

Steunpunt beleidsrelevant onderzoek
3de generatie



Armoede

Hoeveel kost energie minimaal? De ontwikkeling van een normatief energiebudget

Jef De schutter & Bérénice Storms

VLAS-Studies 31

Juni 2016

Het Vlaams Armoedesteunpunt is een samenwerkingsverband van UA, KU Leuven, KdG-Hogeschool en UGent.

Gelieve naar deze publicatie te verwijzen als volgt:

De schutter, J., Storms, B. (2016), Hoeveel kost energie minimaal? De ontwikkeling van een normatief energiebudget. Vlas-studies 31, Antwerpen: Vlaams Armoedesteunpunt.

Voor meer informatie over deze publicatie:

Deze studie werd uitgevoerd in het kader van het Vlaamse armoedesteunpunt en werd gefinancierd door de Vlaams Minister bevoegd voor Armoedebestrijding, Liesbeth Homans.

De conclusies van deze publicatie vertolken niet noodzakelijk de visie van de opdrachtgever.

Het VLAS bestaat uit onderzoekers die vanuit verschillende disciplines en perspectieven samen werken. De inhoud en de conclusies van deze publicatie vertolken enkel de visie van de auteurs.



© 2016 Vlaams Armoedesteunpunt

p.a. Vlaams Armoedesteunpunt
Centrum OASeS
Sint Jacobstraat 2 (M232)
2000 Antwerpen

Deze publicatie is ook beschikbaar via www.vlaamsarmoedesteunpunt.be

Inhoud

Inhoud.....	3
0. Inleiding	4
1. Methode	5
1.1. Inleiding	5
1.2. Een ondergrens voor adequaat energieverbruik.....	5
2. Verwarming	6
2.1. Keuze van het verwarmingssysteem.....	7
2.2. De noodzakelijke hoeveelheid energie verbonden aan ruimteverwarming	7
2.2.1. EPB-richtlijnen	8
2.2.2. Rebound effect.....	10
2.2.3. Interne warmtewinsten	11
2.2.4. Weersinvloeden	12
2.2.5. Instelling thermostaatkranen.....	12
2.2.6. Berekening verbruik ruimteverwarming.....	13
2.3. De noodzakelijke hoeveelheid energie verbonden aan het verbruik van warm water	17
2.4. De kostprijs van verwarming en warm water.....	19
3. Energieverbruik door verlichting en elektrische toestellen	23
3.1. Inleiding	23
3.2. Elektrische toestellen	23
3.2.1. Keuze elektrische toestellen	23
3.2.2. Het verbruik van elektrische toestellen.....	31
3.3. Verlichting.....	36
3.4. De kostprijs van elektriciteit.....	39
4. Totale kost: hoeveel kost energie minimaal?.....	41
5. De bespreking van het energiebudget in focusgroepen	43
6. Conclusies	43
Referenties.....	46
Bijlage 1: Omrekeningsfactoren	48
Bijlage 2: Gebruikte vloer- en raamoppervlaktes	49
Bijlage 3:Temperatuur en gebruik ruimten indien alle gezinsleden werken	50
Bijlage 4: Temperatuur en gebruik ruimten indien sommige gezinsleden niet werken	51
Bijlage 5: Geleidingsverliezen per jaar (appartement, gezinnen zonder werkende gezinsleden)	52
Bijlage 6: Ventilatieverliezen per jaar (appartement, gezinnen zonder werkende gezinsleden)	53
Bijlage 7: Zonnewinsten per jaar	54
Bijlage 8: Interne warmtewinsten per jaar (gezinnen met werkende gezinsleden)...	55

0. Inleiding

Net zoals gezonde voeding, geschikte kleding, toegankelijke gezondheidszorg of een kwaliteitsvolle woning hebben mensen ook energie nodig om gezond te kunnen zijn en autonoom te kunnen handelen met het oog op volwaardige maatschappelijke participatie. Momenteel bestaat de energiefactuur van een gemiddeld Vlaams gezin voor iets minder dan de helft uit elektriciteit en voor iets meer dan de helft uit aardgas (VREG, 2016b). De energiefactuur bestaat uit de kostprijs van energie, distributienettarieven, transportnettarieven en heffingen en BTW. Een gemiddeld Vlaams gezin betaalt hiervoor anno maart 2016 177 euro per maand.

In deze paper zijn we niet zozeer geïnteresseerd in de gemiddelde kost, maar wel in de minimale kostprijs voor energie. Deze hangt samen met de gezinsgrootte en -samenstelling, de energiebehoeften van gezinnen, hun leefomstandigheden en de institutionele en culturele context van het land of de regio waarin gezinnen wonen. Conform het theoretisch en methodisch kader voor het opstellen van referentiebudgetten (Storms, Van Thielen, Penne, & Goedemé, 2016; Bérénice Storms & Van den Bosch, 2009), gaan we, voor de berekening van de kostprijs van energie - de novo- op zoek naar een ondergrens: hoeveel financiële middelen hebben Vlaamse gezinnen minimaal nodig om de energiekosten te betalen die verbonden zijn aan het vervullen van alle noodzakelijke behoeften in functie van adequate maatschappelijke participatie?

De in deze paper voorgestelde berekening van de kostprijs van energie verschilt dan ook fundamenteel van de manier waarop we in het verleden de kostprijs van energie hebben berekend in het kader van het referentiebudgettenonderzoek. Bij gebrek aan beschikbare data over wat een minimaal energieverbruik kan inhouden, beperkten we ons tot nog toe tot het vaststellen van een illustratieve energiekost, namelijk de mediane kostprijs die gezinnen betalen in het geval ze een kwaliteitsvolle woning huren op de private huisvestingsmarkt (Heylen & Storms, 2009). Hiervoor deden we een beroep op de data van het Vlaamse Woonsondage (Winters et al., 2015). De hier voorgestelde methode voor de berekening van een normatieve ondergrens is het resultaat van een intense samenwerking tussen onderzoekers van het Kenniscentrum Energie (KCE, Thomas More), het Centrum voor Budgetadvies- en onderzoek (CEBUD, Thomasmore) en het Centrum voor Sociaal Beleid Herman Deleeck (CSB, UAntwerpen). Net zoals dit geldt voor de andere korven van de referentiebudgetten kan ook deze korf nuttig worden gebruikt voor verschillende wetenschappelijke en maatschappelijke doeleinden, zoals voor het onderzoek naar energiearmoede, het beoordelen van leefsituaties in functie van de menselijke waardigheid of het bepalen van inkomensgrenzen die recht geven op verminderde tarieven.

In deze paper beschrijven we achtereenvolgens: (1) de manier waarop we tewerk zijn gegaan bij het bepalen van de hoogte van een normatief energiebudget, (2) de keuzes die we maakten met betrekking tot het adequaat verwarmen van een woning en het daaruit voortvloeiende noodzakelijke budget, (3) de keuzes die we maakten met betrekking tot de aankoop en het gebruik van elektrische toestellen en

verlichtingssystemen en het daaruit voortvloeiende noodzakelijke budget, (4) de hoogte van het totale energiebudget, (5) de bespreking ervan in focusgroepen en (6) we eindigen met enkele conclusies.

1. Methode

1.1. Inleiding

Het voorzien van comfort in een woning brengt onvermijdelijk energieverbruik met zich mee, denken we maar aan verwarming, warm water en verlichting. Daarnaast zijn er een aantal, hoofdzakelijk elektrische, energieverbruikers die essentieel zijn om als gezin volwaardig te kunnen participeren in de samenleving. De aankoop van toestellen zoals een wasmachine, ijskast, televisietoestel of computer is reeds opgenomen in de korven 'voeding', 'kleding', 'ontspanning en onderhouden van relaties'. De noodzakelijke energie om deze toestellen te laten werken en de bijhorende kostprijs wordt besproken in de energiekorf. Deze korf splitsen we op in twee delen. Enerzijds een gedeelte verwarming, waaronder ruimteverwarming en sanitair warm water wordt verstaan, en anderzijds een gedeelte elektriciteit, met een verdere opsplitsing tussen verlichting en elektrische apparaten.

In deze paper beschrijven we hoe we tewerk zijn gegaan bij de bepaling van de hoogte van een aanvaardbare minimale kostprijs voor het verbruik van aardgas en elektriciteit. We beschrijven in de volgende paragrafen vooreerst de keuze van de verwarmingssystemen en de elektrische toestellen in het licht van de ontwikkeling van een referentiebudget dat een aanvaardbare richtnorm wil zijn van wat minimaal nodig is om te voorzien in de noodzakelijke energiebehoeften. Daarna berekenen we de kostprijs van een adequaat gebruik van deze toestellen. We beschrijven transparant welke beslissingen we namen met betrekking tot de aard en de hoeveelheid gebruik die ten grondslag liggen van deze berekeningen.

1.2. Een ondergrens voor adequaat energieverbruik

De vraag naar de vereiste financiële middelen voor een minimaal aanvaardbaar energieverbruik kan niet op een absolute manier worden beantwoord. Hoeveel energie gezinnen nodig hebben om volwaardig aan de samenleving te kunnen deelnemen is immers afhankelijk van de institutionele kenmerken van de samenleving waarin ze leven, en de daarin aanwezige formele en informele normen, alsook van de natuurlijke eigenschappen zoals het klimaat en de geografie. Daarnaast bepalen ook individuele behoeften en woonomstandigheden de hoogte van het benodigde energiebudget.

Het relatief karakter van wat een noodzakelijk energiebudget inhoudt, betekent niet dat er geen grenzen kunnen worden gesteld. Een financiële ondergrens geeft weer hoe hoog de kostprijs is van energie die gezonde, goed geïnformeerde, zelfredzame, energiebewuste burgers, die wonen in een kwaliteitsvolle woning, zich in een bepaalde samenleving op een bepaald tijdstip minimaal moeten kunnen veroorloven met het oog op adequate maatschappelijke participatie. Adequate maatschappelijke

participatie' definiëren we hierbij als 'het vermogen van burgers om vanuit hun sociale posities te kunnen handelen overeenkomstig de dominante maatschappelijke verwachtingen'(Storms et al., 2016; B. Storms, 2012; Bérénice Storms & Van den Bosch, 2009). Het ontwikkelen van zulke ondergrens impliceert dat burgers die leven in een niet kwaliteitsvolle woning of die niet weten hoe op een duurzame wijze met hun energiebudget om te gaan, een hoger budget nodig hebben om menswaardig te kunnen leven.

Voor het bepalen van de inhoud en de kostprijs van een energiekorf die de minimaal noodzakelijke behoeften aan energie vertegenwoordigt, deden we een beroep op de onderzoekers van het Kenniscentrum Energie (KCE). Zij deden op basis van bestaande normen en richtlijnen en op basis van hun wetenschappelijke knowhow een voorstel van de noodzakelijke hoeveelheid energie en bijhorende minimale kost. Daarna werd de inhoud van de energiekorf voorgelegd aan focusgroepen waarin burgers van diverse sociaaleconomische achtergrond discuteerden over de aanvaardbaarheid, haalbaarheid en volledigheid.

Gegeven het feit dat de benodigde financiële middelen voor een adequaat energieverbruik sterk kunnen variëren naargelang de individuele reële leefomstandigheden van gezinnen, is het belangrijk om duidelijk aan te geven voor welke populatie of doelgroep dit referentiebudget werd ontwikkeld. Voor deze studie gaat het om gezinnen die in Vlaanderen wonen, waarvan alle gezinsleden in een goede gezondheid verkeren, goed geïnformeerd zijn en over voldoende competenties beschikken om het gezinsbudget energiezuinig te beheren. Daarnaast veronderstellen we dat de gezinnen in een kwaliteitsvolle woning wonen (met een K-peil van 50 waarin een hoge rendementsketel zorgt voor de verwarming van de woning). Het energiebudget wordt opgesteld voor drie types van kwaliteitsvolle woningen, namelijk een appartement, een rijhuis en een open bebouwing. We berekenen de minimale energiekost voor deze drie woningtypes en illustreren die in deze paper voor 17 typegezinnen, die variëren in samenstelling en grootte. Bovendien maken we voor de berekening een onderscheid tussen gezinnen zonder en met werkende gezinsleden omdat de hoeveelheid uren dat mensen thuis aanwezig zijn in beide situaties meestal sterk verschilt.

In deze paper illustreren en beargumenteren we op concrete wijze welke stappen we namen bij het opmaken van dit normatief energiebudget. In de volgende paragraaf doen we dit voor de energiekost verbonden aan het adequaat verwarmen van de woning. In een vierde paragraaf beschrijven we de opmaak van het elektriciteitsbudget.

2. Verwarming

Onder verwarming verstaan we zowel ruimteverwarming als de productie van sanitair warm water. Ruimteverwarming in België is noodzakelijk. De gemiddelde temperaturen zijn in de meeste maanden van het jaar immers te laag waardoor ruimteverwarming in de woning noodzakelijk is met het oog op het behouden van een goede gezondheid. Acute en chronische blootstelling aan (extreme) koude veroorzaken immers negatieve gezondheidseffecten, waaronder hoge bloeddruk,

stijging van de cholesterolwaarden of verslechtering van de longfuncties (Anderson, White, & Finney, 2012; Howden-Chapman et al., 2012; Liddell & Morris, 2010; Shaw, 2004). Ook het verwarmen van water is een essentieel, voornamelijk vanuit het perspectief van persoonlijk comfort (Chittleborough, Nicholson, Basker, Bell, & Campbell, 2012; Laestadius & Dimberg, 2005), maar ook omwille van hygiënische redenen zoals bijvoorbeeld voor het doen van de vaat (Lee, Cartwright, Grueser, & Pascall, 2007; Mattick et al., 2003).

2.1. Keuze van het verwarmingssysteem

De woning verwarmen kan gebeuren op verschillende manieren. Verwarmen op basis van aardgas, stookolie en elektriciteit komen in Vlaanderen het meest voor. Afhankelijk van de bron, vertegenwoordigen ze een aandeel van respectievelijk 61%-68%, 28%-23% en 7%-6% (Aernouts, Jespers, & Wetzels, 2014; Ceulemans & Verbeek, 2015).

Voor de keuze van het verwarmingssysteem laten we ons leiden door zowel de kostprijs als de mate van aanwezigheid in Vlaamse woningen. Op basis van de kostprijs kiezen we voor een condenserende aardgasketel omdat deze economisch gezien het meest optimaal is, maar ook omdat in de overgrote meerderheid (79%) van de Vlaamse huurwoningen de centrale verwarming wordt aangestuurd via een aardgasgasketel. Doch niet in al deze woningen is een condenseerde aardgasketel aanwezig. In de helft van de woningen die verwarmen met een aardgasketel heeft deze ketel een label met de aanduiding van de kwaliteit of het rendement. Indien dit het geval is, blijkt het meeste voorkomende label een HR TOP label en dus condenserend zijn (49%) gevolgd door een HR+ label (31%), CE-label, (11%) en een HR label (8%) (Ceulemans & Verbeek, 2015, p. 29).

Uit deze gegevens blijkt niet dat de meerderheid van de Vlaamse gezinnen hun woning verwarmt met een condenserende aardgasketel. Het energiebudget zal dan ook voor de meeste gezinnen ontoereikend zijn mochten we het berekenen op basis van het verbruik door dit type van ketel. Daarom zullen we na de berekening van de nodige hoeveelheid energie een omrekening doen van dit verbruik naar het verbruik van een standaard stookolieketel. Hierdoor zal het energiebudget voor het verwarmen van de woning, zowel volstaan voor het gebruik van een condenserende aardgasketel, alsook voor het gebruik van andere verwarmingssystemen, waaronder een standaard gasketel, een lage temperatuursgasketel en een standaard stookolieketel. Hierdoor zal het berekende normatieve energiebudget realistischer en haalbaarder wordt voor de meeste gezinnen. In bijlage 1 staan de omrekeningsfactoren die we gebruikten voor deze oefening.

2.2. De noodzakelijke hoeveelheid energie verbonden aan ruimteverwarming

Hoeveel aardgas nodig is om een woning te verwarmen is afhankelijk van een aantal factoren waaronder de thermische isolatie-eisen, de energieprestatie-eisen en de eisen op vlak van het binnenklimaat. Deze worden beschreven in het EPB-verslag. Daarnaast zijn ook rebound-effecten, interne warmtewinsten, weersinvloeden en de

instelling van de thermostaatkranen bepalend voor de energieconsumptie van gezinnen.

2.2.1.EPB-richtlijnen

2.2.1.1.EPB- eisen

Onder impuls van Europa (European Commission, 2002) werd sinds 2006 de 'EnergiePrestatie en Binnenklimaat'-regelgeving (EPB) in het Vlaams gewest ingevoerd. Deze verplicht om een EPB- verslag op te maken bij alle nieuwbouwprojecten en verbouwingen met een oppervlakte $\geq 50\text{m}^2$ waarvoor een stedenbouwkundige vergunning nodig is en waarin ruimteverwarming aanwezig is. Het EPB-verslag heeft als doel om het energieverbruik in woningen te beperken en een minimum aan ventilatie te voorzien om een gezonde binnenluchtkwaliteit te garanderen. Het EPB-verslag dient te worden opgemaakt door een erkende verslaggever. De eisen die bij de energieprestatieregelgeving horen, worden de EPB-eisen genoemd. Het gaat hier om thermische isolatie-eisen, de energieprestatie-eisen en de eisen op vlak van het binnenklimaat.

Thermische isolatie-eisen van een woning worden weergegeven in het zogenaamde K-peil. Dit cijfer houdt enkel rekening met de gebouwschil. Sinds januari 2012 is het maximaal toegelaten K-peil K40. Factoren die het K-peil beïnvloeden zijn:

- de thermische isolatie in muren, vloeren en daken;
- de gebruikte ramen en deuren;
- de aanwezigheid van eventuele koudebruggen;
- de compactheid van het gebouw.

Energieprestatie-eisen worden weergegeven in het E-peil. Sinds januari 2016 moet het E-peil van een woning kleiner zijn dan E50. Het E-peil wordt beïnvloed door:

- het K-peil;
- de luchtdichtheid;
- de aanwezige ventilatie;
- de aanwezige verwarmingsinstallatie en het systeem voor sanitair warm water;
- de oriëntatie en bezonning;
- de koelinstallatie.

Eisen op vlak van het binnenklimaat betreffen zowel ventilatie als oververhitting.

- Ventilatie van de verschillende ruimtes is noodzakelijk om een goede luchtkwaliteit te garanderen. De ventilatie-eisen voor nieuwbouw zijn te vinden op <http://www.energiesparen.be/epb/eisenventilatie>
- In de ontwerpfase dient aandacht te worden besteed aan het beperken van de kans op oververhitting, zie hiervoor:
<http://www.energiesparen.be/epb/oververhitting>

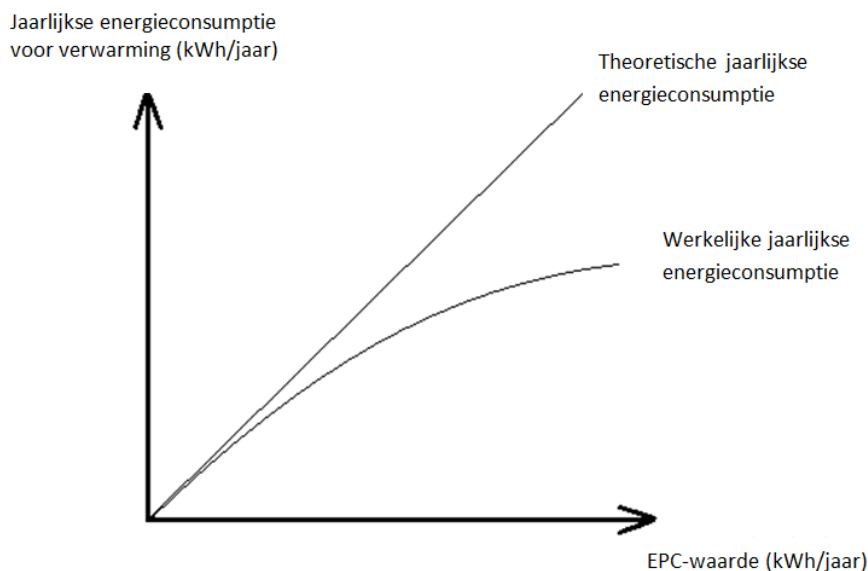
Wanneer woningen worden verhuurd of verkocht is het nodig dat er een EPC-certificaat aanwezig is op het moment dat de woning te koop of te huur wordt gesteld. Dit certificaat kan worden opgesteld door een Energiedeskundige type A. Het certificaat geeft een berekende standaardwaarde voor het jaarlijks verbruik van

energie per vierkante meter bewoonbare vloeroppervlakte, en wordt dus uitgedrukt in kWh/m². De berekende waarde op het EPC-certificaat wordt weergegeven op een schaal van 0 tot 700 kWh/m²¹. Indien dit getal wordt vermenigvuldigd met de bruikbare vloeroppervlakte bekomt men een theoretische waarde die aangeeft wat het energieverbruik is op jaarbasis. We maken dit concreet met een voorbeeld. Een modale waarde voor een EPC van een bestaand huis met een vloeroppervlakte van 150 m² bedraagt bijvoorbeeld 300 kWh/m². Dit betekent dat het theoretisch jaarlijks verbruik gelijk is aan 150 m² x 300 kWh/m² = 45000 kWh per jaar. Als we de gemiddelde prijs van aardgas van 0.06 euro/kWh vermenigvuldigen met dit verbruik, verkrijgen we een theoretische kost van 2025 euro per jaar of 178,7 euro per maand voor verwarming.

2.2.1.2. Beperkingen EPB-regelgeving.

Indien we deze theoretische waarden vergelijken het werkelijke verbruik of de werkelijke maandelijkse kosten, dan zal men zien dat de werkelijke consumptie slechts een bepaalde fractie is van deze theoretische waarden. Hoe hoger de theoretische EPC-waarde ligt, hoe groter de afwijking zal zijn tussen de theoretische waarde en de werkelijke energieconsumptie. Dit wordt visueel weergegeven in Figuur 1.

Figuur 1: theoretische jaarlijkse energieconsumptie vergeleken met werkelijke jaarlijkse energieconsumptie



Deze theoretische berekening heeft echter volgende beperkingen:

- Voor bepaling van dit standaard-verbruik wordt gerekend met een gebouwgemiddelde temperatuur van 18°C. In de praktijk echter is de gewenste temperatuur voor alle ruimtes en op elk tijdstip niet gelijk. In de badkamer bijvoorbeeld is een hogere temperatuur gewenst dan in de

¹ De schaal stopt echter niet bij 700, ook grotere waarden zijn mogelijk.

leefruimte, in de slaapkamer een lagere (zie hieronder). Ook zal in een bepaalde ruimte geen 24 uur per dag dezelfde temperatuur gewenst zijn. Het gewenste temperatuurverloop is afhankelijk van het gebruik van de ruimte.

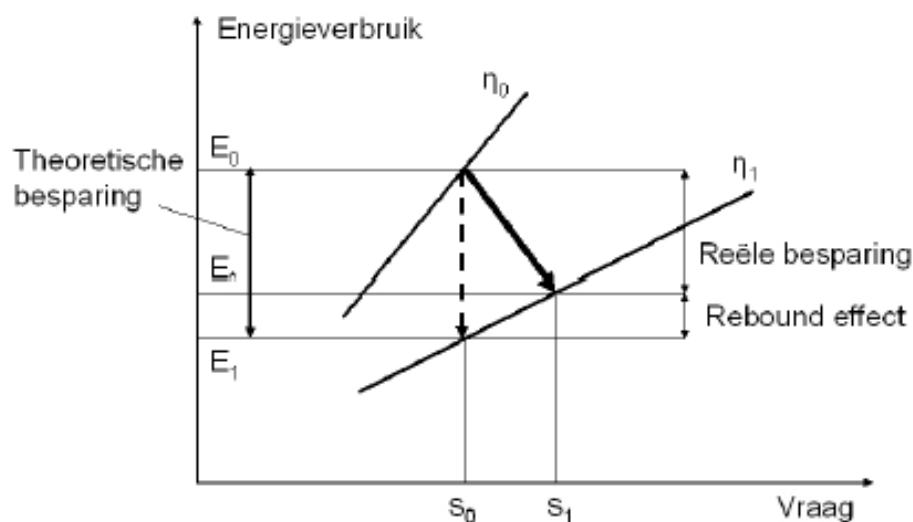
- Interne warmtewinsten zijn bijkomstige, onbedoelde warmtebronnen die in de zomer kunnen leiden tot oververhitting, maar in de winter een gunstig effect hebben op de energiebehoefte. Deze zijn vooral afkomstig van:
 - warmteafgifte van personen;
 - warmteafgifte van elektrische apparaten en lichtpunten.
- In de EPB-software wordt gerekend met een vast getal voor bepaling van de interne warmtewinsten. Deze zijn echter sterk afhankelijk van de bezetting van de verschillende ruimtes en het elektriciteitsverbruik.

2.2.2.Rebound effect

Naast de beperkingen van de EPB-regelgeving zorgt ook het rebound effect er mee voor dat het werkelijk energieverbruik afwijkt van het theoretisch berekend energieverbruik.

Hoe beter de thermische prestaties van een woning zijn, hoe minder energie nodig is om een bepaald comfortniveau in de woning te bereiken. Echter, in de praktijk kan worden vastgesteld dat, na uitvoeren van een energiebesparende maatregel, de werkelijke energiebesparing steeds lager ligt dan de theoretisch berekende winst. Grafisch wordt dit weergegeven in figuur 2 (Haas & Biermayr, 2000).

Figuur 2 - Grafische voorstelling van het rebound effect



We lezen af dat, bij overgang van een laag efficiëntieniveau η_0 naar een hoger efficiëntieniveau η_1 (na uitvoeren van een energiebesparende maatregel), de warmtevraag S_0 zal stijgen naar S_1 . In plaats van de theoretische energiebesparing E_0-E_1 , halen we dus slechts een besparing van E_0-E_x . Een deel van de verwachte besparing gaat verloren. Dit wordt omschreven als het rebound effect.

Het rebound effect kan worden onderverdeeld in een economische en fysische component.

- Economisch rebound-effect: de term 'economische rebound' wordt gebruikt om aan te geven dat het gedrag van de bewoners van een bepaalde woning wordt bepaald door de energiestaat van de woning waarin ze wonen. Mensen met een beperkt inkomen woonachtig in slecht geïsoleerde woningen zullen omwille van budgetredenen spaarzamer omgaan met energie, met een verlaging van het comfort tot gevolg. Daartegenover zullen bewoners met meer kapitaal na een energiebesparende ingreep een hoger comfortniveau eisen, aangezien na uitvoeren van de energiebesparende maatregel een deel van het maandelijks gependeerde energiebudget vrijkomt. Daardoor zal een deel van de potentiële energiebesparing verloren gaan. Economische rebound is op te splitsen in 2 gedragskenmerken:
 - Zonaal verwarmen: In slecht geïsoleerde huizen zal men eerder geneigd zijn om enkel die zones te verwarmen die benut worden. Ook de temperatuur tot waar deze bepaalde ruimtes verwarmd zullen worden, zal eerder lager liggen. Bij goed geïsoleerde woningen zal men eerder geneigd zijn om het ganse huis tot een bepaalde temperatuur te verwarmen.
 - Intermitterend verwarmen: in slecht geïsoleerde woningen zal men eerder geneigd zijn om de verwarming uit te schakelen tijdens periodes dat er niemand aanwezig is. Bij goed geïsoleerde woningen zal deze drang veel minder zijn. Ook zal bij energie-efficiënte woningen de mogelijke besparing van intermitterend verwarmen lager liggen omwille van de hogere inertie van een goed geïsoleerde woning.
- Fysisch rebound-effect: buiten de gedragsaspecten die hierboven werden beschreven zijn er een aantal fysische oorzaken die het rebound effect in de hand helpen:
 - Beter isolatie zal resulteren in een hogere gebouwgemiddelde temperatuur, zelfs zonder verhoging van de comforteisen. Een hogere gemiddelde gebouwtemperatuur resulteert in hogere verliezen waardoor de werkelijke energiebesparing kleiner zal zijn dan theoretisch berekend.
 - Bij beter geïsoleerde woningen is het effect van eventueel aanwezige koudebruggen groter.
 - Beter geïsoleerde woningen hebben een hogere luchtdichtheid. Ten behoeve van de luchtkwaliteit zal gedwongen ventilatie noodzakelijk zijn. Dit resulteert in warmteverlies. Dit verlies is gedeeltelijk op te lossen door warmterecuperatie toe te passen op de ventilatielucht.
 - Indien na eventuele isolatiewerken de verwarmingsinstallatie niet wordt vervangen, zal deze vaak overgedimensioneerd zijn. Daardoor zal de installatie vaker op een lager regime moeten werken wat kan resulteren in een lager rendement van de installatie.

2.2.3. Interne warmtewinsten

Ook het effect van interne warmtewinsten is niet te verwaarlozen. Hoewel de EPB-richtlijn rekent met een standaardwaarde voor de interne warmtewinsten heeft de gezinssamenstelling een merkbare invloed heeft op het energieverbruik.

Interne warmtewinsten kunnen worden opgesplitst in 2 categorieën:

- Interne warmtewinsten veroorzaakt door elektrische apparaten;

- Interne warmtewinsten veroorzaakt door aanwezigheid van personen.

2.2.4. Weersinvloeden

Naast reboundeffecten en interne warmtewinsten speelt ook het weer een bepalende rol in het energieverbruik. Niet enkel de buitentemperatuur, maar ook andere factoren zoals de vochtigheid, de bewolgingsgraad en de windsnelheid hebben een invloed op het energieverbruik. Voor bepaling van het jaarlijks energieverbruik in de EPB-regelgeving wordt gerekend met de waarden van een bepaald type-jaar (zie tabel 1). Door deze temperatuur te vergelijken met de gebouwgemiddelde temperatuur kan de warmtebehoefte berekend worden. In werkelijkheid kan de temperatuur gemiddeld echter hoger of lager liggen, wat resulteert in een meerverbruik of minverbruik t.o.v. het type-jaar. In jaren met een uitzonderlijk koud stookseizoen moet met andere woorden een correctiefactor worden toegepast.

Tabel 1 - Gemiddelde temperatuur voor België (EPB)

Maand	Gemiddelde temperatuur [°C]
Januari	3,2
Februari	3,9
Maart	5,9
April	9,2
Mei	13,3
Juni	16,2
Juli	17,6
Augustus	17,6
September	15,2
Oktober	11,2
November	6,3
December	3,5

2.2.5. Instelling thermostaatkranen

Ook de aard en de instelling van de radiatorkranen bepalen mee de hoogte van het energieverbruik. Zo verhogen thermostatische radiatorkranen het comfort en hebben een gunstige invloed op het verbruik van energie. Klassieke radiatorkranen of slechte instellingen van de thermostaatkranen kunnen leiden tot een meerverbruik van 15%. Een thermostatische radiatorkraan zal zichzelf steeds bijregelen naar de gewenste ruimtetemperatuur, ongeacht de watertemperatuur. De verschillende standen komen steeds overeen met een bepaalde temperatuur, zoals weergegeven in tabel 2.

Tabel 2: Standen thermostatische radiatorkraan

Stand radiatorkraan	Ruimtetemperatuur [°C]
1	12
2	16
3	20
4	24
5	radiatorkraan volledig open

In principe moet een radiatorkraan slechts 1 keer worden ingesteld op de gewenste stand. Deze is dus afhankelijk van de gewenste temperatuur. Voor de slaapkamer kan men bijvoorbeeld stand 2 instellen, voor de leefruimte stand 3, en voor de badkamer stand 4. De regeling van de ketel zelf gebeurt meestal door de kamerthermostaat, die zich veelal in de leefruimte bevindt. Deze kan ingesteld worden op de gewenste temperatuur. Belangrijk is dat de instelling van de stand van de thermostatische kraan overeenkomt met de instelling van de kamerthermostaat, om temperatuurschommelingen en het voortdurend aan- en uitspringen van de ketel te voorkomen.

Ook is het aan te raden om een radiatorfolie achter de radiatoren te plaatsen. Dit is een stuk aluminiumfolie, meestal voorzien van een dun isolatielaagje. Deze folie weerkaatst de warmte die de radiator naar achteren uitstraalt, waardoor de warmteverliezen worden beperkt. Zeker bij slecht geïsoleerde woningen is deze kleine investering aan te raden. De terugverdientijd ligt in dat geval lager dan 1 jaar.

2.2.6. Berekening verbruik ruimteverwarming

Voor het bepalen van het noodzakelijk verbruik van de ruimteverwarming gebruiken we de formules uit de EPB-software, rekening houdend met volgende bemerkingen:

- Zoals hierboven vermeld hebben we een opsplitsing gemaakt tussen gezinnen met uitsluitende werkende gezinsleden en gezinnen waarin één of meerdere personen niet werken. De warmtevraag voor deze laatste gezinnen ligt hoger, met een hoge energieverbruik tot gevolg.
- We berekenen de benodigde energie per typegezin. De eisen naar ruimteverwarming verschillen zowel naargelang de omvang als naar de samenstelling van het gezin. Gezinnen met kinderen zijn bijvoorbeeld genoodzaakt om bepaalde ruimtes, zoals een slaapkamer of badkamer, op een hogere temperatuur te houden waardoor de gebouwgemiddelde temperatuur stijgt.
- Voor gezinnen met twee kinderen wordt verondersteld dat de kinderen één slaapkamer delen, uitgezonderd wanneer zij ouder zijn dan 12 jaar en van verschillend geslacht (Heylen & Storms, 2009).
- We maken een opsplitsing tussen appartementen, rijhuizen en open bebouwingen. Voor elk van deze type woningen wordt een referentiewoning opgesteld met een vloeroppervlakte zoals hieronder bepaald.
- De vloeroppervlaktes bepalen we van op basis van de oppervlaktes die worden gebruikt in de korf huisvesting voor de berekening van onderhoudskosten van een woning (Heylen & Storms, 2009). Indien we de berekende oppervlaktes vergelijken met de minimum toelaatbare

oppervlaktes van de Vlaamse maatschappij voor sociaal wonen, wordt hieraan steeds voldaan (zie bijlage 2).

- De gebouwgemiddelde temperatuur wordt berekend aan de hand van de oppervlaktes zoals vermeld in bijlage 2 en de gewenste temperatuur per ruimte. De tijdsduren waarop de verschillende ruimtes op hun maximumtemperaturen worden gehouden zijn afgeleid aan het tijdsbestedingsonderzoek van TOR (www.tijdsonderzoek.be) (zie bijlagen 3 en 4).

Tabel 3 - gewenste minimum en maximum temperatuur per ruimte

Ruimte	Minimumtemperatuur	Maximumtemperatuur
Keuken	16	20
Leefruimte	16	21
Slaapkamer	16	16
Badkamer	16	23
Hal	16	18

- Het K-peil van een gemiddelde kwalitatieve woning wordt gelijk gesteld aan 50.
- Voor bepaling van de geleidingsverliezen en de ventilatieverliezen wordt het ventilatiedebiet bepaald volgens de EPB-richtlijnen (zie bijlage 5 en 6).
- Voor bepaling van de zonnepwinsten (zie bijlage 7) wordt de formule gebruikt die ook in de EPB-software wordt gebruikt. Hierbij is verondersteld dat:
 - Het glasoppervlak 16% van de nuttige vloeroppervlakte bedraagt. Dit is een gemiddelde bekomen over alle EPC's.
 - Het glasoppervlak gelijkmatig is verdeeld over de verschillende oriëntaties Noord, Oost, Zuid en West.
- Voor bepaling van de interne warmtepwinsten (zie bijlage 8) wordt rekening gehouden met volgende factoren:
 - In de periode dat er een warmtevraag is, wordt de elektriciteitsproductie beschouwd als nuttige interne warmteproductie.
 - De warmteafgifte van personen is enkel nuttig op momenten dat er een warmtevraag is, én dat deze personen thuis zijn. De warmteproductie van volwassenen bedraagt gemiddeld 90W, van kinderen bedraagt dit gemiddeld 70W. Om een inschatting te maken van het aantal uren dat personen thuis verblijven, beroepen we ons op het tijdsbestedingsonderzoek van TOR (www.tijdsonderzoek.be).

Tabel 4 hieronder vat het jaarlijks verbruik voor ruimteverwarming samen. Voor de 17 typegezinnen maken we hierbij een onderscheid naar tewerkstellingsstatus van de volwassenen en het woningtype. Afgelezen kan worden dat de noodzakelijke hoeveelheid kWh ongeveer 5% hoger ligt indien geen werkende volwassenen aanwezig zijn in het gezin. Verder verschilt de noodzakelijke hoeveelheid ruimteverwarming ook naargelang het type woning, waarbij woningen van een half open bebouwing één vierde meer energie voor ruimteverwarming vragen dan appartementen en woningen in een open bebouwing 70% meer ruimteverwarming

nodig hebben. Tenslotte neemt ook het verbruik toe met het aantal kinderen in het gezin, waarbij per kind ongeveer 40% meer energie nodig is.

Tabel 4: Jaarlijks verbruik ruimteverwarming (kWh/jaar)

	Jaarlijks verbruik ruimteverwarming (kWh/jaar)					
	Werkenden			Niet werkenden		
	Appartement	Rijhuis	Open bebouwing	Appartement	Rijhuis	Open bebouwing
Vrouw	5042	6438	8809	5337	6827	9362
man	5042	6438	8809	5337	6827	9362
Vrouw + 1 kind (jongen, 2 jaar)	7069	8878	11943	7420	9340	12601
Vrouw + 1 kind (meisje, 4 jaar)	7069	8878	11943	7481	9405	12670
Vrouw + 1 kind (jongen, 8 jaar)	7005	8809	11871	7424	9345	12606
Vrouw + 1 kind (meisje, 15 jaar)	6995	8799	11860	7414	9334	12595
Vrouw + 2 kinderen (2, 4 jaar)	7997	10043	13515	8429	10607	14308
Vrouw + 2 kinderen (4, 8 jaar)	7987	10033	13504	8489	10671	14377
Vrouw + 2 kinderen (8, 15 jaar)	9158	11422	15257	9681	12081	16152
Man + Vrouw	5161	6642	9171	5533	7128	9853
Koppel + 1 kind (jongen, 2 jaar)	7265	9203	12499	7692	9760	13285
Koppel + 1 kind (meisje, 4 jaar)	7265	9203	12499	7751	9823	13353
Koppel + 1 kind (jongen, 8 jaar)	7256	9193	12489	7751	9823	13353
Koppel + 1 kind (meisje, 15 jaar)	7193	9126	12416	7686	9754	13278
koppel + 2 kinderen (2, 4 jaar)	8103	10236	13867	8616	10899	14791
koppel + 2 kinderen (4, 8 jaar)	8092	10224	13853	8674	10961	14859
koppel + 2 kinderen (8, 15 jaar)	9282	11634	15631	9887	12396	16663

2.3. De noodzakelijke hoeveelheid energie verbonden aan het verbruik van warm water

In tegenstelling tot ruimteverwarming is het energieverbruik voor sanitair warm water van een gezin nauwelijks afhankelijk van de kwaliteit van de woning. Factoren die het energieverbruik voor opwekking van sanitair warm water bepalen zijn de volgende:

- Frequentie van de verschillende aftappings
 - Hiervoor zijn steeds veronderstellingen gemaakt die zijn afgetoetst met de focusgroep (zie normatief waterbudget)
- Waterdebiet en duurtijd van de verschillende tappunten.
 - Er wordt van uitgegaan dat een spaardouchekop wordt geïnstalleerd met een totaal debiet van 8 l/min. De gemiddelde duurtijd van een douche bedraagt 8 minuten
 - Voor een gemiddelde afwasbeurt wordt gemiddeld 14l water verbruikt.
 - Voor een poetsbeurt wordt gemiddeld 20l water verbruikt.
- Gewenste temperatuur van het water van de verschillende tappunten. Dit is afhankelijk van het sanitair warm water verbruik:
 - Voor een douche bedraagt de gemiddelde temperatuur 37°C
 - Voor afwassen bedraagt de gemiddelde temperatuur 50°C
 - Voor poetsen bedraagt de gemiddelde temperatuur 40°C
- Het rendement van de installatie: wordt gelijkgesteld aan 100% voor een condenserende gasketel
- Verliezen:
 - Stilstandsverliezen in het voorraadvat ten gevolge van afkoeling bij gebruik van een boiler
 - Stilstandsverliezen in de leidingen ten gevolge van afkoeling
 - Stromingsverliezen in de leidingen ten gevolge van afkoeling. Deze zijn verwaarloosbaar indien leidingen zijn geïsoleerd.

In tabel 5 worden deze factoren samengebracht om tot een berekening te komen van het totale verbruik van sanitair warm water (in kWh).

Tabel 5: Berekening verbruik warm water (kWh/maand)

	douche	afwas	Poetsen	Verliezen	rendement	Totaal								
	N douches/maand	SWW verbruik douche (60°C water) [l/douche]	Verbruik SWW [kwh/maand]	N afwas/maand	SWW verbruik afwas (60°C water) [l/afwas]	Verbruik SWW [kwh/maand]	N kuisen/maand	SWW verbruik kuisen (60°C water) [l/kuisbeurt]	Verbruik SWW [kwh/maand]	Stilstandsverliezen voorraadvat (kwh/maand)	Sitilstandsverliezen in leidingen ten gevolge van afkoeling (kwh/maand)	Stromingsverliezen in de leidingen ten gevolge van afkoeling (kwh/maand)	Rendement verwarmingsinstallatie [%]	Verbruik SWW [kwh/maand]
Vrouw	30	35	60	20	11	13	5	12	3	32	1	0	98	111
man	30	35	60	20	11	13	5	12	3	32	1	0	98	111
Vrouw + 1 kind (jongen, 2 jaar)	45	35	91	30	11	20	5	12	3	30	2	0	98	147
Vrouw + 1 kind (meisje, 4 jaar)	45	35	91	30	11	20	5	12	3	30	2	0	98	147
Vrouw + 1 kind (jongen, 8 jaar)	60	35	121	30	11	20	5	12	3	28	2	0	98	176
Vrouw + 1 kind (meisje, 15 jaar)	60	35	121	30	11	20	5	12	3	28	2	0	98	176
Vrouw + 2 kinderen (2, 4 jaar)	60	35	121	30	11	20	5	12	3	28	2	0	98	176
Vrouw + 2 kinderen (4, 8 jaar)	60	35	121	30	11	20	5	12	3	28	2	0	98	176
Vrouw + 2 kinderen (8, 15 jaar)	75	35	151	30	11	20	5	12	3	40	2	0	98	220
Man + Vrouw	60	35	121	20	11	13	5	12	3	28	2	0	98	170
Koppel + 1 kind (jongen, 2 jaar)	75	35	151	30	11	20	5	12	3	40	2	0	98	220
Koppel + 1 kind (meisje, 4 jaar)	75	35	151	30	11	20	5	12	3	40	2	0	98	220
Koppel + 1 kind (jongen, 8 jaar)	75	35	151	30	11	20	5	12	3	40	2	0	98	220
Koppel + 1 kind (meisje, 15 jaar)	90	35	181	30	11	20	5	12	3	39	2	0	98	249
koppel + 2 kinderen (2, 4 jaar)	90	35	181	30	11	20	5	12	3	39	2	0	98	249
koppel + 2 kinderen (4, 8 jaar)	90	35	181	30	11	20	5	12	3	39	2	0	98	249
koppel + 2 kinderen (8, 15 jaar)	105	35	211	30	11	20	5	12	3	37	3	0	98	278

2.4. De kostprijs van verwarming en warm water

Het bepalen van de minimale kostprijs voor de hoeveelheid energie die noodzakelijk is om de woning adequaat te kunnen verwarmen, gebeurt in verschillende stappen.

In een eerste stap doen we op de website van de Vlaamse Regulator van de Elektriciteits- en Gasmarkt, kortweg VREG, de V-test (2016a). Na invulling van het energieverbruik voor verwarming en warm water (in kWh) en de postcode (voor de bepaling van de distributienetbeheerder) geeft deze test een objectieve vergelijking van de prijs die de verschillende energieleveranciers in Vlaanderen aanrekenen. Figuur 3 illustreert de maandelijkse kost voor verschillende hoeveelheden van jaarverbruik voor een aantal tarieven:

- Sociale maximumprijs;
- Tarief DNB;
- Tarief van de goedkoopste leverancier;
- Andere tarieven.

Gezinnen die recht hebben op één van volgende gewaarborgde inkomens of tegemoetkomingen wordt een sociale maximumprijs aangerekend:

- een leefloon;
- het gewaarborgd inkomen voor bejaarden en de inkomensgarantie voor ouderen;
- een tegemoetkoming aan gehandicapten als gevolg van een blijvende arbeidsongeschiktheid van ten minste 65% ;
- een inkomensvervangende tegemoetkoming aan gehandicapten;
- een integratietegemoetkoming aan gehandicapten ;
- een tegemoetkoming voor hulp aan bejaarden;
- een tegemoetkoming voor hulp van derden;
- een financiële sociale steun verstrekt door een OCMW aan een persoon die is ingeschreven in het vreemdelingenregister, voor onbepaalde tijd in het land mag verblijven en omwille van zijn nationaliteit niet kan beschouwd worden als een gerechtigde op maatschappelijke integratie;
- een tegemoetkoming van het OCMW in afwachting van het gewaarborgd inkomen voor bejaarden, een tegemoetkoming voor gehandicapten of een tegemoetkoming voor hulp aan bejaarden.
- enkel voor aardgas wordt het sociaal tarief toegepast voor huurders van een appartement in een gebouw van een sociale huisvestingsmaatschappij, waarvan de verwarming met aardgas gebeurt met een gemeenschappelijke installatie.

Lange tijd dienden de gerechtigde de sociale maximumprijs zelf bij de leverancier aan te vragen. Sinds 2010 wordt de sociale maximumprijs automatisch toegekend.

Gezinnen die zich in een van bovenstaande situaties bevinden en voor wie toch geen sociale maximumprijs werd verrekend, kunnen een attest vragen aan het OCMW of de sociale zekerheidsinstelling die het gewaarborgd inkomen of de sociale

tegemoetkoming toekent. Dit attest dient vervolgens aan de energieleverancier te worden voorgelegd.

Indien men recht heeft op de sociale maximumprijs, kan aardgas (en elektriciteit) worden aangeschaft aan een prijs die gehanteerd wordt door de goedkoopste leverancier in het gebied met de laagste distributienettarieven. De sociale maximumprijs wordt tweemaal per jaar berekend door de CREG (Federale energieregulator).

Huishoudens die wegens omstandigheden hun energiefactuur niet meer kunnen betalen krijgen via schuldbemiddeling dit DNB-tarief aangerekend.

In tweede stap berekenen voor de 17 typegezinnen in twee activiteitsituaties (werkend en niet werkend) en voor 3 woonsituaties (appartement, half open bebouwing en open bebouwing) de kostprijs van een normatief energiebudget aan de hand van het 10de goedkoopste tarief. De sociale maximumprijs hanteren is niet mogelijk aangezien de referentiebudgetten niet alleen worden opgesteld voor gezinnen die recht hebben op een bijstandsinkomen. Het laagste tarief hanteren zou niet haalbaar zijn omdat met niet kan verwachten dat gezinnen iedere maand de V-test opnieuw waardoor onmogelijk het goedkoopste tarief kan worden gerekend. Echter, zoals uit de figuur kan worden afgelezen is het verschil tussen het goedkoopste en het 10de goedkoopste tarief niet zeer groot.

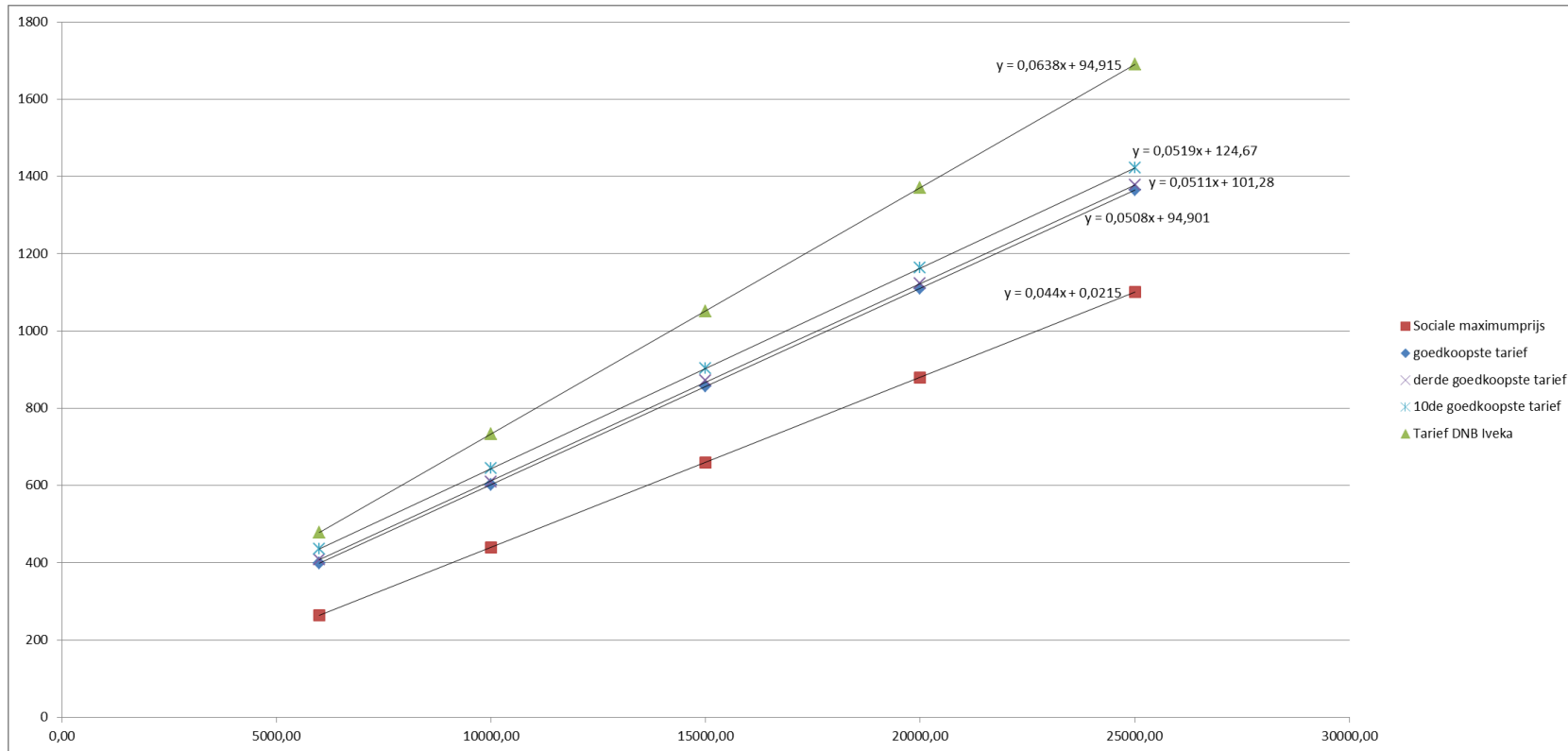
In een derde stap berekenen we de gemiddelde kost over de drie woningtypes heen. We bekomen dan een normatief budget van wat gezinnen minimaal nodig hebben om hun relatief goed geïsoleerde woning energiezuinig te kunnen verwarmen met een condenserende aardgasketel.

Doch, hoewel een condenserende aardgasketel de meest economische optie is, zou het bekomen normatief budget voor veel gezinnen te laag zijn omdat hun (huur) woning niet is uitgerust met een dergelijke aardgasketel. Met het oog op het berekenen van een haalbaar energiebudget voor zo'n groot mogelijk deel van de Vlaamse gezinnen, doen we daarom een omrekening van de energiekost verbonden aan het verwarmen met een condenserende gasketel naar het verwarmen met een standaard stookolieketel. Door deze omrekening laat de berekende minimumkost voor verwarming niet alleen het gebruik van condenserende aardgasketel toe, maar ook het gebruik van andere verwarmingssystemen (standaard gasketel, lage temperatuursgasketel en een standaard stookolieketel), waardoor het totale energiebudget realistischer en haalbaarder wordt voor meer gezinnen.

Het resultaat van deze oefening wordt getoond in tabel 6.

De bedragen variëren van 41 euro per maand voor alleenstaanden naar 79 euro per maand voor een koppel met werkende ouders en twee opgroeiende kinderen. Zoals kan worden afgelezen bepaalt het aantal vrije gevels in sterke mate de hoogte van het noodzakelijke energiebudget voor het verwarmen van de woning. Indien de woning niet zou worden verwarmd met een standaard stookolieketel, maar wel met een condenserende aardgasketel, dan verlaagt het noodzakelijke budget met 14% (voor alleenstaanden) tot 37% voor koppels met twee kinderen.

Figuur 3: Jaarlijkse aardgaskost (in €) in functie van het jaarlijks aardgasverbruik (kWh)



Tabel 6: Normatief budget voor verwarming en warm water indien wordt verwarmd met een standaard stookolieketel (maandbedragen 6/2016)

	Werkenden			Gemiddelde	Niet werkenden			gemiddelde
	Appartement	Rijhuis	Open bebouwing		Appartement	Rijhuis	Open bebouwing	
Vrouw	32	40	52	41	34	42	54	43
man	32	40	52	41	34	42	54	43
Vrouw + 1 kind (jongen, 2 jaar)	45	54	70	56	47	56	73	59
Vrouw + 1 kind (meisje, 4 jaar)	45	54	70	56	47	57	73	59
Vrouw + 1 kind (jongen, 8 jaar)	46	56	71	58	49	58	75	61
Vrouw + 1 kind (meisje, 15 jaar)	46	56	71	58	48	58	75	61
Vrouw + 2 kinderen (2, 4 jaar)	51	62	80	64	54	65	84	67
Vrouw + 2 kinderen (4, 8 jaar)	51	62	79	64	54	65	84	68
Vrouw + 2 kinderen (8, 15 jaar)	60	71	91	74	63	75	96	78
Man + Vrouw	37	44	57	46	38	47	60	49
Koppel + 1 kind (jongen, 2 jaar)	50	60	77	63	53	63	81	66
Koppel + 1 kind (meisje, 4 jaar)	50	60	77	63	53	63	81	66
Koppel + 1 kind (jongen, 8 jaar)	50	60	77	62	53	63	81	66
Koppel + 1 kind (meisje, 15 jaar)	52	62	78	64	54	65	83	67
koppel + 2 kinderen (2, 4 jaar)	56	67	86	70	59	71	90	73
koppel + 2 kinderen (4, 8 jaar)	56	67	86	70	59	71	91	74
koppel + 2 kinderen (8, 15 jaar)	64	76	96	79	67	80	102	83

3. Energieverbruik door verlichting en elektrische toestellen

3.1. Inleiding

Net zoals dit het geval is voor sanitair warm water, is ook het elektriciteitsverbruik van een gezin nauwelijks afhankelijk van de kwaliteit van de woning. Het elektriciteitsverbruik wordt bijna volledig bepaald door het gedrag van personen. Zij hebben rechtstreeks invloed op het elektriciteitsverbruik van hun gezin via:

- De aankoop van elektrische toestellen en verlichting;
- Het gebruik van elektrische toestellen en verlichting.

Hieronder beschrijven we welke veronderstellingen we hebben gemaakt om een minimaal noodzakelijke kostprijs voor elektriciteit te berekenen. Vooreerst bepalen we de noodzakelijke hoeveelheid elektriciteit per gezin. We beschrijven achtereenvolgens welke keuzes we maakten bij de aankoop van de toestellen en welke beslissingen we namen op het vlak van gebruiksfrequentie en -duurtijd om een minimaal noodzakelijk verbruik te bepalen.

3.2. Elektrische toestellen

3.2.1. Keuze elektrische toestellen

Bij keuze van noodzakelijke elektrische toestellen in het kader van het referentiebudgetonderzoek laten we ons niet alleen leiden door de functies en de kwaliteit van een toestel, maar ook door de kostprijs. Hierbij gaat het niet alleen over de strikte aankoopprijs, de uiteindelijke kostprijs van een toestel wordt ook bepaald door de levensduur, het elektrisch verbruik van het toestel en het gebruik van het toestel. Om een goede inschatting te kunnen maken van het energieverbruik is het energielabel zeer nuttig. Energieklasse A+ is momenteel zowat de standaard. Vandaar ook dat alle toestellen die in het referentiebudget zijn opgenomen minstens behoren tot de energieklasse A+, de meerderheid heeft een A++ label².

3.2.1.1. Energielabel

Het energielabel is een label dat volgens verschillende Europese richtlijnen (92/75/CEE, 94/2/CE, 95/12/CE, 96/89/CE, 2003/66/CE) is opgesteld en kan worden meegeleverd bij de verkoop van onder andere auto's, elektrische apparaten, lampen en gebouwen. Het label toont de consument hoe zuinig, milieuvriendelijk en/of energiebesparend het gewenste product is. Daarnaast bevat het ook vaak informatie over de prestaties van het product en de gebruikte materialen bij de productie.

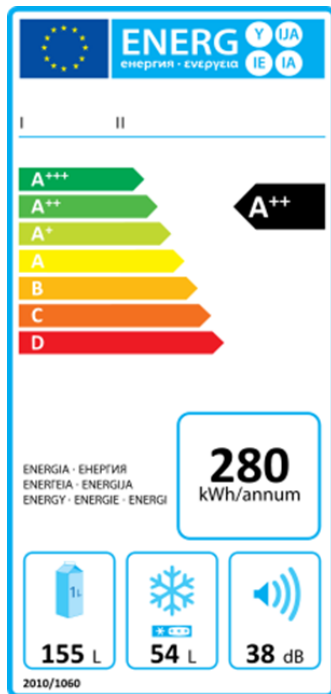
² Websites als 'www.topten.be' van de Bond Beter Leefmilieu Vlaanderen vzw (2015) of 'www.test-aankoop.be' (2015) geven een breed overzicht van de meest energiezuinige huishoudtoestellen.

Het energielabel is in 2011 grondig herdacht. In vergelijking met vroeger is het nieuwe label eenvormiger en taalneutraal geworden, en zijn er enkele inhoudelijke wijzigingen doorgevoerd. In België is het energielabel momenteel verplicht voor volgende elektrische toestellen: koelapparaten (koelkasten en diepvriezers), wijnbewaarkasten, wasmachines, afwasmachines, televisies en wasdrogers. Ook andere producten, zoals tv's krijgen meer en meer een energielabel toegekend.

De energiescore op het label verwijst naar energieklassen, die gaan van 'zeer energiezuinig' (A+++) tot 'zeer energieverspillend' (G). Het energielabel bevat daarnaast nog een aantal productspecifieke eigenschappen zoals jaarlijks energieverbruik, het jaarlijks waterverbruik of het geproduceerd geluid. Hierdoor kan de lay-out lichtjes verschillen per product.

Figuur 4 geeft bij wijze van voorbeeld het energielabel voor een koelkast (bron: www.energielabel.be).

Figuur 4: Voorbeeld van een energielabel voor een koelkast



Bron: Recupel (2016)

Op dit label worden volgende zaken weergegeven:

- De energieklassen (A++)
- Het jaarlijks energieverbruik (280 kWh/jaar)
- Inhoud van het koelgedeelte (alle bewaarruimten zonder steraanduiding) (155 liter)
- Inhoud van het vriesgedeelte (alle bewaarruimten met steraanduiding) (54 liter)
- De geluidsemisatie (38 decibels)

Opgemerkt moet worden dat toestellen met een betere energieklassen (bijvoorbeeld A++ in plaats van A+) niet altijd het minste energie verbruiken. Ook andere factoren

moeten mee in rekening worden genomen. Over welke factoren dit gaat, is afhankelijk van de categorie. Zo zal voor een wasmachine of afwasmachine het waterverbruik mee in rekening worden gebracht, alsook het volume en de duurzaamheid van de gebruikte materialen. Een grote tweedeurs koelkast met bijvoorbeeld energielabel A++ kan daarom nog steeds meer verbruiken dan een tafelmodel met bijvoorbeeld energielabel A+.

3.2.1.2. Het gebruik van elektrische toestellen

Hoe frequenter of hoe langer een elektrisch toestel wordt gebruikt, hoe hoger de kosten voor energie. Maar ook wanneer toestellen niet worden gebruikt, verbruiken ze vaak nog behoorlijk wat energie. Omdat dit sluimerverbruik kan worden vermeden, gaan we er bij de opstelling van een minimaal noodzakelijk budget voor energie van uit dat alle leden uit de typegezinnen kennis hebben over hoe energiezuinig te leven en deze kennis ook daadwerkelijk toepassen. Dit betekent onder meer dat we veronderstellen dat:

- Elektrische toestellen altijd worden uitgeschakeld indien ze niet worden gebruikt;
- Transformatoren en batterijladers steeds uit het stopcontact worden genomen wanneer een toestel is opgeladen.

Heel wat andere nuttige tips om energiezuinig te leven, zijn te vinden op de website van Het Vlaams Energieagentschap (2016).

Een stuk moeilijker dan de bepaling om geen kostprijs op te nemen voor sluimerverbruik, is een haalbare schatting te maken van de noodzakelijke duur en frequentie verbonden aan een adequaat gebruik van elektrische toestellen. Hieronder beschrijven we welke beslissingen werden genomen met betrekking tot de elektrische toestellen uit de referentiebudgetten. We bespreken achtereenvolgens het verbruik van 1) het kookfornuis, de dampkap, de microgolfoven, de ijskast, de diepvriezer en de mixer (uit de korf 'gezonde voeding'), 2) de wasmachine en het strijkijzer (uit de korf 'geschikte kleding'), 3) de tv, de digi-reconder en de radio/CD (uit de korf 'rust en ontspanning'), 4) de pc en internetbox (uit de korf 'onderhouden van relaties') en 5) de randapparatuur van de centrale verwarming (uit de korf huisvesting en energie).

3.2.1.2.1. Kookfornuis, dampkap, microgolfoven en mixer

Koken kan zowel elektrisch als op gas. Vanuit energetisch standpunt is koken op gas voordeliger. Doch, omdat heel wat huurhuizen zijn uitgerust met een elektrisch kookfornuis en omdat gezinnen meestal zelf het type fornuis niet kunnen kiezen, opteren we ervoor om de kostprijs te berekenen van het verbruik van een elektrisch kookfornuis. Indien elektrisch wordt gekookt is dit veruit de grootste verbruiker in het elektriciteitsbudget.

De grootste afhankelijke variabele bij de berekening van de kostprijs van het gebruik van een kookfornuis is de frequentie en de duurtijd van het koken. Omdat we bij de berekening van de kostprijs van 'gezonde voeding' veronderstellen dat gezinnen bijna altijd zelf hun eigen potje koken, schatten we het benodigd aantal uren

elektriciteitsverbruik op basis van de tijd die nodig is voor de bereiding van soep (30'); aardappelen, pasta of rijst (20'); groenten (10'); vlees, vis (10') of een eitje (5'), warm water voor thee (5') of koffie (5') en de nodige tijd om een gerecht opnieuw op te warmen voor laatkomers (10'). Als we de optelsom maken van het aantal minuten energieverbruik om de verschillende kookpotten voldoende te verhitten, komen we tot een schatting van 85 minuten per dag of 43 uren per maand voor een alleenstaande. Per bijkomend gezinslid tellen we 20 minuten extra per dag.

Verder veronderstellen we, zoals hierboven aangehaald dat de mannen, vrouwen en adolescenten uit de typegezinnen energiezuinig kunnen koken. Dit betekent onder andere dat:

- Ze niet meer water gebruiken dan nodig is;
- Ze steeds koken met het deksel op de potten. Hierdoor besparen ze tot twee derde van de energie;
- Ze het elektrisch kookfornuis enkele minuten voor het einde van de bereidingstijd uitzetten, deze blijven immers na het uitschakelen nog een tijdje warm.

Het aantal minuten dat nodig is om gezond te kunnen koken, nemen we ook als vertrekbasis om het maandelijks energieverbruik van een dampkap te berekenen.

Voor gezinnen met werkende gezinsleden werd in de korf 'gezonde voeding' ook een microgolfoven opgenomen. Dit resulteert in een iets lager energieverbruik voor deze gezinnen (75' per dag kookfornuis en 10' per dag microgolf) aangezien een microgolfoven een hoger rendement heeft dan een elektrische kookplaat.

Naast een kookfornuis en microgolf oven werd ook een mixer opgenomen in de keukenuitrusting van het budget gezonde voeding. Voor de berekening van de elektriciteitskost vertrekken we van een gebruik van de mixer gedurende twee minuten per dag.

3.2.1.2.2. Ijskast + diepvriezer

Om op een economische manier gezonde maaltijden te kunnen bereiden hebben gezinnen ook een ijskast en een diepvriezer nodig, waarin ingrediënten en overschotjes kunnen worden vers gehouden en langere tijd worden bewaard (Boeckx, 2009). De energieklassen van een ijskast of diepvriezer geeft een indicatie van het jaarlijks verbruik van het toestel. Zowel voor de ijskast als de diepvriezer werd in de voedingskorf de kostprijs voor zien van een toestel met een A++ label.

Verder beïnvloeden ook volgende externe en gedragsfactoren het verbruik:

- De ingestelde temperatuur
 - De ideale temperatuur van een diepvriezer bedraagt -18°C. Een lagere vriestemperatuur zorgt voor een onnodig meerverbruik terwijl de winst naar houdbaarheid bijna onbestaande is.
 - De houdbaarheidsdatum van koel te bewaren voedsel is gebaseerd op een maximum temperatuur van 7°C. De ijskast kan ingesteld worden op

een temperatuur van 4°C om er zeker van te zijn dat de temperatuur overal lager is dan 7°C. Dieper koelen leidt tot onnodig meerverbruik

- De omgevingstemperatuur.
 - Bij een lagere omgevingstemperatuur zal het temperatuurverschil dat de ijskast of diepvriezer moet overwinnen kleiner zijn. Daarom dient men steeds rechtstreekse zonnestraling op de toestellen te vermijden. Een diepvriezer zal, indien mogelijk, best een plaatsje krijgen in de kelder.
- Ijsvorming aan de binnenwanden van de diepvriezer. Een ijslaag van 2mm zorgt al voor een meerverbruik van 10%. Ijsvorming kan worden beperkt door:
 - De diepvriezer zo veel mogelijk gesloten te houden
 - Het voedsel luchtdicht te verpakken
 - De rubberen afdichting regelmatig te vervangen
 - De diepvriezer zo veel mogelijk te vullen met voedingswaren
 - Eén maal per jaar de diepvriezer ijsvrij te maken.
- Vervuiling van het rooster aan de achterzijde van de ijskast of diepvriezer , met een slechtere warmteafgifte tot gevolg. Energiezuiniger is het toestel indien:
 - Het rooster regelmatig wordt afgestoft.
 - Er voldoende vrije ruimte is tussen de rooster en de muur/kastwand om de warmteafgifte niet te verstoren.
- De vullingsgraad van het toestel.
 - Een volle ijskast of diepvriezer verbruikt minder dan een leeg toestel. Daarom is het beter om nooit een groter toestel te kopen dan nodig
- De gebruiksfrequentie. Elke keer de deur van het toestel wordt geopend , heeft de warmere omgevingslucht de kans om binnen te dringen in de ijskast of diepvriezer Daarom:
 - Laat men best de deur van het toestel niet langer open dan nodig
 - Laat men etenswaren eerst afkoelen tot omgevingstemperatuur vooraleer ze in de ijskast of diepvriezer te plaatsen.
 - Legt men best in te vriezen etenswaren een uurtje in de ijskast vooraleer ze in te vriezen

Voor het bepalen van de nodige hoeveelheid energie veronderstellen we dat de typegezinners de ijskast en diepvriezer optimaal gebruiken, dit wil zeggen dat ze op de hoogte zijn van bovengenoemde tips en deze ook daadwerkelijk toepassen.

3.2.1.2.3. Wasmachine en strijkijzer

Naast voeding, werden ook in de kledingkorf een aantal elektrische producten opgenomen, namelijk een wasmachine en een strijkijzer.

Bepalend voor het elektriciteitsverbruik van een wasmachine zijn de energieklassen, de gebruiksfrequentie en de gekozen programma's (temperatuur, toerental en duur).

Sinds 1 juli 2012 mogen er in de Europese winkels geen toestellen meer worden verkocht die een energielabel A of lager hebben. Wij opteerden voor een A+++ label. De gebruiksfrequentie van de wasmachine bepaalden we op 5 wasmachines per

persoon per maand. De nieuwste machines met een energielabel A+ of meer verbruiken 0,5 à 0,75 kWh per wasbeurt. Een oude wasmachine verbruikt gemiddeld 2,5 keer zoveel. Wij rekenen met een verbruik van 0,8 kWh per wasbeurt. Een lager verbruik is weinig realistisch omdat we dan zouden veronderstellen dat alle typegezinnen zeer recent een wasmachine hebben aangeschaft. Dit verbruik is mogelijk bij een temperatuur van 40°C of minder (bonte was) of 60°C (witte was), een duurtijd van één uur en een toerental van 1400 tr/min.

Het verbruik van een stoomstrijkijzer berekenen we op basis van een gemiddeld gebruik van 3 uren per persoon per maand. Een strijkijzer heeft al gauw een piekvermogen van meer dan 2000W en verbruikt gemiddeld meer dan 1000W, afhankelijk van de ingestelde temperatuur. Dit wil zeggen dat een uurtje strijken neerkomt op een verbruik van +/- 1kWh. De keuze voor een stoomstrijkijzer in vergelijking met een gewoon strijkijzer werd bepaald op basis van de snelheid, de betere resultaten en het zuiniger verbruik.

Economisch strijken houdt in dat:.

- Het wasgoed na beëindigen van het programma niet onnodig lang in de wasmachine blijft zitten en het nadien ordelijke manier wordt opgehangen om extra kreukels te vermijden;
- Het strijkijzer niet langer blijft aanstaan dan nodig en bij iedere onderbreking wordt uitgezet.

3.2.1.2.4. Televisie, radio/cd en digicorder

Stilaan zijn oude 'beeldbuis'-tv's uit het marktaanbod verdwenen te voordele van de flatscreen-tv's. De flatscreen-tv's kunnen worden opgesplitst in 2 hoofdgroepen: Plasma-schermen en LCD-schermen. Beide types hebben hun voor- en nadelen. Een plasma tv geeft een scherper beeld dan een LCD. Maar ze zijn over het algemeen duurder in aankoop dan LCD-schermen en verbruiken ongeveer 40% meer dan een LCD-scherm van dezelfde grootte. Daarom werd in de korf 'rust en ontspanning' voor ieder gezin een LCD-tv voorzien (met een diameter van 66cm).

In het zenderaanbod van de digitale tv-leveranciers is een groot aanbod radiozenders opgenomen. Dit maakt het mogelijk om radio te luisteren via de tv. Bovendien zijn moderne tv's uitgerust met een functie om het beeld uit te schakelen, wat een significante energiebesparing tot gevolg heeft. Dit kan met behulp van de stroombesparingsfunctie. Door de stroombesparingsfunctie te gebruiken past men de intensiteit van het beeldscherm aan, en kan men zo het energieverbruik laten variëren.

Tabel 7: Gemeten vermogen tv-toestel

Stroombesparingsfunctie	Gemeten vermogen [W]
Uit	27
Minimaal	22
Medium	17
Maximaal	13.5
Scherm uitgeschakeld	11.5

Uit bovenstaande tabel blijkt dat het energieverbruik kan gereduceerd worden met max. 15,5 W indien gebruik gemaakt wordt van de stroombesparingsfunctie. Een vermogen van 11,5 W komt ongeveer overeen met het vermogen van een radiospeler in werking. Indien via de TV naar een radiozender wordt geluisterd, selecteert men best via de stroombesparingsfunctie de optie 'scherm uitgeschakeld'. Om tv te kijken zet men de stroombesparingsfunctie best op 'Medium', wat resulteert in een gemiddeld vermogen van 17 W.

We opteren er echter niet voor om radio te luisteren via het tv-toestel omwille van volgende redenen:

- Een draagbare radio/cd kan worden meegenomen naar andere ruimtes in huis;
- De aankoop prijs voor een eenvoudig toestel radio/cd toestel is relatief laag;
- Een radio/cd heeft een zeer beperkt stroomverbruik (3W).

Het energieverbruik van een radio werd berekend op 3u radio luisteren per dag.

Bij het televisiekijken wordt het digitale signaal van het distributienet omgezet naar een analoog signaal voor de tv. Hiervoor is een digicorder noodzakelijk. In de korf 'rust en ontspanning werd geopteerd voor het gebruik van een digicorder omwille van een aantal voordelen vergeleken met de vroegere kabel-tv, waaronder het groter zenderaanbod, de hogere beeldkwaliteit of de mogelijkheid tot opnemen van programma's. Een digicorder heeft echter een groot nadeel. Het heeft een zeer groot sluimerverbruik, dat bijna even hoog ligt dan het verbruik in werking (zie tabel 8).

Tabel 8: Verbruik digicorder

	Gemeten vermogen [W]
Verbruik in werking	17.5
Verbruik in sluimerstand (stand-by)	13

Het verbruik in werking ligt op een aanvaardbaar niveau, maar het verbruik in sluimerstand is, ondanks de vele aanklachten van zowel particulieren als consumentenorganisaties als testaankoop, nog steeds onaanvaardbaar hoog. Daarom is het aangeraden om de stroomtoevoer naar de digicorder te onderbreken op momenten dat deze niet in werking is. Dit kan door een stekkerdoos te voorzien van een schakelklok, waarbij men voor elke dag van de week het tijdstip kan ingeven wanneer de stroomtoevoer onderbroken en weer ingeschakeld dient te worden. Dit veroorzaakt echter een aantal ongemakken:

- Het is onmogelijk om programma's op te nemen indien de stroomtoevoer is onderbroken. Het geheugen van de digicorder wordt wel bewaard, zodat reeds opgenomen programma's en geplande opnames niet verloren gaan;
- Na de stroomonderbreking duurt het enige tijd (+/- 2 minuten) voor de digicorder weer is opgestart;
- Enkele keren per jaar gebeurt er een update van de software. Dit gebeurt automatisch, tenzij de stroom naar de digicorder onderbroken is. Bij opstart van de digicorder na stroomonderbreking zal de digicorder automatisch zoeken naar updates. Daardoor kan het voorvallen dat de opstarttijd na stroomonderbreking soms langer duurt (tot 10 minuten).

Omwille van deze ongemakken opteren we ervoor om voor het gebruik van een digicorder toch sluimerverbruik toe te laten. We veronderstellen hierbij dat de stroomtoevoer nooit worden onderbroken. Voor het gebruik van de digicorder in werking veronderstellen we, net zoals voor de tv een dagelijkse frequentie van twee (alleenstaanden en koppels) à drie uur (gezinnen met kinderen). Voor gezinnen met niet-werkende gezinsleden rekenen we 1u extra tv kijken per dag.

3.2.1.2.5. Computer en internetbox

In de korf onderhouden van relaties is per gezin een computer opgenomen. Voor studenten in het hoger onderwijs wordt per student een extra laptop voorzien. Het energieverbruik van een pc is vooral afhankelijk van de toepassing waarvoor de pc wordt gebruikt. Op momenten dat veel rekenwerk van de processor wordt gevraagd zal het stroomverbruik hoger liggen dan wanneer de pc minder intensief wordt gebruikt. Verder is het energiezuiniger om de pc uit te schakelen op momenten dat deze niet wordt gebruikt. We berekenen het maandelijks verbruik van een computer (30W) aan de hand van een gebruik van 2u per dag voor alleenstaanden, koppels en gezinnen met jongere kinderen en 3u per dag wanneer er kinderen ouder dan 12 jaar aanwezig zijn in het gezin.

Om via de pc verbinding te maken met het internet is een internetbox (modem) noodzakelijk. De communicatie tussen pc en modem gebeurt meer en meer via een draadloos netwerk (Wi-Fi). Dit heeft echter een nadelige invloed op het energieverbruik van de modem. De meeste modems zijn voorzien van een 'power'-knop om de modem uit te schakelen. Indien deze knop niet gebruikt wordt ligt het verbruik van de modem continu vrij hoog. Door echter gebruik te maken van de powerknop kan dit verbruik sterk worden beperkt (zie tabel 9).

Tabel 9: Verbruik modem

	Gemeten vermogen [W]
In gebruik	16.5
In stand-by (powerknop uitgeschakeld)	2.5

Aangezien echter niet alle modems zijn voorzien van een 'power'-knop, is het aangeraden de modem uit te rusten met een stekkerdoos met schakelklok, net als voor de digicorder. Zo kan de modem uitgeschakeld worden op momenten dat deze niet wordt gebruikt. Ook hier treden een aantal ongemakken op, waaronder:

- Na de stroomonderbreking (of na uitschakelen d.m.v. de powerknop) duurt het enige tijd (+/- 2 minuten) voor de modem weer is opgestart (ongeveer 2 minuten)
- Er zullen af en toe updates gebeuren met een langere opstarttijd tot gevolg.

Omwille van deze ongemakken opteren we ervoor voor een continu gebruik van de modem. Dit wil zeggen dat ook hier nog een (zeer kleine) energiebesparing mogelijk is.

3.2.2. Het verbruik van elektrische toestellen

Indien we de hierboven gemaakte veronderstellingen over de aard van de elektrische toestellen, de wijze waarop ze worden gebruikt, de hoeveelheid en de frequentie van hun gebruik samenbrengen in een tabel, dan kunnen we de totale hoeveelheid energie berekenen die de 17 typegezinnen per maand nodig hebben. Tabellen 10 en 11 geven hiervan een overzicht. Afgelezen kan worden dat het totale noodzakelijke energieverbruik van elektrische toestellen niet sterk varieert tussen de verschillende typegezinnen. Een gezin met 4 personen (koppel met 2 kinderen) heeft slechts 60% meer energie nodig dan een alleenstaande. Verder valt op dat de keukentoestellen (fornuis, ijskast en diepvriezer) verantwoordelijk zijn voor iets meer dan de helft van het energieverbruik.

Tabel 10: Berekening verbruik elektrische toestellen (gezinnen zonder werkende gezinsleden)

		Vrouw	Man	Vrouw + 1 kind (jongen, 2 jaar)	Vrouw + 1 kind (meisje, 4 jaar)	Vrouw + 1 kind (jongen, 8 jaar)	Vrouw + 1 kind (meisje, 15 jaar)	Vrouw + 2 kinderen(2, 4 jaar)	Vrouw + 2 kinderen(4, 8 jaar)	Vrouw + 2 kinderen, 15 jaar)	Man + vrouw	Koppel + 1 kind (jongen, 2 jaar)	Koppel + 1 kind (meisje, 4 jaar)	Koppel + 1 kind (jongen, 8 jaar)	Koppel + 1 kind (meisje, 15 jaar)	Koppel + 2 kinderen(2, 4 jaar)	Koppel + 2 kinderen(4, 8 jaar)	Koppel + 2 kinderen(8, 15 jaar)
wasmachine	# keren / maand	5	5	10	10	10	10	15	15	15	10	15	15	15	15	20	20	20
	verbruik per beurt [kWh]	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	gemiddeld verbruik / maand [kWh]	4	4	8	8	8	8	12	12	12	8	12	12	12	12	16	16	16
strijkijzer	# uren / maand	3	3	6	6	6	6	9	9	9	6	9	9	9	9	12	12	12
	gemiddeld verbruik [kW]	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	gemiddeld verbruik / maand [kWh]	4	4	8	8	8	8	12	12	12	8	12	12	12	12	16	16	16
ljskast	gemiddeld verbruik / maand [kWh]	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
Diepvriezer	gemiddeld verbruik / maand [kWh]	11	11	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	17	17	17
kookfornuis	# uren / maand	43	43	53	53	53	53	63	63	63	53	63	63	63	63	74	74	74
	gemiddeld verbruik [kW]	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	gemiddeld verbruik / maand [kWh]	65	65	80	80	80	80	95	95	95	80	95	95	95	95	110	110	110
dampkap	# uren / maand	43	43	53	53	53	53	63	63	63	53	63	63	63	63	74	74	74
	gemiddeld verbruik [kW]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	gemiddeld verbruik / maand [kWh]	4	4	5	5	5	5	6	6	6	5	6	6	6	6	7	7	7
mixer	# uren / maand	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	gemiddeld verbruik [W]	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
	gemiddeld verbruik / maand [kWh]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

televisie	# uren / maand	84	84	112	112	112	112	112	112	112	84	112	112	112	112	112	112	112
	gemiddeld verbruik [W]	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
	gemiddeld verbruik / maand [kWh]	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2
digicorder	# uren / maand	84	84	112	112	112	112	112	112	112	84	112	112	112	112	112	112	112
	gemiddeld verbruik [W]	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
	gemiddeld verbruik / maand [kWh]	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2
digicorder sluimer verbruik	# uren / maand	646	646	618	618	618	618	618	618	618	646	618	618	618	618	618	618	618
	gemiddeld verbruik [W]	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
	gemiddeld verbruik / maand [kWh]	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Radio/CD	# uren / maand	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
	gemiddeld verbruik [W]	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	gemiddeld verbruik / maand [kWh]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Computer	# uren / maand	60	60	60	60	60	90	60	60	90	60	60	60	60	90	60	60	90
	gemiddeld verbruik [W]	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	gemiddeld verbruik / maand [kWh]	2	2	2	2	2	3	2	2	3	2	2	2	2	3	2	2	3
internetbox	# uren / maand	730	730	730	730	730	730	730	730	730	730	730	730	730	730	730	730	730
	gemiddeld verbruik [W]	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
	gemiddeld verbruik / maand [kWh]	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
pomp CV	# uren / maand	426	426	426	426	426	426	426	426	426	426	426	426	426	426	426	426	426
	gemiddeld verbruik [W]	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
	gemiddeld verbruik / maand [kWh]	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19
Totaal	Totaal verbruik / maand [kWh]	146	146	174	174	174	175	198	198	199	173	198	198	198	199	224	224	225

Tabel 11: Berekening verbruik elektrische toestellen (gezinnen met werkende gezinsleden)

		Vrouw	Man	Vrouw + 1 kind (jongen, 2 jaar)	Vrouw + 1 kind (meisje, 4 jaar)	Vrouw + 1 kind (jongen, 8 jaar)	Vrouw + 1 kind (meisje, 15 jaar)	Vrouw + 2 kinderen(2, 4 jaar)	Vrouw + 2 kinderen(4, 8 jaar)	Vrouw + 2 kinderen, 15 jaar)	Man + vrouw	Koppel + 1 kind (jongen, 2 jaar)	Koppel + 1 kind (meisje, 4 jaar)	Koppel + 1 kind (jongen, 8 jaar)	Koppel + 1 kind (meisje, 15 jaar)	Koppel + 2 kinderen(2, 4 jaar)	Koppel + 2 kinderen(4, 8 jaar)	Koppel + 2 kinderen(8, 15 jaar)
Wasmachine	# keren /maand	5	5	10	10	10	10	15	15	15	10	15	15	15	15	20	20	20
	Verbruik per beurt [kwh]	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Gemiddeld verbruik maand [kwh]	4	4	8	8	8	8	12	12	12	8	12	12	12	12	16	16	16
Strijkijzer	# uren / maand	3	3	6	6	6	6	9	9	9	6	9	9	9	9	12	12	12
	Gemiddeld verbruik [kw]	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Gemiddeld verbruik /maand [kwh]	4	4	8	8	8	8	12	12	12	8	12	12	12	12	16	16	16
Ijskast	Gemiddeld verbruik /maand [kwh]	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
Diepvriezer	Gemiddeld verbruik /maand [kwh]	11	11	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	17	17	17
Kookfornuis	# uren / maand	38	38	48	48	48	48	58	58	58	48	58	58	58	58	68	68	68
	Gemiddeld verbruik [kw]	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Gemiddeld verbruik maand [kwh]	57	57	72	72	72	72	87	87	87	72	87	87	87	87	103	103	103
Microgolfoven	# uren / maand	5	5	5	5	5	5	5	5	6	5	5	5	6	6	5	6	6
	Gemiddeld verbruik [kw]	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Gemiddeld verbruik/ maand [kwh]	6	6	6	6	6	6	6	6	7	6	6	6	7	7	6	7	7
Dampkap	# uren / maand	38	38	48	48	48	48	58	58	58	48	58	58	58	58	68	68	68
	Gemiddeld verbruik [kw]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Gemiddeld verbruik maand [kwh]	4	4	5	5	5	5	6	6	6	5	6	6	6	6	7	7	7

Mixer	# uren / maand	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Gemiddeld verbruik [w]	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
	Gemiddeld verbruik / maand [kwh]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Televisie	# uren / maand	61	61	91	91	91	91	91	91	91	61	91	91	91	91	91	91	91
	Gemiddeld verbruik [w]	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
	Gemiddeld verbruik / maand [kwh]	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2
Digicorder	# uren / maand	61	61	91	91	91	91	91	91	91	61	91	91	91	91	91	91	91
	Gemiddeld verbruik [w]	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
	Gemiddeld verbruik / maand [kwh]	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2
Digicorder Sluimerverbruik	# uren / maand	669	669	639	639	639	639	639	639	639	669	639	639	639	639	639	639	639
	Gemiddeld verbruik [w]	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
	Gemiddeld verbruik / maand [kwh]	9	9	8	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8
Radio/cd	# uren / maand	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
	Gemiddeld verbruik [w]	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	Gemiddeld verbruik / maand [kwh]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Computer	# uren / maand	60	60	60	60	90	120	60	90	120	60	60	60	90	120	60	90	120
	Gemiddeld verbruik [w]	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	Gemiddeld verbruik / maand [kwh]	2	2	2	2	3	4	2	3	4	2	2	2	3	4	2	3	4
Internetbox	# uren / maand	730	730	730	730	730	730	730	730	730	730	730	730	730	730	730	730	730
	Gemiddeld verbruik [w]	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
	Gemiddeld verbruik / maand [kwh]	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Randapparatuur cv	# uren / maand	426	426	426	426	426	426	426	426	426	426	426	426	426	426	426	426	426
	Gemiddeld verbruik [w]	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
	Gemiddeld verbruik / maand [kwh]	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19
Totaal	Totaal verbruik / maand [kwh]	143	143	172	172	173	174	196	197	198	171	196	196	197	198	222	223	224

3.3. Verlichting

Verlichting is de laatste 20 jaren sterk geëvolueerd. Energieverslindende gloeilampen zijn bijna volledig vervangen door spaarlampen met een veel hoger rendement.

Net zoals voor elektrische toestellen wordt bij de berekening van de kostprijs ook hier vertrokken van een energiebewust gebruik van verlichting. Dat wil zeggen dat verlichting wordt ontstoken op het moment dat het donker wordt, tot men gaat slapen, en enkel in de ruimtes waar personen aanwezig zijn.

Om de hoeveelheid nodige energie bij spaarzaam verbruik te berekenen, is het daarnaast nodig om te bepalen hoeveel spaarlampen er in huis aanwezig zijn en hoeveel minuten deze branden per jaar/maand. Volgende veronderstellingen werden hierbij gemaakt:

- Het aantal spaarlampen is afhankelijk van het aantal kamers: per woonkamer, badkamer en keuken worden 2 spaarlampen van 16W voorzien. Per slaapkamer wordt dan nog 1 spaarlamp van 16W voorzien, en een bijkomende spaarlamp van 10W voor het nachtlampje.
- Om het aantal branduren in de verschillende ruimtes te bepalen voor alleenstaanden zonder kinderen deden we een beroep op de resultaten van het tijdsbestedingsonderzoek van de TOR-onderzoeksgroep (Glorieux et al., 2006). Hieruit leiden we af hoeveel tijd aan elke activiteit wordt gespendeerd. Wij koppelden vervolgens iedere activiteit aan een kamer en bepaalden zo hoeveel tijd maandelijks in een bepaalde ruimte wordt doorgebracht. Verder vertrekken we van de veronderstelling dat er in alle ruimtes onvoldoende daglicht aanwezig is, waardoor het licht in de betreffende ruimten dient te worden ontstoken. Enkel voor de activiteit 'slapen' wordt ervan uitgegaan dat het licht gedoofd is. De bepaling van het aantal branduren van de verlichting per ruimte zal dus eerder een overschatting zijn. Echter, het elektriciteitsverbruik ten gevolge van verlichting schommelt tussen de 7 en de 15 kWh/maand, afhankelijk van de gezinssamenstelling en -situatie, wat neerkomt op een maandelijks bedrag van 1.4 tot 3 euro. Diepgaandere berekeningen afhankelijk van het aantal uren zonneshijns zouden een besparing kunnen opleveren van maximum 1 euro per maand indien we wel rekening zouden houden met het aantal uren zonneshijns. Gezien de geringe waarde van deze besparing, hebben we ervoor geopteerd om deze berekeningen niet systematisch voor elk typegezin te maken. De aldus bekomen overschatting van de elektriciteitsprijs voor verlichting is met andere woorden zeer klein.
- Het aantal branduren in de leefruimte, de keuken en de badkamer ligt hoger indien er kinderen in het gezin aanwezig zijn, aangezien er in deze ruimtes dan meer activiteit is. Dit geldt echter enkel voor gezinnen met werkende volwassenen. Voor gezinnen zonder werkenden volwassenen gaat deze regel niet op aangezien zij zelf meer thuis zijn en de aanwezigheid van kinderen de aanwezigheidsgraad van een bepaalde ruimte niet beïnvloedt.

Hoeveel energie, op basis van deze veronderstellingen noodzakelijk is voor verlichting kan worden afgelezen in tabellen 10 en 11.

Tabel 12: Energieverbruik voor verlichting, verbruik in kWh/maand per maand gezinnen zonder werkende gezinsleden

Verbruikers	leefruimte			keuken			badkamer			slaapkamer			Totaal Totaal verbruik verlichting/maand [kwh]
	Aantal uren/maand	Totaal vermogen [W]	Verbruik verlichting/maand [kwh]	Aantal uren/maand	Totaal vermogen [W]	Verbruik verlichting/maand [kwh]	Aantal uren/maand	Totaal vermogen [W]	Verbruik verlichting/maand [kwh]	Aantal uren/maand	Totaal vermogen [W]	Verbruik verlichting/maand [kwh]	
Vrouw	240	32	7,68	60	32	1,92	30	32	0,96	22,5	26	0,585	11,145
Man	240	32	7,68	60	32	1,92	30	32	0,96	22,5	26	0,585	11,145
Vrouw + 1 kind (jongen, 2 jaar)	240	32	7,68	90	32	2,88	45	32	1,44	30	26	0,78	12,78
Vrouw + 1 kind (meisje, 4 jaar)	240	32	7,68	90	32	2,88	45	32	1,44	30	26	0,78	12,78
Vrouw + 1 kind (jongen, 8 jaar)	240	32	7,68	90	32	2,88	45	32	1,44	30	26	0,78	12,78
Vrouw + 1 kind (meisje, 15 jaar)	240	32	7,68	90	32	2,88	45	32	1,44	45	26	1,17	13,17
Vrouw + 2 kinderen (2, 4 jaar)	240	32	7,68	90	32	2,88	60	32	1,92	45	26	1,17	13,65
Vrouw + 2 kinderen (4, 8 jaar)	240	32	7,68	90	32	2,88	60	32	1,92	45	26	1,17	13,65
Vrouw + 2 kinderen (8, 15 jaar)	240	32	7,68	90	32	2,88	60	32	1,92	60	26	1,56	14,04
Man + vrouw	240	32	7,68	60	32	1,92	60	32	1,92	30	26	0,78	12,3
Koppel + 1 kind (jongen, 2 jaar)	240	32	7,68	90	32	2,88	75	32	2,4	37,5	26	0,975	13,935
Koppel + 1 kind (meisje, 4 jaar)	240	32	7,68	90	32	2,88	75	32	2,4	37,5	26	0,975	13,935
Koppel + 1 kind (jongen, 8 jaar)	240	32	7,68	90	32	2,88	75	32	2,4	37,5	26	0,975	13,935
Koppel + 1 kind (meisje, 15 jaar)	240	32	7,68	90	32	2,88	75	32	2,4	52,5	26	1,365	14,325
Koppel + 2 kinderen (2, 4 jaar)	240	32	7,68	90	32	2,88	90	32	2,88	52,5	26	1,365	14,805
Koppel + 2 kinderen (4, 8 jaar)	240	32	7,68	90	32	2,88	90	32	2,88	52,5	26	1,365	14,805
Koppel + 2 kinderen (8, 15 jaar)	240	32	7,68	90	32	2,88	90	32	2,88	67,5	26	1,755	15,195

Tabel 13: Energieverbruik voor verlichting, verbruik in kWh/maand per maand gezinnen met werkende gezinsleden

Verbruikers	Leefruimte			Keuken			Badkamer			Slaapkamer			Totaal Totaal verbruik verlichting/maand [kwh]
	Aantal uren/maand	Totaal vermogen [w]	Verbruik verlichting/maand [kwh]	Aantal uren/maand	Totaal vermogen [w]	Verbruik verlichting/maand [kwh]	Aantal uren/maand	Totaal vermogen [w]	Verbruik verlichting/maand [kwh]	Aantal uren/maand	Totaal vermogen [w]	Verbruik verlichting/maand [kwh]	
Vrouw	120	32	3,84	60	32	1,92	30	32	0,96	22,5	26	0,585	7,305
Man	120	32	3,84	60	32	1,92	30	32	0,96	22,5	26	0,585	7,305
Vrouw + 1 kind (jongen, 2 jaar)	150	32	4,8	90	32	2,88	45	32	1,44	30	26	0,78	9,9
Vrouw + 1 kind (meisje, 4 jaar)	150	32	4,8	90	32	2,88	45	32	1,44	30	26	0,78	9,9
Vrouw + 1 kind (jongen, 8 jaar)	150	32	4,8	90	32	2,88	45	32	1,44	30	26	0,78	9,9
Vrouw + 1 kind (meisje, 15 jaar)	150	32	4,8	90	32	2,88	45	32	1,44	45	26	1,17	10,29
Vrouw + 2 kinderen (2, 4 jaar)	150	32	4,8	90	32	2,88	60	32	1,92	45	26	1,17	10,77
Vrouw + 2 kinderen (4, 8 jaar)	150	32	4,8	90	32	2,88	60	32	1,92	45	26	1,17	10,77
Vrouw + 2 kinderen (8, 15 jaar)	150	32	4,8	90	32	2,88	60	32	1,92	60	26	1,56	11,16
Man + vrouw	150	32	4,8	60	32	1,92	60	32	1,92	30	26	0,78	9,42
Koppel + 1 kind (jongen, 2 jaar)	180	32	5,76	90	32	2,88	75	32	2,4	37,5	26	0,975	12,015
Koppel + 1 kind (meisje, 4 jaar)	180	32	5,76	90	32	2,88	75	32	2,4	37,5	26	0,975	12,015
Koppel + 1 kind (jongen, 8 jaar)	180	32	5,76	90	32	2,88	75	32	2,4	37,5	26	0,975	12,015
Koppel + 1 kind (meisje, 15 jaar)	180	32	5,76	90	32	2,88	75	32	2,4	52,5	26	1,365	12,405
Koppel + 2 kinderen (2, 4 jaar)	180	32	5,76	90	32	2,88	90	32	2,88	52,5	26	1,365	12,885
Koppel + 2 kinderen (4, 8 jaar)	180	32	5,76	90	32	2,88	90	32	2,88	52,5	26	1,365	12,885
Koppel + 2 kinderen (8, 15 jaar)	180	32	5,76	90	32	2,88	90	32	2,88	67,5	26	1,755	13,275

3.4. De kostprijs van elektriciteit

Zoals voor de berekening van de kostprijs van aardgas, doen we ook het bepalen van het noodzakelijke elektriciteitsbudget de V-test. Figuur 5 geeft voor elk jaarverbruik de maandelijkse kost weer, en dit voor volgende tarieven³:

- Goedkoopste leverancier
- Sociale maximumprijs
- Tarief DNB.

Net zoals voor de kostprijs van aardgas opteren we om het 10de goedkoopste tarief volgens te nemen. We kiezen niet voor het goedkoopste omdat niet kan worden verwacht dat gezinnen elke maand de V-test uitvoeren. Weliswaar raden we aan om minstens 1x per jaar deze test te doen. Zoals te zien in onderstaande grafiek is het verschil tussen het goedkoopste en het 10de goedkoopste tarief relatief beperkt.

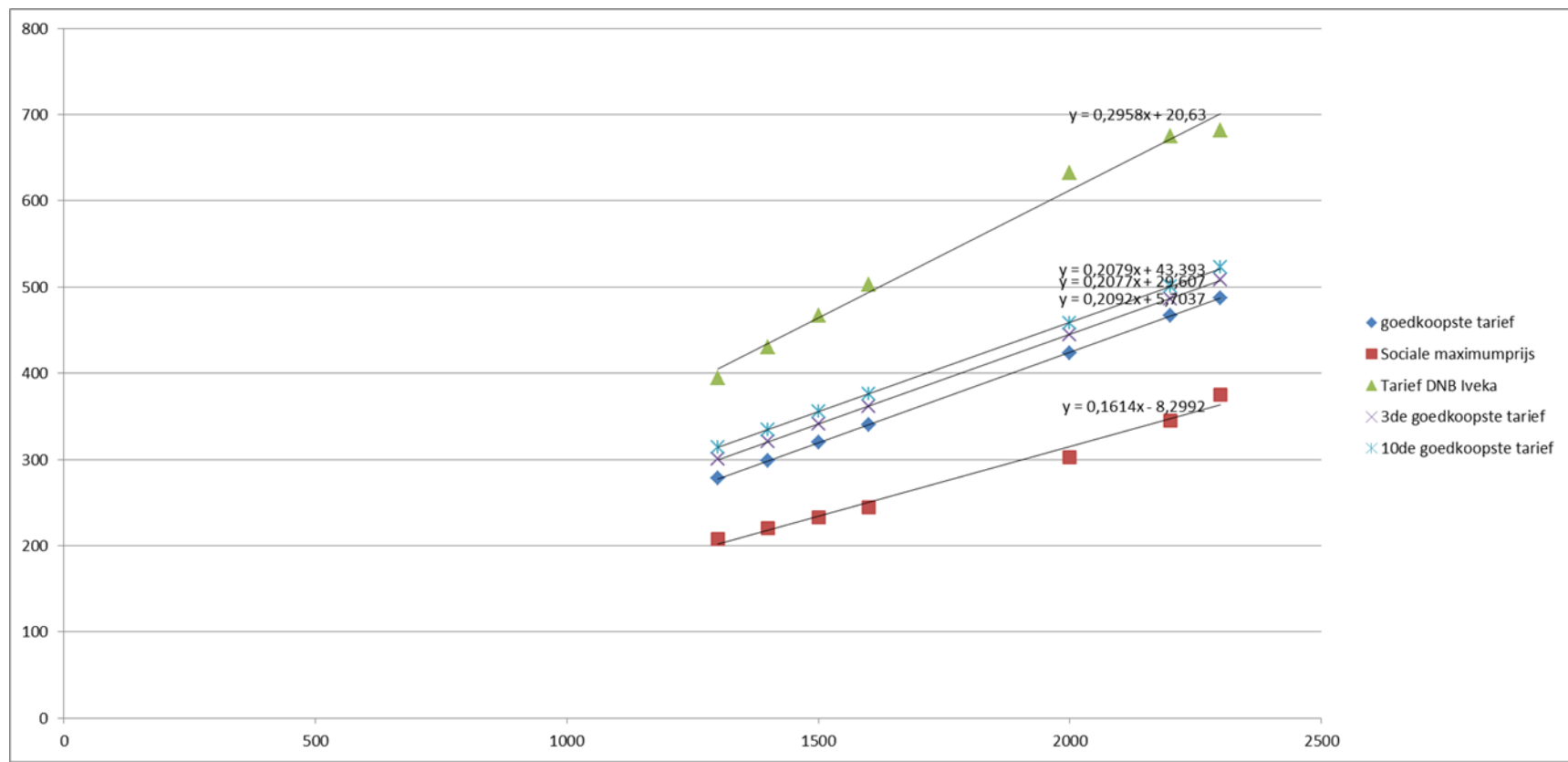
Het resultaat van deze oefening tonen we in tabel 14 dat de minimale kost weergeeft voor het duurzaam gebruik van elektriciteit door de 17 typegezinnen.

Deze kost varieert van 46,1 euro per maand voor een alleenstaande niet werkende tot 66 euro per maand voor een gezin met twee kinderen van 8 en 15 jaar.

Van dit bedrag bestaat voor 27% uit de kost van energie, de overige kosten bestaan uit de uit distributie en transmissietarieven (54% à 58%) en uit heffingen (14% à 19%).

³ Voor meer uitleg over de verschillende tarieven zie: 3.4

Figuur 5: jaarlijkse elektriciteitskost [€] in functie van het jaarlijks elektriciteitsverbruik [kWh/jaar]



Tabel 14: Normatief budget voor elektriciteit (maandbedragen 6/2016)

	Niet werkenden	Werkenden
Vrouw	47,6	46,1
Man	47,6	46,1
Vrouw + 1 kind (jongen, 2 jaar)	54,5	53,2
Vrouw + 1 kind (meisje, 4 jaar)	54,5	53,2
Vrouw + 1 kind (jongen, 8 jaar)	54,5	53,5
Vrouw + 1 kind (meisje, 15 jaar)	54,7	53,8
Vrouw + 2 kinderen (2, 4 jaar)	60,1	58,9
Vrouw + 2 kinderen (4, 8 jaar)	60,1	59,2
Vrouw + 2 kinderen (8, 15 jaar)	60,4	59,8
Man + Vrouw	54,2	53,0
Koppel + 1 kind (jongen, 2 jaar)	60,2	59,3
Koppel + 1 kind (meisje, 4 jaar)	60,2	59,3
Koppel + 1 kind (jongen, 8 jaar)	60,2	59,6
Koppel + 1 kind (meisje, 15 jaar)	60,5	59,9
Koppel + 2 kinderen (2, 4 jaar)	66,3	65,3
Koppel + 2 kinderen (4, 8 jaar)	66,3	66,0
Koppel + 2 kinderen (8, 15 jaar)	66,6	66,0

4. Totale kost: hoeveel kost energie minimaal?

In tabel 15 wordt het normatieve energiebudget voor verwarming, warm water en elektriciteit samengeteld.

We lezen af dat de totale normatieve kostprijs voor energie anno juni 2016 over de drie woontypes heen schommelt tussen 87 euro per maand voor een alleenstaande werkende persoon tot 150 euro per maand voor een koppel met twee opgroeiende kinderen, waarvan beide volwassenen niet tewerkgesteld zijn. Dit is 7%, respectievelijk 6% van het totale noodzakelijke inkomen⁴

Zoals blijkt uit de tabel zijn de energiekosten slechts in beperkte mate individualiseerbaar. De meerkost voor een tweede volwassene en twee kinderen van 8 en 15 jaar bedraagt slechts 67%.

⁴ Hiermee bedoelen we de referentiebudgetten voor gezinnen zonder werkende gezinsleden die huren op de private huisvestingsmarkt. Indien gezinsleden huren op de sociale huisvestingsmarkt, bedraagt het noodzakelijke energiebudget 10%, resp. 6,5%. Huishuur niet meegerekend, vertegenwoordigt het noodzakelijke energiebudget 13%, resp. 8% van het noodzakelijke huishoudbudget.

Tabel 15: Totaal normatief budget voor energie, maandbedragen, 6/2016

	Werkenden				Niet werkenden			Gemiddelde
	Appartement	Rijhuis	Open bebouwing	Gemiddelde	Appartement	Rijhuis	Open bebouwing	
Vrouw	79	86	98	87	82	89	102	91
Man	79	86	98	87	82	89	102	91
Vrouw + 1 kind (jongen, 2 jaar)	98	107	123	110	101	111	128	113
Vrouw + 1 kind (meisje, 4 jaar)	98	107	123	110	101	111	128	114
Vrouw + 1 kind (jongen, 8 jaar)	100	109	125	111	103	113	129	115
Vrouw + 1 kind (meisje, 15 jaar)	100	109	125	111	103	113	130	115
Vrouw + 2 kinderen (2, 4 jaar)	110	121	138	123	114	125	144	127
Vrouw + 2 kinderen (4, 8 jaar)	111	121	139	123	114	125	144	128
Vrouw + 2 kinderen (8, 15 jaar)	120	131	151	134	123	135	156	138
Man + Vrouw	90	97	110	99	93	101	115	103
Koppel + 1 kind (jongen, 2 jaar)	110	119	136	122	113	123	141	126
Koppel + 1 kind (meisje, 4 jaar)	110	119	136	122	113	124	142	126
Koppel + 1 kind (jongen, 8 jaar)	110	120	136	122	113	124	142	126
Koppel + 1 kind (meisje, 15 jaar)	112	121	138	124	115	125	143	128
Koppel + 2 kinderen (2, 4 jaar)	122	133	151	135	125	137	157	140
Koppel + 2 kinderen (4, 8 jaar)	122	133	152	136	126	137	157	140
Koppel + 2 kinderen (8, 15 jaar)	130	142	163	145	134	147	168	150

5. De bespreking van het energiebudget in focusgroepen

De veronderstellingen die aan de grondslag liggen van de samenstelling van het energiebudget, zowel als de hoogte van de normatieve kost voor energie werden besproken in negen focusgroepen. Deze waren samengesteld uit mensen van diverse socio-economische status. Ze vonden plaats in verschillende Vlaamse provincies.

In de focusgroepen bespraken we de keuzes van de toestellen, het energiezuinig gebruik ervan, de hoeveelheid en de frequentie van het gebruik. Opvallend was dat hoewel vele deelnemers niet voldoende kennis hadden over hoe energiezuinig te leven (deelnemers uit hoge inkomensgezinnen hadden eerder beperkte kennis dan deelnemers uit lagere inkomensgroepen), zij toch akkoord gingen met de veronderstellingen waarvan de onderzoekers vertrokken zijn om de energiekorf op te stellen. De meeste respondenten vinden het realistisch om te veronderstellen dat individuen het goedkoopste alternatief zoeken en hiervoor de V-test te gebruiken. Wat betreft spaarzaam energieverbruik, vinden deelnemers uit alle gezinstypes in zowel lage als middeninkomensgroepen dat we dit mogen veronderstellen van individuen. Zaken zoals spaarlampen of de aankoop van toestellen met minstens een A label, vinden de meesten respondenten aanvaardbaar. De meerderheid geeft aan dat ze 's avonds alle elektrische apparaten uit schakelen en alle stekkers zo veel mogelijk uit trekken. Respondenten uit lage inkomensgroepen maken veelal dankbaar gebruik van de tips om energie te besparen omdat het voor hen een belangrijke verlaging van de uitgaven kan betekenen. Uit de gesprekken bleek dat heel wat verenigingen waar armen het woord nemen meermaals workshops organiseerden rond energiezuinig leven. Het viel het op dat vele kansarme respondenten goed op de hoogte waren en al zeer spaarzaam omgingen met hun energieverbruik. Sommige oudere deelnemers gaven aan dat het veel moeite kost, maar dat het zeker de moeite waard is wanneer men kijkt naar de daling in verbruik.

Bij de bespreking van het normatieve energiebudget blijkt dat vele deelnemers een eigen energiekost hebben die een stuk hoger ligt dan dit budget. Er waren echter in iedere focusgroep ook steeds enkele respondenten die aangaven dat het energiebudget voor hen realistisch lijkt en dat ze zelf bij duurzaam energiegebruik energiekost hebben die rond dezelfde maandelijkse bedragen schommelt.

6. Conclusies

In deze paper zijn we op zoek gegaan naar een normatief energiebudget. Conform het theoretisch en methodisch kader voor het opstellen van referentiebudgetten hebben we een schatting gemaakt van een haalbare ondergrens: hoeveel financiële middelen hebben gezinnen minimaal nodig om de energiekosten te betalen die verbonden zijn aan het vervullen van alle noodzakelijke behoeften in functie van adequate maatschappelijke participatie?

Om deze kosten te kunnen inschatten moeten heel wat veronderstellingen worden gemaakt met betrekking tot de keuze van het verwarmingssysteem en de elektrische toestellen, de wijze waarop deze worden gebruikt, en de frequentie en hoeveelheid waarmee ze worden gebruikt. Bij het maken van deze keuzes hebben we ons gebaseerd op bestaande wetten en richtlijnen, wetenschappelijke expertise en ervaringen van burgers over hoe (spaarzaam) energie verbruiken.

Gezien de grote hoeveelheid aan keuzes mag de hier berekende kostprijs van een – met het oog op adequate participatie- noodzakelijke hoeveelheid energie niet worden gezien als een exacte ondergrens, maar eerder als een wetenschappelijk geobjectiveerde schatting van het budget dat gezinnen minimaal nodig hebben voor een adequaat energiegebruik.

In realiteit besteden lage inkomensgezinnen maandelijks soms meer geld aan energie dan het normatieve budget dat wij hier hebben berekend. Dit kan onder meer worden toegeschreven aan de minder kwaliteitsvolle woningen waarin deze gezinnen vaak wonen. Uit de gegevens van het Vlaamse woonsurvey blijkt in dit kader dat gezinnen die eigenaar zijn van hun woning beter scoren voor alle types isolatie dan gezinnen die hun woning huren. Dit is in het bijzonder het geval voor dak- en (Ceulemans & Verbeeck, 2015). In andere gevallen besteden lage inkomensgezinnen dat weer een stuk minder dan het hier berekende normatieve budget. Verschillende factoren liggen hieraan ten grondslag. Ondergebruik is er een van. Lage inkomensgezinnen blijken vaak experts te zijn in het besparen op hun energie-uitgaven. Slechts één ruimte verwarmen, de verwarming opzetten alleen als de kinderen thuis zijn of een extra trui aan doen, zijn maar enkele van de vele overlevingsstrategieën die gezinnen hanteren wanneer ze niet kunnen rondkomen met hun inkomen (Van Thielen & Storms, 2013). Een tweede verklaring voor een lager energiebudget betreft de andere woon- en leefomstandigheden dan diegenen die wij hier veronderstelden voor de 17 typegezinnen. Indien gezinnen bijvoorbeeld een woning huren die verwarmd wordt met een condenserende aardgasketel zullen –ceteris paribus- de energiekosten lager liggen dan de verwarmingskosten die wij hier berekenden op basis van een standaard stookolieketel. Of, indien gezinnen voor het gebruik van aardgas en elektriciteit gerechtigd zijn op een sociaal tarief, dan zal bij gelijk gebruik en verbruik, de totale energiefactuur 23% (grote gezinnen) tot 38% (kleine gezinnen) lager liggen.

Deze vaststellingen illustreren nogmaals dat het hier berekende normatieve energiebudget niet als exacte grens kan worden gebruikt om in een verscheidenheid aan leefsituaties dienst te doen als maatstaf om te oordelen over de doeltreffendheid van gezinsinkomens in functie van een adequaat energieverbruik. Toch zijn we van oordeel dat, mits verdere verfijning, de in deze paper voorgestelde oefening en de eruit resulterende data een goede vertrekbasis vormen om, op maat van iedere leefsituatie, een instrument te maken dat gezinnen in staat stelt hun eigen energie-uitgaven te spiegelen aan een normatief minimumbudget. Zulke instrument kan dan nuttig worden ingezet in het kader van bijvoorbeeld consumentenvoorlichting of meer in het bijzonder budgethulpverlening.

Ook voor de overheid levert een normatief energiebudget erg interessante informatie op, bijvoorbeeld in het licht van het voeren van een adequaat inkomensbeleid of een adequaat energiebeleid. We denken hierbij aan het vaststellen van de hoogte van de sociale tarieven voor aardgas of elektriciteit, het bepalen van de hoogte van de

stooklietoelage of het vaststellen van de inkomensgrenzen die recht geven op verminderingen of extra toelagen.

Tot slot kunnen ook wetenschappers aan de slag met de gegevens die in het kader van deze paper werden verzameld. Deze resultaten kunnen namelijk als benchmark fungeren voor de inkomensdrempels die worden gebruikt in het onderzoek naar energie-armoede. Hier gaat men immers op zoek naar huishoudens (met een beperkt inkomen die een te groot of een te klein gedeelte (ondergebruik) van hun inkomen besteden aan energiekosten (Huybrechs et al., 2011). Het in deze paper ontwikkeld normatief energiebudget kan dan worden gebruikt als maatstaf om te bepalen welke inkomensaandeel een adequaat energieverbruik voorstelt.

Referenties

- Aernouts, K., Jespers, K., & Wetzels, W. (2014). *Energiebalans Vlaanderen 1990-2013 (beknopt)*. Retrieved from Mol:
- Anderson, W., White, V., & Finney, A. (2012). Coping with low incomes and cold homes. *Energy Policy*, 49, 40-52.
- Boeckx, H. (2009). Het voedingsbudget. In B. Storms & K. Van den Bosch (Eds.), *Wat heeft een gezin minimaal nodig? Een budgetstandaard voor Vlaanderen* (pp. 75-124). Leuven: Acco.
- Bond Beter Leefmilieu. (2015). Topten. Retrieved from <http://www.topten.be/index.php?page=homenl>
- Ceulemans, W., & Verbeeck, G. (2015). Groot Woononderzoek 2013. Deel 6. Energie.
- Chittleborough, C. R., Nicholson, A. L., Basker, E., Bell, S., & Campbell, R. (2012). Factors influencing hand washing behaviour in primary schools: process evaluation within a randomized controlled trial. *Health education research*, 27(6), 1055-1068.
- Directive 2002/91/EC of the European Parliament and of the Council of 16 December 2002 on the Energy Performance of Buildings, Official Journal of the European Communities, (2002).
- Glorieux, I., Koelet, S., Mestdag, I., Minnen, J., Moens, M., & Vandeweyer, J. (2006). De 24 uur van Vlaanderen. Het dagelijkse leven van minuut tot minuut (The 24 hours of Flanders. Daily life from minute to minute): Tielt: LannooCampus.
- Haas, R., & Biermayr, P. (2000). The rebound effect for space heating empirical evidence from Austria. *Energy policy*, 28(6), 403-410.
- Heylen, K., & Storms, B. (2009). Het budget huisvesting en veiligheid. In B. Storms & K. Van den Bosch (Eds.), *Wat heeft een gezin minimaal nodig? Een budgetstandaard voor Vlaanderen* (pp. 217-238). Leuven: Acco.
- Howden-Chapman, P., Viggers, H., Chapman, R., O'Sullivan, K., Telfar Barnard, L., & Lloyd, B. (2012). Tackling cold housing and fuel poverty in New Zealand: a review of policies, research and health impacts. *Energy Policy*, 49, 134-142.
- Huybrechs, F., Meyer, S., Vranken, J., Campaert, G., Moureau, H., & Storms, E. (2011). *Energiearmoede in België*. Paper presented at the Rapport final, Convention Universiteit Antwerpen OASeS-ULB CEESE-Electrabel, à paraître.
- Laestadius, J. G., & Dimberg, L. (2005). Hot water for handwashing—where is the proof? *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 47(4), 434-435.
- Lee, J., Cartwright, R., Grueser, T., & Pascall, M. A. (2007). Efficiency of manual dishwashing conditions on bacterial survival on eating utensils. *Journal of Food Engineering*, 80(3), 885-891.
- Liddell, C., & Morris, C. (2010). Fuel poverty and human health: a review of recent evidence. *Energy Policy*, 38, 2987-2997.
- Mattick, K., Durham, K., Domingue, G., Jørgensen, F., Sen, M., Schaffner, D. W., & Humphrey, T. (2003). The survival of foodborne pathogens during domestic washing-up and subsequent transfer onto washing-up sponges, kitchen surfaces and food. *International journal of food microbiology*, 85(3), 213-226.
- Recupel vzw. (2016). Het energielabel: belangrijk voor u en het milieu. Retrieved from <http://www.energielabel.be/>
- Shaw, M. (2004). Housing and public health. *Annu. Rev. Public Health*, 25, 397-418.

- Storms, Van Thielen, Penne, & Goedemé. (2016). *Hoeveel inkomen is minimaal nodig? Referentiebudgetten voor maatschappelijke participatie*. Brugge: Die Keure (te verschijnen).
- Storms, B. (2012). *Referentiebudgetten voor maatschappelijke participatie. Doctoraal proefschrift*. Universiteit Antwerpen, Antwerpen.
- Storms, B., & Van den Bosch, K. (Eds.). (2009). *Wat heeft een gezin minimaal nodig? Een budgetstandaard voor Vlaanderen*. Leuven / Den Haag: Acco.
- Test-Aankoop CVBA. (2015). Testaankoop.be. Retrieved from <http://www.testaankoop.be/>
- Van Thielen, L., & Storms, B. (2013). *Het maximum halen uit het minimum. Overlevingsstrategieën van mensen die moeten rondkomen met een beperkt inkomen*. Retrieved from Geel:
- Vlaams Energieagentschap. (2016). Zuinig met Energie. Retrieved from <http://www.energiesparen.be/zuinig-met-energie>
- VREG. (2016a). De V-test. Retrieved from <http://vtest.vreg.be/>
- VREG. (2016b). Evolutie energiefactuur in 2015 en 2016. Retrieved from <http://www.vreg.be/nl/evolutie-energiefactuur-2015-en-2016>
- Winters, S., Ceulemans, W., Heylen, K., Pannecoucke, I., Vanderstraeten, L., Van den Broeck, K., . . . Verbeeck, G. (2015). *Wonen in Vlaanderen anno 2013. De bevindingen uit het Grote Woononderzoek 2013 gebundeld*: Maklu.

Bijlage 1: Omrekeningsfactoren

Voor de berekening van de kostprijs van aardgas zijn we ervan uitgegaan dat een condenserende aardgasketel wordt gebruikt. Het gemiddeld rendement van een condenserende aardgasketel bedraagt 98.4% bij 30% deellast. In onderstaande tabel worden de gemiddelde rendementen gegeven voor de meest voorkomende manieren van warmteproductie.

Brandstof	Type	Rendement bij 30% deellast
Gas	Standaard	84,2
	Lagetemperatuursketel	89,6
	Condenserende ketel	98,4
Stookolie	Standaard	84,2
	Condenserende ketel	89,6
Warmtepomp	Lucht/water	300
	Bodem/water	400

Indien een ander type van warmteproductie wordt gebruikt dan een condenserende aardgasketel kan de omrekening als volgt gebeuren:

- i. Bepaal het effectief aardgasverbruik uitgedrukt in kWh/jaar.
- ii. Bereken de jaarlijkse bruto energiebehoefte door het aardgasverbruik te vermenigvuldigen met het rendement van een condenserende aardgasketel, zijnde 0,984.
- iii. Bereken het effectief energieverbruik door de bruto energiebehoefte te delen door het overeenkomstige rendement, te vinden in bovenstaande tabel.
- iv. Als de jaarlijkse energiebehoefte voor verwarming is bepaald kan de maandelijkse verwarmingskost worden berekend, gebruik makend van de V-test (waarbij steeds het 10de goedkoopste tarief wordt geselecteerd). De stookolieprijs is de wettelijke maximumprijs.

Voorbeeld:

Voor een alleenstaande werkloze vrouw, woonachtig in een kwalitatief goede woning, bedraagt de jaarlijkse energiebehoefte voor ruimteverwarming en sanitair warm water 8417 kWh/jaar, indien een condenserende aardgasketel is geplaatst. Indien echter een standaard stookolieketel geplaatst is, wordt het gemiddelde maandelijkse budget voor verwarming als volgt berekend:

- Bruto energiebehoefte = $8417 \text{ kWh/jaar} * 0.984 = 8282 \text{ kWh/jaar}$
- Effectief energieverbruik = $8282 / 0.842 = 9836 \text{ kWh/jaar}$
- Maandelijkse kost ten gevolge van verwarming = $9836 * 0.064 / 12 = 52.5 \text{ euro/jaar}$.

Bijlage 2: Gebruikte vloer- en raamoppervlaktes

Gezinstype	Referentiebudgetten vloeroppervlakten						VMSW appartement		VMSW Eengezin swoning		
	Keuken	Badkamer	Slaapkamer	Woonkamer	Hal	Totaal	Raamoppervlaktes	Min (m2)	Max m2)	Min (m2)	Max m2)
Vrouw	8	8	20	25	10	71	11	44	54	52	60
Man	8	8	20	25	10	71	11	44	54	52	60
Vrouw + 1 kind (jongen, 2 jaar)	8	8	35	30	10	91	15	55	64	61	70
Vrouw + 1 kind (meisje, 4 jaar)	8	8	35	30	10	91	15	55	64	61	70
Vrouw + 1 kind (jongen, 8 jaar)	8	8	35	30	10	91	15	55	64	61	70
Vrouw + 1 kind (meisje, 15 jaar)	8	8	35	30	10	91	15	55	64	61	70
Vrouw + 2 kinderen(2, 4 jaar)	10	8	40	35	10	103	16	69	80	75	80
Vrouw + 2 kinderen(4, 8 jaar)	10	8	40	35	10	103	16	69	80	75	80
Vrouw + 2 kinderen(8, 15 jaar)	10	8	50	35	10	113	18	69	80	75	80
Man + Vrouw	8	8	20	30	10	76	12	55	64	61	70
Koppel + 1 kind (jongen, 2 jaar)	10	8	35	35	10	98	16	69	80	75	80
Koppel + 1 kind (meisje, 4 jaar)	10	8	35	35	10	98	16	69	80	75	80
Koppel + 1 kind (jongen, 8 jaar)	10	8	35	35	10	98	16	69	80	75	80
Koppel + 1 kind (meisje, 15 jaar)	10	8	35	35	10	98	16	69	80	75	80
Koppel + 2 kinderen (2, 4 jaar)	10	8	40	40	10	108	17	83	95	89	101
Koppel + 2 kinderen (4, 8 jaar)	10	8	40	40	10	108	17	83	95	89	101
Koppel + 2 kinderen (8, 15 jaar)	10	8	50	40	10	118	19	83	95	89	101

Bijlage 3: Temperatuur en gebruik ruimten indien alle gezinsleden werken

Gezinstype	Keuken					Badkamer				Slaapkamer				Woonkamer				Hal			Totale opp (m2)	Gebouwgemiddelde temperatuur (°C)					
	Maximum temp (°C)	Tijd (h/dag)	Minimum temp (°C)	Tijd (h/dag)	Opp (m2)	Maximum temp (°C)	Tijd (h/dag)	Minimum temp (°C)	Tijd (h/dag)	Opp (m2)	Maximum temp (°C)	Tijd (h/dag)	Minimum temp (°C)	Tijd (h/dag)	Opp (m2)	Maximum temp (°C)	Tijd (h/dag)	Minimum temp (°C)	Tijd (h/dag)	Opp (m2)							
Vrouw	20	7	16	17	8	23	1	16	23	8	18	0	16	24	20	21	7	16	17	25	18	7	16	17	10	71	17
Man	20	7	16	17	8	23	1	16	23	8	18	0	16	24	20	21	7	16	17	25	18	7	16	17	10	71	17
Vrouw + 1 kind (jongen, 2 jaar)	20	7	16	17	8	23	2	16	22,5	8	18	4	16	20	35	21	7	16	17	30	18	7	16	17	10	91	17
Vrouw + 1 kind (meisje, 4 jaar)	20	7	16	17	8	23	2	16	22,5	8	18	4	16	20	35	21	7	16	17	30	18	7	16	17	10	91	17
Vrouw + 1 kind (jongen, 8 jaar)	20	7	16	17	8	23	2	16	22,5	8	18	4	16	20	35	21	7	16	17	30	18	7	16	17	10	91	17
Vrouw + 1 kind (meisje, 15 jaar)	20	7	16	17	8	23	2	16	22,5	8	18	4	16	20	35	21	7	16	17	30	18	7	16	17	10	91	17
Vrouw + 2 kinderen(2, 4 jaar)	20	7	16	17	10	23	2	16	22	8	18	4	16	20	40	21	7	16	17	35	18	7	16	17	10	103	17
Vrouw + 2 kinderen(4, 8 jaar)	20	7	16	17	10	23	2	16	22	8	18	4	16	20	40	21	7	16	17	35	18	7	16	17	10	103	17
Vrouw + 2 kinderen(8, 15 jaar)	20	7	16	17	10	23	2	16	22	8	18	6	16	18	50	21	7	16	17	35	18	7	16	17	10	113	17
Man + Vrouw	20	7	16	17	8	23	2	16	22	8	18	0	16	24	20	21	7	16	17	30	18	7	16	17	10	76	17
Koppel + 1 kind (jongen, 2 jaar)	20	7	16	17	10	23	3	16	21,5	8	18	4	16	20	35	21	7	16	17	35	18	7	16	17	10	98	17
Koppel + 1 kind (meisje, 4 jaar)	20	7	16	17	10	23	3	16	21,5	8	18	4	16	20	35	21	7	16	17	35	18	7	16	17	10	98	17
Koppel + 1 kind (jongen, 8 jaar)	20	7	16	17	10	23	3	16	21,5	8	18	4	16	20	35	21	7	16	17	35	18	7	16	17	10	98	17
Koppel + 1 kind (meisje, 15 jaar)	20	7	16	17	10	23	3	16	21,5	8	18	4	16	20	35	21	7	16	17	35	18	7	16	17	10	98	17
Koppel + 2 kinderen(2, 4 jaar)	20	7	16	17	10	23	3	16	21	8	18	4	16	20	40	21	7	16	17	40	18	7	16	17	10	108	17
Koppel + 2 kinderen(4, 8 jaar)	20	7	16	17	10	23	3	16	21	8	18	4	16	20	40	21	7	16	17	40	18	7	16	17	10	108	17
Koppel + 2 kinderen(8, 15 jaar)	20	7	16	17	10	23	3	16	21	8	18	6	16	18	50	21	7	16	17	40	18	7	16	17	10	118	17

Bijlage 4: Temperatuur en gebruik ruimten indien sommige gezinsleden niet werken

Gezinstype	Keuken					Badkamer				Slaapkamer				Woonkamer				Hal			Totale opp (m2)	Gebouwgemiddelde temperatuur (°C)					
	Maximum temp (°C)	Tijd(h/dag)	Minimum temp (°C)	Tijd (h/dag)	Opp (m2)	Maximum temp (°C)	Tijd(h/dag)	Minimum temp (°C)	Tijd (h/dag)	Opp (m2)	Maximum temp (°C)	Tijd(h/dag)	Minimum temp (°C)	Tijd (h/dag)	Opp (m2)	Maximum temp (°C)	Tijd(h/dag)	Minimum temp (°C)	Tijd (h/dag)	Opp (m2)							
Vrouw	20	7	16	17	8	23	1	16	23	8	18	0	16	24	20	21	15	16	9	25	18	7	16	17	10	71	18
Man	20	7	16	17	8	23	1	16	23	8	18	0	16	24	20	21	15	16	9	25	18	7	16	17	10	71	18
Vrouw + 1 kind (jongen, 2 jaar)	20	7	16	17	8	23	1,5	16	22,5	8	18	4	16	20	35	21	15	16	9	30	18	7	16	17	10	91	18
Vrouw + 1 kind (meisje, 4 jaar)	20	7	16	17	8	23	1,5	16	22,5	8	18	4	16	20	35	21	15	16	9	30	18	7	16	17	10	91	18
Vrouw + 1 kind (jongen, 8 jaar)	20	7	16	17	8	23	1,5	16	22,5	8	18	4	16	20	35	21	15	16	9	30	18	7	16	17	10	91	18
Vrouw + 1 kind (meisje, 15 jaar)	20	7	16	17	8	23	1,5	16	22,5	8	18	4	16	20	35	21	15	16	9	30	18	7	16	17	10	91	18
Vrouw + 2 kinderen(2, 4 jaar)	20	7	16	17	10	23	2	16	22	8	18	4	16	20	40	21	15	16	9	35	18	7	16	17	10	103	18
Vrouw + 2 kinderen(4, 8 jaar)	20	7	16	17	10	23	2	16	22	8	18	4	16	20	40	21	15	16	9	35	18	7	16	17	10	103	18
Vrouw + 2 kinderen(8, 15 jaar)	20	7	16	17	10	23	2	16	22	8	18	6	16	18	50	21	15	16	9	35	18	7	16	17	10	113	18
Man + Vrouw	20	7	16	17	8	23	2	16	22	8	18	0	16	24	20	21	15	16	9	30	18	7	16	17	10	76	18
Koppel + 1 kind (jongen, 2 jaar)	20	7	16	17	10	23	2,5	16	21,5	8	18	4	16	20	35	21	15	16	9	35	18	7	16	17	10	98	18
Koppel + 1 kind (meisje, 4 jaar)	20	7	16	17	10	23	2,5	16	21,5	8	18	4	16	20	35	21	15	16	9	35	18	7	16	17	10	98	18
Koppel + 1 kind (jongen, 8 jaar)	20	7	16	17	10	23	2,5	16	21,5	8	18	4	16	20	35	21	15	16	9	35	18	7	16	17	10	98	18
Koppel + 1 kind (meisje, 15 jaar)	20	7	16	17	10	23	2,5	16	21,5	8	18	4	16	20	35	21	15	16	9	35	18	7	16	17	10	98	18
Koppel + 2 kinderen(2, 4 jaar)	20	7	16	17	10	23	3	16	21	8	18	4	16	20	40	21	15	16	9	40	18	7	16	17	10	108	18
Koppel + 2 kinderen(4, 8 jaar)	20	7	16	17	10	23	3	16	21	8	18	4	16	20	40	21	15	16	9	40	18	7	16	17	10	108	18
Koppel + 2 kinderen(8, 15 jaar)	20	7	16	17	10	23	3	16	21	8	18	6	16	18	50	21	15	16	9	40	18	7	16	17	10	118	18

Bijlage 5: Geleidingsverliezen per jaar (appartement, gezinnen zonder werkende gezinsleden)

Appartement	Oppervlakte	K-peil	c	Um AVG	Geleidingsverliezen												[kWh/jaar]
					januari	februari	maart	april	mei	juni	juli	augustus	september	oktober	november	december	
Vrouw	71	50	5	1,2	542	466	442	309	168	59	9	9	95	246	413	530	3288
man	71	50	5	1,2	542	466	442	309	168	59	9	9	95	246	413	530	3288
Vrouw + 1 kind (jongen, 2 jaar)	91	50	5	1,2	695	598	567	397	216	76	12	12	122	316	530	681	4224
Vrouw + 1 kind (meisje, 4 jaar)	91	50	5	1,2	695	598	567	397	216	76	12	12	122	316	530	681	4224
Vrouw + 1 kind (jongen, 8 jaar)	91	50	5	1,2	695	598	567	397	216	76	12	12	122	316	530	681	4224
Vrouw + 1 kind (meisje, 15 jaar)	91	50	5	1,2	695	598	567	397	216	76	12	12	122	316	530	681	4224
Vrouw + 2 kinderen(2, 4 jaar)	103	50	5	1,2	789	679	644	452	247	89	16	16	141	360	603	773	4808
Vrouw + 2 kinderen(4, 8 jaar)	103	50	5	1,2	789	679	644	452	247	89	16	16	141	360	603	773	4808
Vrouw + 2 kinderen(8, 15 jaar)	113	50	5	1,2	864	743	705	495	270	96	17	17	153	393	660	847	5260
Man + Vrouw	76	50	5	1,2	586	504	479	337	186	69	16	16	107	269	448	574	3588
Koppel + 1 kind (jongen, 2 jaar)	98	50	5	1,2	754	649	616	433	239	88	19	19	137	346	577	739	4614
Koppel + 1 kind (meisje, 4 jaar)	98	50	5	1,2	754	649	616	433	239	88	19	19	137	346	577	739	4614
Koppel + 1 kind (jongen, 8 jaar)	98	50	5	1,2	754	649	616	433	239	88	19	19	137	346	577	739	4614
Koppel + 1 kind (meisje, 15 jaar)	98	50	5	1,2	754	649	616	433	239	88	19	19	137	346	577	739	4614
koppel + 2 kinderen(2, 4 jaar)	108	50	5	1,2	833	717	681	479	265	98	23	23	153	383	637	816	5108
koppel + 2 kinderen(4, 8 jaar)	108	50	5	1,2	833	717	681	479	265	98	23	23	153	383	637	816	5108
koppel + 2 kinderen(8, 15 jaar)	118	50	5	1,2	908	781	742	522	288	106	23	23	165	417	695	890	5560

Bijlage 6: Ventilatieverliezen per jaar (appartement, gezinnen zonder werkende gezinsleden)

Ventilatiedebit						januari	februari	maart	april	mei	juni	juli	augustus	september	oktober	november	december		
keuken	badk	slpk	woonk	hal	Totaal	Ventilatieverliezen													kWh/jaar
						kWh/maand]													
50	50	72	90	0	162	636	547	519	364	198	69	11	11	111	289	486	623	3864	
50	50	72	90	0	162	636	547	519	364	198	69	11	11	111	289	486	623	3864	
50	50	126	108	0	234	920	792	751	526	286	101	17	17	162	418	702	901	5593	
50	50	126	108	0	234	920	792	751	526	286	101	17	17	162	418	702	901	5593	
50	50	126	108	0	234	920	792	751	526	286	101	17	17	162	418	702	901	5593	
50	50	126	108	0	234	920	792	751	526	286	101	17	17	162	418	702	901	5593	
50	50	144	126	0	270	1065	916	869	610	334	120	22	22	190	486	813	1043	6490	
50	50	144	126	0	270	1065	916	869	610	334	120	22	22	190	486	813	1043	6490	
50	50	180	126	0	306	1205	1037	984	690	376	134	23	23	213	549	920	1181	7335	
50	50	72	108	0	180	714	615	584	411	227	84	19	19	131	328	546	700	4377	
50	50	126	126	0	252	998	859	816	574	316	116	25	25	181	458	763	978	6111	
50	50	126	126	0	252	998	859	816	574	316	116	25	25	181	458	763	978	6111	
50	50	126	126	0	252	998	859	816	574	316	116	25	25	181	458	763	978	6111	
50	50	144	144	0	288	1144	984	935	658	364	135	31	31	210	526	875	1121	7015	
50	50	144	144	0	288	1144	984	935	658	364	135	31	31	210	526	875	1121	7015	
50	50	180	144	0	324	1284	1105	1050	738	407	150	33	33	234	589	982	1258	7862	

Bijlage 7: Zonnewinsten per jaar

	Oppervlakte	januari	februari	maart	april	mei	juni	juli	augustus	september	oktober	november	december	Zonnewinsten [kWh/jaar]
		[kWh/maand]												
Vrouw	71	39	62	105	142	180	181	180	168	135	92	49	31	1363
man	71	39	62	105	142	180	181	180	168	135	92	49	31	1363
Vrouw + 1 kind (jongen, 2 jaar)	91	50	80	135	182	231	232	230	215	172	118	62	39	1747
Vrouw + 1 kind (meisje, 4 jaar)	91	50	80	135	182	231	232	230	215	172	118	62	39	1747
Vrouw + 1 kind (jongen, 8 jaar)	91	50	80	135	182	231	232	230	215	172	118	62	39	1747
Vrouw + 1 kind (meisje, 15 jaar)	91	50	80	135	182	231	232	230	215	172	118	62	39	1747
Vrouw + 2 kinderen(2, 4 jaar)	103	56	90	153	206	262	263	261	243	195	134	71	44	1978
Vrouw + 2 kinderen(4, 8 jaar)	103	56	90	153	206	262	263	261	243	195	134	71	44	1978
Vrouw + 2 kinderen(8, 15 jaar)	113	62	99	168	226	287	288	286	267	214	147	77	49	2170
Man + Vrouw	76	41	66	113	152	193	194	192	180	144	99	52	33	1459
Koppel + 1 kind (jongen, 2 jaar)	98	53	86	146	196	249	250	248	232	186	127	67	42	1882
Koppel + 1 kind (meisje, 4 jaar)	98	53	86	146	196	249	250	248	232	186	127	67	42	1882
Koppel + 1 kind (jongen, 8 jaar)	98	53	86	146	196	249	250	248	232	186	127	67	42	1882
Koppel + 1 kind (meisje, 15 jaar)	98	53	86	146	196	249	250	248	232	186	127	67	42	1882
koppel + 2 kinderen(2, 4 jaar)	108	59	94	160	216	274	276	273	255	205	140	74	47	2074
koppel + 2 kinderen(4, 8 jaar)	108	59	94	160	216	274	276	273	255	205	140	74	47	2074
koppel + 2 kinderen(8, 15 jaar)	118	64	103	175	236	300	301	299	279	224	153	81	51	2266

Bijlage 8: Interne warmtewinsten per jaar (gezinnen met werkende gezinsleden)

	aantal uren /stookseizoen thuis	Interne WW personen kWh/jaar	Interne WW elektriciteit kWh/jaar	Interne WW SWW kWh/jaar
Vrouw	5210	469	1439	334
man	5210	469	1439	334
Vrouw + 1 kind (jongen, 2 jaar)	5210	834	1696	442
Vrouw + 1 kind (meisje, 4 jaar)	5210	834	1696	442
Vrouw + 1 kind (jongen, 8 jaar)	5210	834	1711	529
Vrouw + 1 kind (meisje, 15 jaar)	5210	834	1726	529
Vrouw + 2 kinderen(2, 4 jaar)	5210	1198	1880	529
Vrouw + 2 kinderen(4, 8 jaar)	5210	1198	1895	529
Vrouw + 2 kinderen(8, 15 jaar)	5210	1198	1915	659
Man + Vrouw	5210	938	1686	509
Koppel + 1 kind (jongen, 2 jaar)	5210	1303	1900	659
Koppel + 1 kind (meisje, 4 jaar)	5210	1303	1900	659
Koppel + 1 kind (jongen, 8 jaar)	5210	1303	1915	659
Koppel + 1 kind (meisje, 15 jaar)	5210	1303	1930	748
koppel + 2 kinderen(2, 4 jaar)	5210	1667	2102	748
koppel + 2 kinderen(4, 8 jaar)	5210	1667	2121	748
koppel + 2 kinderen(8, 15 jaar)	5210	1667	2141	835