valley filling. from https://www.energyvortex.com/energydictionary/valley_filling.html
- ENTSO-E. (2014). Winter Outlook Report 2014/15 and Summer Review 2014. Brussels.
- Erdmann, G., & Zweifel, P. (2008). *Energieökonomik: Theorie und Anwendungen*: Springer.
- evg. (2014, 2 september 2014). Deze winter risico op 49 uur stroomtekort. *De Standaard*. Retrieved from http://www.standaard.be/cnt/dmf20140902_01246209
- Febeliec. (2015). Draagvlak voor goedkopere elektriciteit en evenwichtige energiemix. Brussel.
- Halstead, J. M., Luloff, A. E., & Stevens, T. H. (1992). Protest Bidders in Contingent Valuation. *Northeastern Journal of Agricultural and Resource Economics*, 21(2).
- Halvorsen, B., & Soelensminde, K. (1998). Differences between Willingness-to-Pay Estimates from Open-Ended and Discrete-Choice Contingent Valuation Methods: The Effects of Heteroscedasticity. *Land Economics*, 74(2), 262-282.
- Hanemann, M., Loomis, J., & Kanninen, B. (1991). Statistical efficiency of double-bounded dichotomous choice contingent valuation. *American Journal of Agricultural Economics*, 73(4), 1255.
- Herriges, J. A., & Shogren, J. F. (1996). Starting point bias in dichotomous choice valuation with follow-up questioning. *Journal of Environmental Economics & Management*, 30(1), 112.
- Horenbeek, J. V. (2014, 14 augustus 2014). België in het donker: sidder en beef voor de brown-out. *De Morgen*. Retrieved from <http://www.demorgen.be/wetenschap/belgie-in-het-donker-sidder-en-beef-voor-de-brown-out-a1989846/>
- Ibo. (2015, 09 januari). Elektriciteitscentrales gaan massaal dicht. *De Morgen*.
- Instituut, R. (1994). *Stroomloos: kwetsbaarheid van de samenleving, gevolgen van verstoringen van de elektriciteitsvoorziening*: Rathenau Instituut.
- jns. (2014, 19 september 2014). Verkopers kunnen vraag naar noodgeneratoren amper volgen. *De Standaard*. Retrieved from http://www.standaard.be/cnt/dmf20140919_01276584
- Kim, K., Nam, H., & Cho, Y. (2015). Estimation of the inconvenience cost of a rolling blackout in the residential sector: The case of South Korea. *Energy Policy*, 76, 76-86. doi: 10.1016/j.enpol.2014.10.020
- Lampiris. (z.d.). Groene stroom.
- Lecluyse, W. (2014, 15 september 2014). Sluiting EDF Luminus-centrale Seraing uitgesteld. *De Standaard*. Retrieved from http://www.standaard.be/cnt/dmf20140915_01268710
- Lecluyse, W. (2015a, 9 februari). Europees energieverbruik neemt duik. *De Standaard*.
- Lecluyse, W. (2015b, 2 februari). Gezinnen verbruiken minder stroom en gas. *De Standaard*.
- Linear-smartgrid. (2015). Hoe werkt het elektriciteitsnet? , 2014, from <http://www.linear-smartgrid.be/hoe-werkt-het-elektriciteitsnet>
- Lopez-Feldman, A. (2012). Introduction to contingent valuation using Stata. MPRA paper 41018
- McLeod, S. A. (2008). Likert Scale. from <http://www.simplypsychology.org/likert-scale.html>

- Mitchel, R. C., & Carson, R. T. (1989). *Using Surveys to Value Public Goods: the contingent valuation method*.
- Munasinghe, M. (1980). Costs Incurred by Residential Electricity Consumers Due to Power Failures. *Journal of Consumer Research*, 6(4), 361-369.
- Paelinck, G. (2014, 19 december). Doel 4 is opnieuw opgestart. *De Redactie*.
- Pepermans, G. (2011). The value of continuous power supply for Flemish households. *Energy Policy*, 39(12), 7853-7864. doi: 10.1016/j.enpol.2011.09.032
- Praktijnjo, A. J., Hähnel, A., & Erdmann, G. (2011). Assessing energy supply security: Outage costs in private households. *Energy Policy*, 39(12), 7825-7833. doi: 10.1016/j.enpol.2011.09.028
- Reichl, J., Schmidthaler, M., & Schneider, F. (2013). The value of supply security: The costs of power outages to Austrian households, firms and the public sector. *Energy Economics*, 36(0), 256-261. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.eneco.2012.08.044>
- Reniers, J. (2014). Doel 4 en elektriciteitstekorten, wat is het probleem en hoe lossen we het op? België: YERA.
- Rommers, W. (2014, 25 september). Electrabel belooft: Doel 4 werkt eind december weer. *Het Belang van Limburg*.
- Stern, D. I. (2010). *The Role of Energy in Economic Growth*. Canberra, Australia: Crawford School of Public Policy.
- Stock, J. H., & Watson, M. M. (2012). *Introduction to Econometrics* (Third ed.). Essex, England: Pearson Education Limited.
- Stoft, S. (2002). *Power System Economics: Designing Markets for Electricity*. Piscataway: The Institute of Electrical and Electronics Engineers.
- Truyts, J. (2014, 28 november 2014). "Niet duidelijk of experiment van Lampiris een impact had". *De Redactie*. Retrieved from <http://deredactie.be/cm/vrtnieuws/binnenland/1.2162800>
- Venkatachalam, L. (2004). The contingent valuation method: a review. *Environmental Impact Assessment Review*, 24(1), 89-124. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0195-9255\(03\)00138-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0195-9255(03)00138-0)
- VREG. (2015a). Prijzen vergelijken voor gezinnen (V-TEST). 2015, from <http://www.vreg.be/nl/prijzen-vergelijken-voor-gezinnen-v-test>
- VREG. (2015b). Wie doet wat op de energiemarkt? , 2015, from <http://www.vreg.be/nl/wie-doet-wat-op-de-energiemarkt>
- VREG. (z.d.). Gemiddeld energieverbruik van een gezin. from <http://www.vreg.be/nl/gemiddeld-energieverbruik-van-een-gezin>
- Willems, F. (2014, 19 augustus). Doel 3 en Tihange 2 mogelijk voorgoed dicht door scheurtjes.
- Zachariadis, T., & Poullikkas, A. (2012). The costs of power outages: A case study from Cyprus. *Energy Policy*, 51, 630-641. doi: 10.1016/j.enpol.2012.09.015

Bijlagen

Bijlage 1 België verdeeld in de zones van het afschakelplan



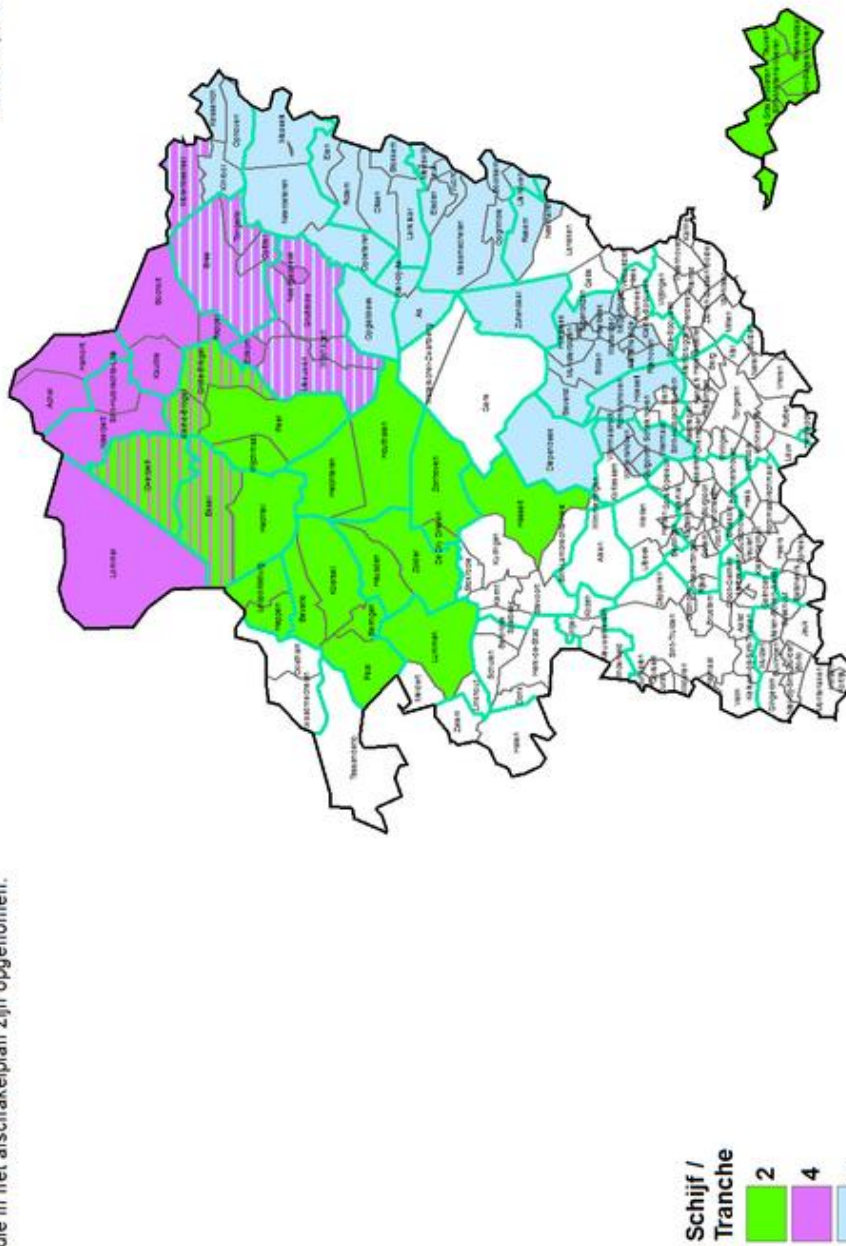
Bron: http://economie.fgov.be/nl/elektriciteitsschaarste/afschakelplan/kaarten/#.VVy_dPntmko

Bijlage 2 Provincie Limburg verdeeld in de zones van het afschakelplan

Provincie Limburg / Province du Limbourg

"Deze kaart toont de gemeenten/deelgemeenten waarin de cabines zich bevinden die in het afschakelplan zijn opgenomen."

"Cette carte indique les communes/parties de communes dans lesquelles sont situées des cabines reprises dans le plan de délestage."



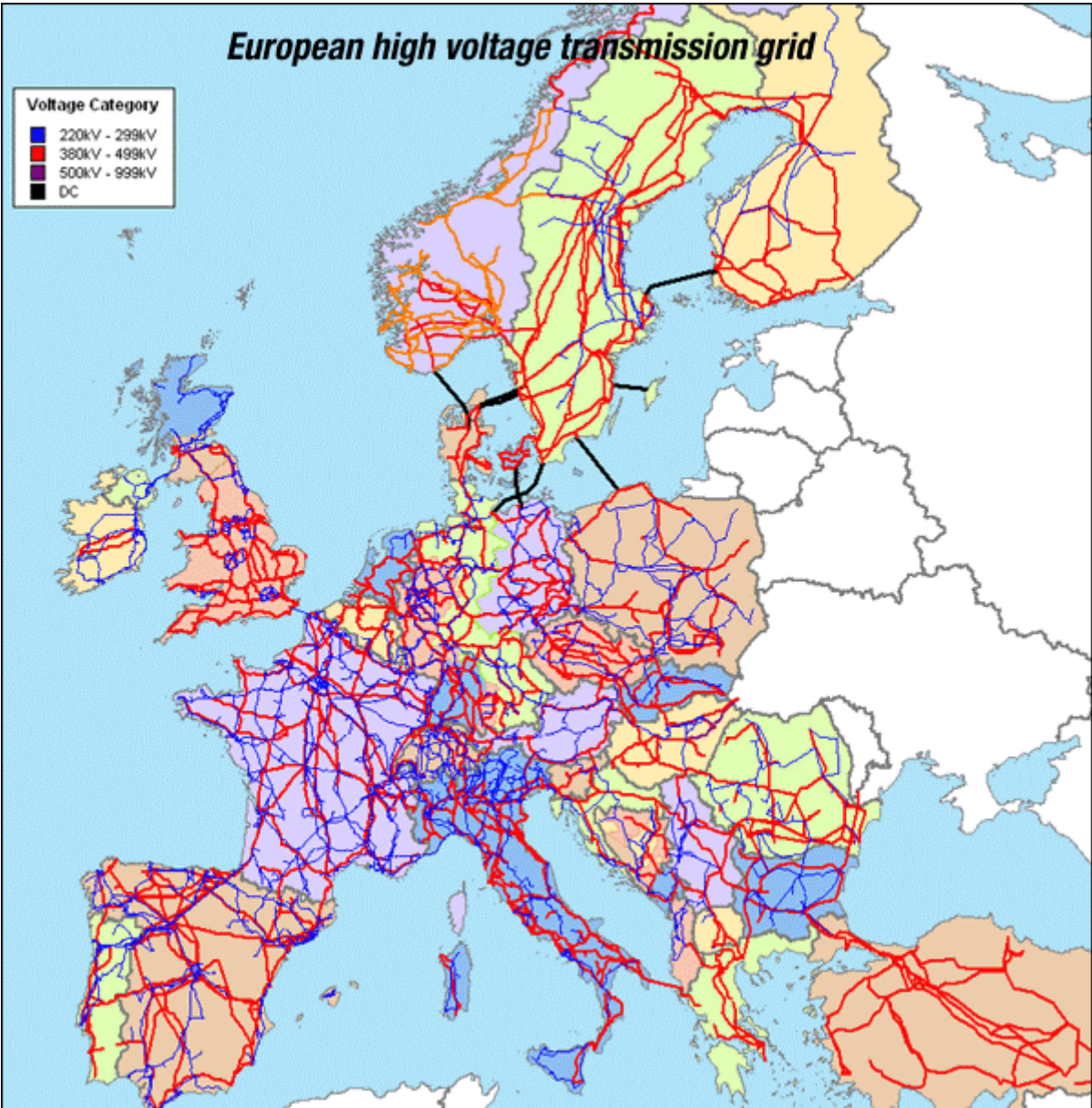
Bron: http://economie.fgov.be/nl/elektriciteitsschaarste/afschakelplan/kaarten/#.VVy_dPntmko

Bijlage 3 Distributienetbeheerders in Vlaanderen

Distributienetbeheerder	Werkmaatschappij
GASELWEST	Eandis
IMEA	Eandis
IMEWO	Eandis
INTER-ENERGA	Infras
INTERGEM	Eandis
IVEG	Infrax
IVEKA	Eandis
IVERLEK	Eandis
PBE	Infrax
SIBELGAS	Eandis
SIBELGA	Sibelga
INFRAX WEST	Infrax

Bron: <https://www.aanbieders.be/energie/dossiers/distributienetbeheerders>

Bijlage 4 Kaart van alle Europese hoogspanning elektriciteitsstromen



Bron: <http://www.windvogel.nl/actuele-elektriciteit-opgewekking-in-europa/>

Bijlage 5 Enquêtes

Q1 Geachte meneer, geachte mevrouw

Ik ben Elien Verbruggen, student in het laatste masterjaar Toegepaste Economische Wetenschappen aan de Universiteit Hasselt. In het kader van deze masteropleiding doe ik momenteel een onderzoek naar het afschakelplan van de elektriciteit.

Tijdens deze enquête zal **uw mening over het afschakelplan** bevestigd worden. Via een **voorgesteld scenario** zal er gepeild worden naar uw interesse in manieren om toch **constant stroom te ontvangen** als er opnieuw geopteerd wordt voor een afschakelplan. Door het invullen van deze enquête draagt u dus bij aan het vinden van oplossingen voor mogelijke **toekomstige** elektriciteitsproblemen.

De enquête zal ongeveer 10 minuten duren. Om u te bedanken voor uw deelname, verloot ik **2 filmtickets** per 100 personen die deze enquête aandachtig invullen. Indien u hier kans op wenst te maken, kan u uw e-mailadres invullen op de laatste pagina van de enquête. Uw e-mailadres zal voor geen enkel ander doeleinde gebruikt worden.

Vooraleer de enquête van start gaat, zou ik nog even willen benadrukken dat het volledig om **uw persoonlijke mening** gaat. Foute antwoorden zijn dus onmogelijk. Verder worden alle antwoorden ook **anoniem** opgenomen en verwerkt. De gegevens worden voor geen enkel ander doel dan dit onderzoek gebruikt.

Indien u vragen of opmerkingen hebt bij de enquête, kan u mij bereiken via elien.verbruggen@student.uhasselt.be

Alvast heel erg bedankt voor uw medewerking!

Met vriendelijke groeten

Elien Verbruggen

Q4 Hoeveel stroomstoringen door overmacht heeft u in 2014 meegemaakt?

Met stroomstoringen door overmacht worden alle stroomstoringen bedoeld waaraan u zelf geen enkele schuld treft.

- Geen
- 1
- 2
- 3
- 4
- Meer dan 4

Q5 enkel weergeven als "Hoeveel stroomstoringen heeft u het voorbije jaar meegemaakt?" "Geen" niet geselecteerd werd.

Q5 Hoeveel van deze stroomstoringen duurden minder lang dan 1 uur?

- Geen
- 1
- 2
- 3
- 4
- Meer dan 4

Q6 enkel weergeven als "Hoeveel stroomstoringen heeft u het voorbije jaar meegemaakt?" "Geen" niet geselecteerd werd.

Q6 Hoeveel van deze stroomstoringen duurden langer dan 3 uur?

- Geen
- 1
- 2
- 3
- 4
- Meer dan 4

Q48 Weet u dat het afschakelplan bestaat?

- Ja
- Nee

Q12 Weet u in welke afschakelzone u zich bevindt?

- Ja
- Nee

Q49 Bent u op de hoogte van de gedetailleerde werking van het afschakelplan?

- Ja
- Nee

Q39 enkel weergeven als "Weet u in welke afschakelzone u zich bevindt?" "Nee" geselecteerd werd.

Q39 U kan in het document opzoeken tot welke zone u behoort.

U kan u zone als volgt opzoeken:

1. U opent het volgende document: *Afschakelplan straatnamenlijst*
2. U klikt op het tabblad '**Lijst gemeenten**' onderaan en zoekt in deze lijst uw **gemeente** in de tabel en klikt hierop. De lijst is alfabetisch, maar omvat enkel de hoofdgemeenten. Dus indien u bijvoorbeeld in Neeroeteren woont, zal u de gemeente Maaseik moeten kiezen.
3. U zoekt uw **straat** en kijk welke zonenummer ('schijf') hier achter vermeld staat. Dit is de zone waarin u zich bevindt.
4. U duidt in de volgende vraag aan tot welke zone u behoort.

Tip: indien u uw straat niet meteen vindt, kan u deze zoeken door CTRL+F te drukken en via zoeken (een deel van) uw straatnaam in te geven. Het is mogelijk dat uw straat niet afgeschakeld wordt en dus niet in de lijst staat. Bij het zoeken van uw gemeente werkt de zoek-functie echter niet.

Q9 In welke afschakelzone bevindt u zich?

- Ik word niet afgeschakeld
- Zone 1
- Zone 2
- Zone 3
- Zone 4
- Zone 5
- Zone 6

Q51 enkel weergeven als "In welke afschakelzone bevindt u zich?" "Zone 1" geselecteerd werd.

Q51 U bevindt zich in zone 1. Vooraleer de elektriciteit in uw zone wordt afgeschakeld, zijn zone 2, 3, 4, 5 en 6 reeds aan de beurt geweest. Er wordt gewerkt met een beurtsysteem. Dit betekent dat wanneer de eerste keer zone 6 werd afgeschakeld, de keer nadien zone 5 zal afgeschakeld worden, nadien is zone 4 aan de beurt, enzovoort.

Wanneer er beslist wordt om de elektriciteit in uw zone af te schakelen, zal deze afschakeling gebeuren tussen 17:00 en 20:00. De afschakeling zal maximum 3 uur bedragen. Dit houdt in dat u geen stroom meer krijgt. U zal dus geen licht meer hebben, uw diepvries en ijskast zullen uitvallen, u zal niet meer kunnen koken, verwarmen, TV kijken, enzoverder. Maar dit houdt ook in dat het mogelijk is dat verkeerslichten niet werken en treinen niet rijden.

Q17 enkel weergeven als "In welke afschakelzone bevindt u zich?" "Zone 2" geselecteerd werd.

Q17 U bevindt zich in zone 2. Vooraleer de elektriciteit in uw zone wordt afgeschakeld, zijn zone 3, 4, 5 en 6 reeds aan de beurt geweest. Er wordt gewerkt met een beurtsysteem. Dit betekent dat wanneer de eerste keer zone 6 werd afgeschakeld, de keer nadien zone 5 zal afgeschakeld worden, nadien is zone 4 aan de beurt, enzovoort.

Wanneer er beslist wordt om de elektriciteit in uw zone af te schakelen, zal deze afschakeling gebeuren tussen 17:00 en 20:00. De afschakeling zal maximum 3 uur bedragen. Dit houdt in dat u geen stroom meer krijgt. U zal dus geen licht meer hebben, uw diepvries en ijskast zullen uitvallen, u zal niet meer kunnen koken, verwarmen, TV kijken, enzoverder. Maar dit houdt ook in dat het mogelijk is dat verkeerslichten niet werken en treinen niet rijden.

Q52 enkel weergeven als "In welke afschakelzone bevindt u zich?" "Zone 3" geselecteerd werd.

Q52 U bevindt zich in zone 3. Vooraleer de elektriciteit in uw zone wordt afgeschakeld, zijn zone 4, 5 en 6 reeds aan de beurt geweest. Er wordt gewerkt met een beurtsysteem. Dit betekent dat wanneer de eerste keer zone 6 werd afgeschakeld, de keer nadien zone 5 zal afgeschakeld worden, nadien is zone 4 aan de beurt, enzovoort.

Wanneer er beslist wordt om de elektriciteit in uw zone af te schakelen, zal deze afschakeling gebeuren tussen 17:00 en 20:00. De afschakeling zal maximum 3 uur bedragen. Dit houdt in dat u geen stroom meer krijgt. U zal dus geen licht meer hebben, uw diepvries en ijskast zullen uitvallen, u zal niet meer kunnen koken, verwarmen, TV kijken, enzoverder. Maar dit houdt ook in dat het mogelijk is dat verkeerslichten niet werken en treinen niet rijden.

Q18 enkel weergeven als "In welke afschakelzone bevindt u zich?" "Zone 4" geselecteerd werd.

Q18 U bevindt zich in zone 4. Vooraleer de elektriciteit in uw zone wordt afgeschakeld, zijn zone 5 en 6 reeds aan de beurt geweest. Er wordt gewerkt met een beurtsysteem. Dit betekent dat wanneer de eerste keer zone 6 werd afgeschakeld, de keer nadien zone 5 zal afgeschakeld worden, nadien is zone 4 aan de beurt, enzovoort.

Wanneer er beslist wordt om de elektriciteit in uw zone af te schakelen, zal deze afschakeling gebeuren tussen 17:00 en 20:00. De afschakeling zal maximum 3 uur bedragen. Dit houdt in dat u geen stroom meer krijgt. U zal dus geen licht meer hebben, uw diepvries en ijskast zullen uitvallen, u zal niet meer kunnen koken, verwarmen, TV kijken, enzoverder. Maar dit houdt ook in dat het mogelijk is dat verkeerslichten niet werken en treinen niet rijden.

Q53 enkel weergeven als "In welke afschakelzone bevindt u zich?" "Zone 5" geselecteerd werd.

Q53 U bevindt zich in zone 5. Vooraleer de elektriciteit in uw zone wordt afgeschakeld, is zone 6 reeds aan de beurt geweest. Er wordt gewerkt met een beurtsysteem. Dit betekent dat wanneer de eerste keer zone 6 werd afgeschakeld, de keer nadien zone 5 zal afgeschakeld worden, nadien is zone 4 aan de beurt, enzovoort.

Wanneer er beslist wordt om de elektriciteit in uw zone af te schakelen, zal deze afschakeling gebeuren tussen 17:00 en 20:00. De afschakeling zal maximum 3 uur bedragen. Dit houdt in dat u

geen stroom meer krijgt. U zal dus geen licht meer hebben, uw diepvries en ijskast zullen uitvallen, u zal niet meer kunnen koken, verwarmen, TV kijken, enzoverder. Maar dit houdt ook in dat het mogelijk is dat verkeerslichten niet werken en treinen niet rijden.

Q19 enkel weergeven als "In welke afschakelzone bevindt u zich?" "Zone 6" geselecteerd werd.

Q19 U bevindt zich in zone 6. Dit betekent dat wanneer er een stroomtekort dreigt, deze zone het eerst afgeschakeld wordt. Er wordt gewerkt met een beurtsysteem. Dit betekent dat wanneer de eerste keer zone 6 werd afgeschakeld, de keer nadien zone 5 zal afgeschakeld worden, nadien is zone 4 aan de beurt, enzovoort.

Wanneer er beslist wordt om de elektriciteit in uw zone af te schakelen, zal deze afschakeling gebeuren tussen 17:00 en 20:00. De afschakeling zal maximum 3 uur bedragen. Dit houdt in dat u geen stroom meer krijgt. U zal dus geen licht meer hebben, uw diepvries en ijskast zullen uitvallen, u zal niet meer kunnen koken, verwarmen, TV kijken, enzoverder. Maar dit houdt ook in dat het mogelijk is dat verkeerslichten niet werken en treinen niet rijden.

Q42 enkel weergeven als "In welke afschakelzone bevindt u zich?" "Ik word niet afgeschakeld" niet geselecteerd werd.

Q42 Voorgesteld scenario

In dit scenario mag u zich voorstellen dat het **officieel bevestigd is dat de afschakeling zal plaatsvinden tijdens de winter** (december, januari, februari en maart). Het is echter nog **onbekend hoe vaak** er zal geschakeld worden. Bij het afschakelen, zal het **huidige beurtsysteem** gebruikt worden om te beslissen welke zone afgeschakeld wordt. Zoals reeds vermeld, betekent dit dat zone 6 eerst aan de beurt zal zijn, gevolgd door zone 5, 4, 3, 2 en 1. Wanneer elke zone een keer is afgeschakeld, zal er terug bij zone 6 begonnen worden. De afschakeling zal plaatsvinden **tussen 17 uur en 20 uur** en **maximaal drie uur** duren.

Stel dat men u, tegen een vergoeding, kan verzekeren dat u toch onbepert stroom ontvangt wanneer de zone waarin u zich bevindt, afgeschakeld wordt. U moet hiervoor **aan het begin van de maand een bepaald bedrag betalen**. De betaling van dit bedrag **verzekert u uw constante toevoer van stroom**. Dit bedrag is **bijkomend**. U betaalt dus ook nog steeds een bepaald tarief per verbruikte hoeveelheid stroom, zoals u dit normaal zou betalen.

Er wordt gepeild naar de mate waarin de bewoners in uw zone hiermee akkoord gaan. Indien **minimaal 50%** van de bewoners van uw zone aangeeft te willen betalen voor een constante toevoer van stroom, zal dit **op de volledige zone toegepast worden**. Indien meer dan 50% dus aangeeft hier niets voor te willen betalen, zal niemand in deze zone de mogelijkheid krijgen om extra te betalen voor een constante stroomtoevoer. Indien meer dan 50% aangeeft hiervoor te willen

betalen, zal iedereen in deze zone het maandelijks bedrag moeten betalen en zal de gehele zone nooit afgeschakeld worden. **Het is dus iedereen, ofwel niemand.**

De peiling zal als volgt gebeuren: er zal u gevraagd worden of u bereid bent een bepaald bedrag te betalen in de wintermaanden. Afhankelijk van uw antwoord, zal u gevraagd worden of u een ander bedrag bereid bent te betalen (dit is in plaats van het eerste bedrag, niet er bovenop).

Q43 enkel weergegeven als "In welke afschakelzone bevindt u zich?" "Ik word niet afgeschakeld" niet geselecteerd werd.

Q43 Zou u bereid zijn €10/€20/€30 extra te betalen om constant stroom te kunnen ontvangen?

Dit is enkel tijdens de wintermaanden: december, januari, februari en maart.

- Ja
- Nee

Q45 enkel weergegeven als "Zou u bereid zijn €30 extra te betalen om constant stroom te kunnen ontvangen?" "Ja" geselecteerd werd.

Q45 Zou u bereid zijn €15/€25/€35 extra te betalen om constant stroom te kunnen ontvangen?

Dit is enkel tijdens de wintermaanden: december, januari, februari en maart.

- Ja
- Nee

Q46 enkel weergegeven als "Zou u bereid zijn €30 extra te betalen om constant stroom te kunnen ontvangen?" "Nee" geselecteerd werd.

Q46 Zou u bereid zijn €5/€15/€25 extra te betalen om constant stroom te kunnen ontvangen?

Dit is enkel tijdens de wintermaanden: december, januari, februari en maart.

- Ja
- Nee

Q65 enkel weergegeven als "In welke afschakelzone bevindt u zich?" "Ik word niet afgeschakeld" niet geselecteerd werd.

Q65 Indien u bij beide bedragen 'nee' antwoordde, kan u aangeven of onderstaande stellingen hier een reden voor waren. Indien u minstens één maal 'ja' antwoordde bij beide bedragen, mag u (indien gewenst) 'niet van toepassing' aanduiden.

	Waar	Niet waar	Niet van toepassing
Mijn huishouden kan dit extra bedrag niet betalen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ik vind het geen probleem om geen stroom te hebben tussen 17 uur en 20 uur.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ik vind het belangrijk om elektriciteit te hebben tussen 17 uur en 20 uur.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Het is niet mijn verantwoordelijkheid om hiervoor extra te betalen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
De overheid moet betalen om dit probleem op te lossen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
De elektriciteitsmaatschappijen moeten betalen om dit probleem op te lossen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ik geloof niet in een elektriciteitstekort.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ik geloof niet dat deze geldmaatregel werkelijk zal ingevoerd worden.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Q21 Geloof u dat bepaalde gemeenten deze winter afgeschakeld zullen worden?

- Ja
- Nee

Q38 enkel weergeven als "In welke afschakelzone bevindt u zich?" "Ik word niet afgeschakeld" niet geselecteerd werd.

Q38 Denkt u dat uw zone deze winter afgeschakeld zal worden?

- Ja
- Nee

Q3 Geef per stelling aan welk antwoord op u het meest van toepassing is.

	Helemaal waar	Waar	Eerder waar	Neutraal	Eerder niet waar	Niet waar	Helemaal niet waar
Ik vind het afschakelplan een goede oplossing voor een mogelijk elektriciteitstekort.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ik denk dat België in de toekomst te kampen zal krijgen met een stroomtekort.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ik denk dat het stroomtekort vermeden wordt door de heropstart van gesloten gascentrales.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

<p>Ik denk dat de berichtgeving over mogelijke stroomtekorten een manier is om de elektriciteitsprijzen op te drijven.</p>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<p>Ik denk dat de berichtgeving over mogelijke stroomtekorten een manier is om de vraag naar noodgeneratoren op te drijven.</p>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<p>Afschakeling zou leiden tot zeer veel schade, waardoor er zeer hoge schadevergoedingen geëist zouden worden.</p>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<p>Ik denk dat het een sociaal experiment is van de overheid om te kijken of mensen zuiniger zouden omgaan met elektriciteit als er kans is op een stroomtekort.</p>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

<p>Ik denk dat het een manier is om de politici terug in een beter daglicht te stellen, door hen de kans te geven om een groot probleem op te lossen.</p>	○	○	○	○	○	○	○
<p>Ik denk dat de berichtgeving over mogelijke stroomtekorten een manier is om kerncentrales onmisbaar te doen lijken.</p>	○	○	○	○	○	○	○
<p>Ik denk dat de berichtgeving over mogelijke stroomtekorten een manier is om hernieuwbare energie te promoten.</p>	○	○	○	○	○	○	○
<p>Ik denk dat het onmogelijk is om af te schakelen, omdat bepaalde belangrijke infrastructuur dan niet meer functioneert, zoals bv. treinen, ziekenhuizen, industrie, ...</p>	○	○	○	○	○	○	○

<p>Ik denk dat ze het stroomtekort gewoon kunnen oplossen door stroom bij te kopen in het buitenland.</p>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<p>Ik denk dat afschakelen tot veel verkeersproblemen en ongelukken zal leiden.</p>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Q28 Wat is uw geslacht?

- Man
- Vrouw

Q33 Wat is uw geboortjaar?

- 1930
- 1931
- 1932
- 1933
- 1934
- ...
- 1996
- 1997
- 1998
- 1999
- 2000

Q30 enkel weergeven als "In welke afschakelzone bevindt u zich?" "Ik word niet afgeschakeld" niet geselecteerd werd.

Q30 Hoeveel volwassenen (ouder dan 18 jaar; uzelf meegerekend) omvat uw huishouden gedurende de meerderheid van de maand?

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- Meer dan 8

Q31 enkel weergeven als "In welke afschakelzone bevindt u zich?" "Ik word niet afgeschakeld" niet geselecteerd werd.

Q31 Hoeveel kinderen (18 jaar of jonger) omvat uw huishouden gedurende de meerderheid van de maand?

- 0
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- Meer dan 8

Q54 enkel weergeven als "In welke afschakelzone bevindt u zich?" "Ik word niet afgeschakeld" niet geselecteerd werd.

Q54 Heeft u huisdieren die binnen wonen?

- Ja
- Nee

Q55 enkel weergeven als "Heeft u huisdieren die binnen wonen?" "Ja" geselecteerd werd.

Q55 Welke huisdieren wonen binnen?

- Kat
- Hond
- Knaagdier
- Vogel
- Koudwatervissen
- Tropische vissen
- Reptiel
- Andere: _____

Q56 enkel weergeven als "In welke afschakelzone bevindt u zich?" "Ik word niet afgeschakeld" niet geselecteerd werd.

Q56 Heeft u andere huisdieren waarvoor het hebben van elektriciteit noodzakelijk is?

- Ja
- Nee

Q60 enkel weergeven als "In welke afschakelzone bevindt u zich?" "Ik word niet afgeschakeld" niet geselecteerd werd.

Q60 Zijn er familieleden waarvoor het hebben van elektriciteit noodzakelijk is?

- Ja
- Nee

Q61 enkel weergeven als "Zijn er familieleden waarvoor het hebben van elektriciteit noodzakelijk is?" "Ja" geselecteerd werd.

Q61 Welke ernstige gevolgen heeft een stroomuitval voor deze familieleden?

Q57 enkel weergeven als "In welke afschakelzone bevindt u zich?" "Ik word niet afgeschakeld" niet geselecteerd werd.

Q57 Heeft een stroomuitval ernstige gevolgen voor uw huishouden?

- Ja
- Nee

Q58 enkel weergeven als "Heeft een stroomuitval ernstige gevolgen voor uw huishouden?" "Ja" geselecteerd werd.

Q58 Over welke ernstige gevolgen gaat het dan?

Q62 Heeft u reeds maatregelen genomen om een stroomuitval te voorkomen of op te vangen?

- Ja
- Nee

Q63 enkel weergeven als "Heeft u reeds maatregelen genomen om een stroomuitval te voorkomen of op te vangen?" "Ja" geselecteerd werd.

Q63 Welke maatregelen heeft u genomen?

- Noodgenerator gekocht
- Minder verbruiken tussen 17 en 20 uur
- Apparaten vervangen door apparaten die minder verbruiken
- Andere, namelijk: _____

Q59 enkel weergeven als "In welke afschakelzone bevindt u zich?" "Ik word niet afgeschakeld" niet geselecteerd werd.

Q59 Is er iemand uit uw huishouden thuis tussen 17 uur en 20 uur?

- Ja
- Meestal wel
- Meestal niet
- Nee

Q36 enkel weergeven als "In welke afschakelzone bevindt u zich?" "Ik word niet afgeschakeld" niet geselecteerd werd.

Q36 In welk type woning woont u?

- Vrijstaande woning
- Half-open bebouwing
- Rijhuis
- Appartement
- Kangoeroewoning
- Chalet
- Andere, namelijk: _____

Q32 enkel weergeven als "In welke afschakelzone bevindt u zich?" "Ik word niet afgeschakeld" niet geselecteerd werd.

Q32 Wat is uw netto maandelijks gezinsinkomen?

- Minder dan €1000
- Tussen €1000 en €1999
- Tussen €2000 en €2999
- Tussen €3000 en €3999
- Tussen €4000 en €4999
- €5000 of meer
- Ik wens dit niet mee te delen.

Q29 enkel weergeven als "In welke afschakelzone bevindt u zich?" "Ik word niet afgeschakeld" niet geselecteerd werd.

Q29 Wat is uw hoogst behaalde diploma?

- Geen diploma
- Lager onderwijs
- Lager secundair onderwijs
- Hoger secundair onderwijs
- Hoger onderwijs - niet universitair
- Hoger onderwijs - universitair
- Doctoraat
- Andere

Q17 enkel weergeven als "In welke afschakelzone bevindt u zich?" "Ik word niet afgeschakeld" niet geselecteerd werd.

Q17 Bedraagt uw elektriciteitsverbruik meer of minder dan 5000 kWh per jaar?

- Meer
- Minder
- Ik weet het niet

Q18 Wat is uw postcode?

(Geef 4 cijfers)

Q35 Indien u nog suggesties of opmerkingen hebt, mag u deze hieronder meedelen.

Q37 Wenst u kans te maken op een van de filmtickets?

- Ja, via volgend e-mailadres: _____
- Nee

Q20 U hebt het einde van de enquête bereikt. Gelieve nog eenmaal op de pijltjestoets rechts onderaan te klikken om uw antwoorden in te dienen.

Om de mening van zoveel mogelijk mensen te krijgen, zou ik u ook vriendelijk willen vragen deze enquête met zoveel mogelijk mensen te delen. Ook hier zou u mij een grote gunst mee bewijzen.

Nogmaals heel erg bedankt om mee te werken aan dit onderzoek!

Bijlage 6 Overzicht van de variabelen

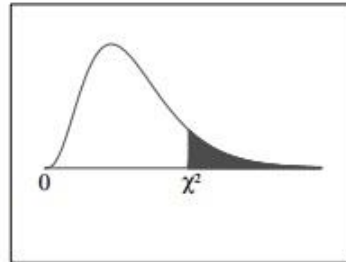
Naam	Inhoud
Bod1	Hoogte eerste bod
Bod2	Hoogte tweede bod
Bereid1	(Dummy) Bereid eerste bod te betalen?
Bereid2	(Dummy) Bereid tweede bod te betalen?
Id	Id respondent
Einddatum	Einddatum invullen enquête
Afgewerkt	Werd de enquête afgewerkt?
Stroomst2014	Hoeveel stroomstoringen door overmacht heeft u in 2014 meegemaakt?
Stroomst_onder1u	Hoeveel van deze stroomstoringen duurden minder lang dan 1 uur?
Stroomst_tussen1en3u	Hoeveel van deze stroomstoringen duurden tussen 1 uur en 3 uur lang?
Stroomst_boven3u	Hoeveel van deze stroomstoringen duurden langer dan 3 uur?
Kennis_bestaan	(Dummy) Weet u dat het afschakelplan bestaat?
Kennis_zone	(Dummy) Weet u in welke afschakelzone u zich bevindt?
Kennis_details	(Dummy) Bent u op de hoogte van de gedetailleerde werking van het afschakelplan?
Afschakelzone	In welke afschakelzone bevindt u zich?
Zone0	(Dummy) Bevindt u zich in zone 0?
Zone1	(Dummy) Bevindt u zich in zone 1?
Zone2	(Dummy) Bevindt u zich in zone 2?
Zone3	(Dummy) Bevindt u zich in zone 3?
Zone4	(Dummy) Bevindt u zich in zone 4?
Zone5	(Dummy) Bevindt u zich in zone 5?
Zone6	(Dummy) Bevindt u zich in zone 6?
Waaromnee_1	Is de volgende stelling een reden voor uw 'nee-nee' antwoord? "Mijn huishouden kan dit extra bedrag niet betalen."
Waaromnee_2	Is de volgende stelling een reden voor uw 'nee-nee' antwoord? "Ik vind het geen probleem om geen stroom te hebben tussen 17 uur en 20 uur."
Waaromnee_3	Is de volgende stelling een reden voor uw 'nee-nee' antwoord? "Ik vind het belangrijk om elektriciteit te hebben tussen 17 uur en 20 uur."
Waaromnee_4	Is de volgende stelling een reden voor uw 'nee-nee' antwoord? "Het is niet mijn verantwoordelijkheid om hiervoor extra te betalen."
Waaromnee_5	Is de volgende stelling een reden voor uw 'nee-nee' antwoord? "De overheid moet betalen om dit probleem op te lossen."
Waaromnee_6	Is de volgende stelling een reden voor uw 'nee-nee' antwoord? "De elektriciteitsmaatschappijen moeten betalen om dit probleem op te lossen."
Waaromnee_7	Is de volgende stelling een reden voor uw 'nee-nee' antwoord? "Ik geloof niet in een elektriciteitstekort."

Waaromnee_8	Is de volgende stelling een reden voor uw 'nee-nee' antwoord? "Ik geloof niet dat deze geldmaatregel werkelijk zal ingevoerd worden."
Afgeschakeldwinter	(Dummy) Geloof u dat bepaalde gemeenten deze winter afgeschakeld zullen worden?
Uwzoneafgeschakeld	(Dummy) Denkt u dat uw zone deze winter afgeschakeld zal worden?
Stelling_1	In welke mate is de volgende stelling op u van toepassing? "Ik vind het afschakelplan een goede oplossing voor een mogelijk elektriciteitstekort."
Stelling_2	In welke mate is de volgende stelling op u van toepassing? "Ik denk dat België in de toekomst te kampen zal krijgen met een stroomtekort."
Stelling_3	In welke mate is de volgende stelling op u van toepassing? "Ik denk dat het stroomtekort vermeden wordt door de heropstart van gesloten gascentrales."
Stelling_4	In welke mate is de volgende stelling op u van toepassing? "Ik denk dat de berichtgeving over mogelijke stroomtekort een manier is om de elektriciteitsprijzen op te drijven."
Stelling_5	In welke mate is de volgende stelling op u van toepassing? "Ik denk dat de berichtgeving over mogelijke stroomtekorten een manier is om de vraag naar noodgeneratoren op te drijven."
Stelling_6	In welke mate is de volgende stelling op u van toepassing? "Afschakeling zou leiden tot zeer veel schade, waardoor er zeer hoge schadevergoedingen geëist zouden worden."
Stelling_7	In welke mate is de volgende stelling op u van toepassing? "Ik denk dat het een sociaal experiment is van de overheid om te kijken of mensen zuiniger zouden omgaan met elektriciteit als er kans is op een stroomtekort."
Stelling_8	In welke mate is de volgende stelling op u van toepassing? "Ik denk dat het een manier is om de politici terug in een beter daglicht te stellen, door hen de kans te geven om een groot probleem op te lossen."
Stelling_9	In welke mate is de volgende stelling op u van toepassing? "Ik denk dat de berichtgeving over mogelijke stroomtekorten een manier is om kerncentrales onmisbaar te doen lijken."
Stelling_10	In welke mate is de volgende stelling op u van toepassing? "Ik denk dat de berichtgeving over mogelijke stroomtekorten een manier is om hernieuwbare energie te promoten."
Stelling_11	In welke mate is de volgende stelling op u van toepassing? "Ik denk dat het onmogelijk is om af te schakelen, omdat bepaalde belangrijke infrastructuur dan niet meer functioneert, zoals bv. treinen, ziekenhuizen, industrie, ..."
Stelling_12	In welke mate is de volgende stelling op u van toepassing? "Ik denk dat ze het stroomtekort gewoon kunnen oplossen door stroom bij te kopen in het buitenland."
Stelling_13	In welke mate is de volgende stelling op u van toepassing? "Ik denk dat afschakelen tot veel verkeersproblemen en ongelukken zal leiden."
Geslacht	(Dummy) Wat is uw geslacht?
Leeftijd	Wat is uw geboortjaar?
Leeftijd_recoded	Gecodeerd geboortjaar herberekend tot leeftijd
Minderdan25jaar	(Dummy) Is de respondent minder dan 25 jaar oud?
Van25tot35jaar	(Dummy) Is de respondent tussen 25 en 35 jaar oud?

Van35tot45jaar	(Dummy) Is de respondent tussen 35 en 45 jaar oud?
Van45tot55jaar	(Dummy) Is de respondent tussen 45 en 55 jaar oud?
Van55tot65jaar	(Dummy) Is de respondent tussen 55 en 65 jaar oud?
Meerdan65jaar	(Dummy) Is de respondent meer dan 65 jaar oud?
Aantal_volwassenen	Hoeveel volwassenen omvat uw huishouden gedurende de meerderheid van de maand?
Aantal_kinderen	Hoeveel kinderen omvat uw huishouden gedurende de meerderheid van de maand?
Grootte_huishouden	Hoeveel personen omvat uw huishoudens gedurende de meerderheid van de maand?
Huisdieren	(Dummy) Heeft u huisdieren die binnen wonen?
Huisdieren_noodzakelijk	(Dummy) Heeft u andere huisdieren waarvoor het hebben van elektriciteit noodzakelijk is?
Familieleden_noodzakelijk	(Dummy) Zijn er familieleden waarvoor het hebben van elektriciteit noodzakelijk is?
Ernstige_gevolgen_huishouden	(Dummy) Heeft een stroomuitval ernstige gevolgen voor uw huishouden?
Genomen_maatregelen	(Dummy) Heeft u reeds maatregelen genomen om een stroomuitval te voorkomen of op te vangen?
Aanwezig	Is er iemand uit uw huishouden thuis tussen 17 uur en 20 uur?
Welthuis	(Dummy) Er is (meestal) iemand thuis tussen 17 uur en 20 uur.
Nietthuis	(Dummy) Er is (meestal) niemand thuis tussen 17 uur en 20 uur.
Typewoning	In welk type woning woont u?
Woning_vrijstaand	(Dummy) Woont u in een vrijstaande woning?
Woning_halfopen	(Dummy) Woont u in een half-open bebouwing?
Woning_rijhuis	(Dummy) Woont u in een rijhuis?
Woning_appartement	(Dummy) Woont u in een appartement?
Woning_andere	(Dummy) Woont u in een ander soort woning? (Kangoeroe, chalet, ...)
Nettoinkomen	Wat is uw netto maandelijks gezinsinkomen?
Inkomenlagerdan1000	(Dummy) Bedraagt uw netto maandelijks gezinsinkomen minder dan 1000 euro?
Tussen1000en2000	(Dummy) Bedraagt uw netto maandelijks gezinsinkomen tussen 1000 en 2000 euro?
Tussen2000en3000	(Dummy) Bedraagt uw netto maandelijks gezinsinkomen tussen 2000 en 3000 euro?
Tussen3000en4000	(Dummy) Bedraagt uw netto maandelijks gezinsinkomen tussen 3000 en 4000 euro?
Tussen4000en5000	(Dummy) Bedraagt uw netto maandelijks gezinsinkomen tussen 4000 en 5000 euro?
Ofmeer	(Dummy) Bedraagt uw netto maandelijks gezinsinkomen meer dan 5000 euro?
Diploma	Wat is uw hoogst behaalde diploma?
Geenoflagereschool	(Dummy) Is uw hoogst behaalde diploma: geen of lagere school?

Secundaironderwijs	(Dummy) Is uw hoogst behaalde diploma: lager of hoger secundair onderwijs?
Hogeschool	(Dummy) Is uw hoogst behaalde diploma: hogeschool?
Universiteit	(Dummy) Is uw hoogst behaalde diploma: universiteit?
Andere	(Dummy) Is uw hoogst behaalde diploma: doctoraat of iets anders?
Elektriciteitsgebruik	Bedraagt uw elektriciteitsverbruik meer of minder dan 5000 kWh per jaar?
Hoogverbruik	(Dummy) Heeft u een hoger elektriciteitsverbruik dan 5000 kWh per jaar?
Laagverbruik	(Dummy) Heeft u een lager elektriciteitsverbruik dan 5000 kWh per jaar?
Postcode	Wat is uw postcode?
Filmticket	Wenst u kans te maken op een van de filmtickets?
Email_filmticket	Het e-mailadres van de respondent die kans wenst te maken op een ticket.
Stelling_2_andersom	Stelling_2 andersom gecodeerd om te kunnen opnemen in Likertscale.
Geloof	Som van stelling 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 en 13.

Chi-Square Distribution Table



The shaded area is equal to α for $\chi^2 = \chi^2_{\alpha}$.

<i>df</i>	$\chi^2_{.995}$	$\chi^2_{.990}$	$\chi^2_{.975}$	$\chi^2_{.950}$	$\chi^2_{.900}$	$\chi^2_{.100}$	$\chi^2_{.050}$	$\chi^2_{.025}$	$\chi^2_{.010}$	$\chi^2_{.005}$
1	0.000	0.000	0.001	0.004	0.016	2.706	3.841	5.024	6.635	7.879
2	0.010	0.020	0.051	0.103	0.211	4.605	5.991	7.378	9.210	10.597
3	0.072	0.115	0.216	0.352	0.584	6.251	7.815	9.348	11.345	12.838
4	0.207	0.297	0.484	0.711	1.064	7.779	9.488	11.143	13.277	14.860
5	0.412	0.554	0.831	1.145	1.610	9.236	11.070	12.833	15.086	16.750
6	0.676	0.872	1.237	1.635	2.204	10.645	12.592	14.449	16.812	18.548
7	0.989	1.239	1.690	2.167	2.833	12.017	14.067	16.013	18.475	20.278
8	1.344	1.646	2.180	2.733	3.490	13.362	15.507	17.535	20.090	21.955
9	1.735	2.088	2.700	3.325	4.168	14.684	16.919	19.023	21.666	23.589
10	2.156	2.558	3.247	3.940	4.865	15.987	18.307	20.483	23.209	25.188
11	2.603	3.053	3.816	4.575	5.578	17.275	19.675	21.920	24.725	26.757
12	3.074	3.571	4.404	5.226	6.304	18.549	21.026	23.337	26.217	28.300
13	3.565	4.107	5.009	5.892	7.042	19.812	22.362	24.736	27.688	29.819
14	4.075	4.660	5.629	6.571	7.790	21.064	23.685	26.119	29.141	31.319
15	4.601	5.229	6.262	7.261	8.547	22.307	24.996	27.488	30.578	32.801
16	5.142	5.812	6.908	7.962	9.312	23.542	26.296	28.845	32.000	34.267
17	5.697	6.408	7.564	8.672	10.085	24.769	27.587	30.191	33.409	35.718
18	6.265	7.015	8.231	9.390	10.865	25.989	28.869	31.526	34.805	37.156
19	6.844	7.633	8.907	10.117	11.651	27.204	30.144	32.852	36.191	38.582
20	7.434	8.260	9.591	10.851	12.443	28.412	31.410	34.170	37.566	39.997
21	8.034	8.897	10.283	11.591	13.240	29.615	32.671	35.479	38.932	41.401
22	8.643	9.542	10.982	12.338	14.041	30.813	33.924	36.781	40.289	42.796
23	9.260	10.196	11.689	13.091	14.848	32.007	35.172	38.076	41.638	44.181
24	9.886	10.856	12.401	13.848	15.659	33.196	36.415	39.364	42.980	45.559
25	10.520	11.524	13.120	14.611	16.473	34.382	37.652	40.646	44.314	46.928
26	11.160	12.198	13.844	15.379	17.292	35.563	38.885	41.923	45.642	48.290
27	11.808	12.879	14.573	16.151	18.114	36.741	40.113	43.195	46.963	49.645
28	12.461	13.565	15.308	16.928	18.939	37.916	41.337	44.461	48.278	50.993
29	13.121	14.256	16.047	17.708	19.768	39.087	42.557	45.722	49.588	52.336
30	13.787	14.953	16.791	18.493	20.599	40.256	43.773	46.979	50.892	53.672
40	20.707	22.164	24.433	26.509	29.051	51.805	55.758	59.342	63.691	66.766
50	27.991	29.707	32.357	34.764	37.689	63.167	67.505	71.420	76.154	79.490
60	35.534	37.485	40.482	43.188	46.459	74.397	79.082	83.298	88.379	91.952
70	43.275	45.442	48.758	51.739	55.329	85.527	90.531	95.023	100.425	104.215
80	51.172	53.540	57.153	60.391	64.278	96.578	101.879	106.629	112.329	116.321
90	59.196	61.754	65.647	69.126	73.291	107.565	113.145	118.136	124.116	128.299
100	67.328	70.065	74.222	77.929	82.358	118.498	124.342	129.561	135.807	140.169

Bron: <http://sites.stat.psu.edu/~mga/401/tables/Chi-square-table.pdf>

Bijlage 8 Output Stata: doubleb met variabele 'hoogverbruik'

Log likelihood = -51,190968				Number of obs	=	56
				Wald χ^2 (1)	=	0,00
				Prob > χ^2	=	0,9843
	Coef.	Std. Err.	z	P> z		
Beta						
Hoogverbruik	0,3409758	17,33874	0,02	0,984		
_cons	4,548207	15,23753	0,30	0,765		
Sigma						
_cons	50,70007	22,45709	2,26	0,024		

Bijlage 9 Output Stata: doubleb met variabelen in verband met het inkomen

Log likelihood = -81,801164				Number of obs	=	87
				Wald χ^2 (5)	=	2,43
				Prob > χ^2	=	0,7866
	Coef.	Std. Err.	z	P> z		
Beta						
inkomenlagerdan1000	-155,1074	19240,8	-0,01	0,994		
tussen1000en2000	-7,263362	18,81315	-0,39	0,699		
tussen2000en3000	-1,5318	16,41042	-0,09	0,926		
tussen3000en4000	12,43564	16,71012	0,74	0,457		
tussen4000en5000	8,081331	17,33935	0,47	0,641		
_cons	3,246519	14,71478	0,22	0,825		
Sigma						
_cons	32,08531	9,025729	3,55	0,000		

Bijlage 10 Percentages per stelling

Stelling_1	Freq.	Percent	Cum.
1	46	27.22	27.22
2	32	18.93	46.15
3	14	8.28	54.44
4	31	18.34	72.78
5	26	15.38	88.17
6	16	9.47	97.63
7	4	2.37	100.00

Total	169	100.00	
-------	-----	--------	--

Stelling_2	Freq.	Percent	Cum.
1	18	10.65	10.65
2	25	14.79	25.44
3	38	22.49	47.93
4	40	23.67	71.60
5	22	13.02	84.62
6	16	9.47	94.08
7	10	5.92	100.00

Total	169	100.00	
-------	-----	--------	--

Stelling_3	Freq.	Percent	Cum.
1	7	4.14	4.14
2	12	7.10	11.24
3	17	10.06	21.30
4	56	33.14	54.44
5	39	23.08	77.51
6	28	16.57	94.08
7	10	5.92	100.00

Total	169	100.00	
-------	-----	--------	--

Stelling_4	Freq.	Percent	Cum.
1	3	1.78	1.78
2	5	2.96	4.73
3	12	7.10	11.83
4	27	15.98	27.81
5	52	30.77	58.58
6	37	21.89	80.47
7	33	19.53	100.00

Total	169	100.00	
-------	-----	--------	--

Stelling_5	Freq.	Percent	Cum.
1	6	3.55	3.55
2	24	14.20	17.75
3	25	14.79	32.54
4	46	27.22	59.76
5	34	20.12	79.88
6	20	11.83	91.72
7	14	8.28	100.00
Total	169	100.00	

Stelling_6	Freq.	Percent	Cum.
1	1	0.59	0.59
2	8	4.73	5.33
3	10	5.92	11.24
4	30	17.75	28.99
5	43	25.44	54.44
6	47	27.81	82.25
7	30	17.75	100.00
Total	169	100.00	

Stelling_7	Freq.	Percent	Cum.
1	12	7.10	7.10
2	19	11.24	18.34
3	25	14.79	33.14
4	38	22.49	55.62
5	42	24.85	80.47
6	18	10.65	91.12
7	15	8.88	100.00
Total	169	100.00	

Stelling_8	Freq.	Percent	Cum.
1	17	10.06	10.06
2	25	14.79	24.85
3	31	18.34	43.20
4	53	31.36	74.56
5	20	11.83	86.39
6	14	8.28	94.67
7	9	5.33	100.00
Total	169	100.00	

Stelling_9	Freq.	Percent	Cum.
1	3	1.78	1.78
2	14	8.28	10.06
3	23	13.61	23.67
4	44	26.04	49.70
5	36	21.30	71.01
6	30	17.75	88.76
7	19	11.24	100.00
Total	169	100.00	

Stelling_10	Freq.	Percent	Cum.
1	1	0.59	0.59
2	9	5.33	5.92
3	12	7.10	13.02
4	35	20.71	33.73
5	45	26.63	60.36
6	35	20.71	81.07
7	32	18.93	100.00
Total	169	100.00	

Stelling_11	Freq.	Percent	Cum.
1	4	2.37	2.37
2	9	5.33	7.69
3	14	8.28	15.98
4	37	21.89	37.87
5	44	26.04	63.91
6	35	20.71	84.62
7	26	15.38	100.00
Total	169	100.00	

Stelling_12	Freq.	Percent	Cum.
1	4	2.37	2.37
2	9	5.33	7.69
3	8	4.73	12.43
4	39	23.08	35.50
5	42	24.85	60.36
6	34	20.12	80.47
7	33	19.53	100.00
Total	169	100.00	

Stelling_13	Freq.	Percent	Cum.
1	6	3.55	3.55
2	13	7.69	11.24
3	24	14.20	25.44
4	38	22.49	47.93
5	52	30.77	78.70
6	25	14.79	93.49
7	11	6.51	100.00
Total	169	100.00	

Bijlage 11 Mediaan per stelling

Stelling_1					
	Percentiles	Smallest			
1%	1	1			
5%	1	1			
10%	1	1	Obs		103
25%	2	1	Sum of Wgt.		103
50%	3		Mean		3.349515
		Largest	Std. Dev.		1.866678
75%	5	6			
90%	6	7	Variance		3.484485
95%	6	7	Skewness		.1559045
99%	7	7	Kurtosis		1.730276
Stelling_2					
	Percentiles	Smallest			
1%	1	1			
5%	1	1			
10%	2	1	Obs		103
25%	3	1	Sum of Wgt.		103
50%	4		Mean		3.786408
		Largest	Std. Dev.		1.660678
75%	5	7			
90%	6	7	Variance		2.757853
95%	7	7	Skewness		.2006009
99%	7	7	Kurtosis		2.327951

Stelling_3

	Percentiles	Smallest		
1%	1	1		
5%	2	1		
10%	2	1	Obs	103
25%	4	1	Sum of Wgt.	103
50%	4		Mean	4.349515
		Largest	Std. Dev.	1.432869
75%	5	7		
90%	6	7	Variance	2.053113
95%	7	7	Skewness	-.187474
99%	7	7	Kurtosis	2.877597

Stelling_4

	Percentiles	Smallest		
1%	2	1		
5%	3	2		
10%	4	2	Obs	103
25%	4	2	Sum of Wgt.	103
50%	5		Mean	5.203883
		Largest	Std. Dev.	1.388745
75%	6	7		
90%	7	7	Variance	1.928612
95%	7	7	Skewness	-.5671837
99%	7	7	Kurtosis	3.006334

Stelling_5

	Percentiles	Smallest		
1%	1	1		
5%	2	1		
10%	2	1	Obs	103
25%	3	2	Sum of Wgt.	103
50%	4		Mean	4.126214
		Largest	Std. Dev.	1.588436
75%	5	7		
90%	6	7	Variance	2.52313
95%	7	7	Skewness	.0426397
99%	7	7	Kurtosis	2.160993

Stelling_6

	Percentiles	Smallest		
1%	2	2		
5%	3	2		
10%	4	2	Obs	103
25%	4	2	Sum of Wgt.	103
50%	5		Mean	5.213592
		Largest	Std. Dev.	1.318425
75%	6	7		
90%	7	7	Variance	1.738245
95%	7	7	Skewness	-.578685
99%	7	7	Kurtosis	2.818683

Stelling_7

	Percentiles	Smallest		
1%	1	1		
5%	2	1		
10%	2	1	Obs	103
25%	3	1	Sum of Wgt.	103
50%	4		Mean	4.262136
		Largest	Std. Dev.	1.577794
75%	5	7		
90%	6	7	Variance	2.489435
95%	7	7	Skewness	-.1669021
99%	7	7	Kurtosis	2.430719

Stelling_8

	Percentiles	Smallest		
1%	1	1		
5%	1	1		
10%	2	1	Obs	103
25%	3	1	Sum of Wgt.	103
50%	4		Mean	3.621359
		Largest	Std. Dev.	1.502394
75%	4	7		
90%	6	7	Variance	2.257186
95%	6	7	Skewness	.1920827
99%	7	7	Kurtosis	2.683412

Stelling_9

Percentiles		Smallest		
1%	2	1		
5%	2	2		
10%	2	2	Obs	103
25%	4	2	Sum of Wgt.	103
50%	4		Mean	4.533981
		Largest	Std. Dev.	1.467394
75%	6	7		
90%	6	7	Variance	2.153246
95%	7	7	Skewness	-.1325736
99%	7	7	Kurtosis	2.339588

Stelling_10

Percentiles		Smallest		
1%	2	1		
5%	3	2		
10%	4	2	Obs	103
25%	4	2	Sum of Wgt.	103
50%	5		Mean	5.038835
		Largest	Std. Dev.	1.342534
75%	6	7		
90%	7	7	Variance	1.802399
95%	7	7	Skewness	-.3396545
99%	7	7	Kurtosis	2.825877

Stelling_11

Percentiles		Smallest		
1%	2	1		
5%	3	2		
10%	3	2	Obs	103
25%	4	2	Sum of Wgt.	103
50%	5		Mean	4.893204
		Largest	Std. Dev.	1.312927
75%	6	7		
90%	7	7	Variance	1.723777
95%	7	7	Skewness	-.2200142
99%	7	7	Kurtosis	2.876527

Stelling_12

Percentiles		Smallest		
1%	2	2		
5%	3	2		
10%	4	2	Obs	103
25%	4	3	Sum of Wgt.	103
50%	5		Mean	5.223301
		Largest	Std. Dev.	1.259723
75%	6	7		
90%	7	7	Variance	1.586903
95%	7	7	Skewness	-.2788409
99%	7	7	Kurtosis	2.59802

Stelling_13

Percentiles		Smallest		
1%	1	1		
5%	2	1		
10%	3	2	Obs	103
25%	4	2	Sum of Wgt.	103
50%	5		Mean	4.466019
		Largest	Std. Dev.	1.391962
75%	5	7		
90%	6	7	Variance	1.937559
95%	7	7	Skewness	-.3021815
99%	7	7	Kurtosis	2.636637

Auteursrechtelijke overeenkomst

Ik/wij verlenen het wereldwijde auteursrecht voor de ingediende eindverhandeling:

Hoeveel zijn huishoudens in Limburg bereid te betalen om niet afgeschakeld te worden in de winter?

Richting: **master in de toegepaste economische wetenschappen-marketing**

Jaar: **2015**

in alle mogelijke mediaformaten, - bestaande en in de toekomst te ontwikkelen - , aan de Universiteit Hasselt.

Niet tegenstaand deze toekenning van het auteursrecht aan de Universiteit Hasselt behoud ik als auteur het recht om de eindverhandeling, - in zijn geheel of gedeeltelijk -, vrij te reproduceren, (her)publiceren of distribueren zonder de toelating te moeten verkrijgen van de Universiteit Hasselt.

Ik bevestig dat de eindverhandeling mijn origineel werk is, en dat ik het recht heb om de rechten te verlenen die in deze overeenkomst worden beschreven. Ik verklaar tevens dat de eindverhandeling, naar mijn weten, het auteursrecht van anderen niet overtreedt.

Ik verklaar tevens dat ik voor het materiaal in de eindverhandeling dat beschermd wordt door het auteursrecht, de nodige toelatingen heb verkregen zodat ik deze ook aan de Universiteit Hasselt kan overdragen en dat dit duidelijk in de tekst en inhoud van de eindverhandeling werd genotificeerd.

Universiteit Hasselt zal mij als auteur(s) van de eindverhandeling identificeren en zal geen wijzigingen aanbrengen aan de eindverhandeling, uitgezonderd deze toegelaten door deze overeenkomst.

Voor akkoord,

Verbruggen, Elien

Datum: **1/06/2015**