

## Stap 1. Hoeveel energie gebruik ik en waarvoor?

Een gemiddeld huishouden gebruikt jaarlijks ongeveer 1650 m<sup>3</sup> aardgas (of bijna 35 GigaJoule aan warmte) en 3400 kWh elektriciteit. Het energiegebruik van een gemiddeld huishouden is ongeveer als volgt verdeeld over verwarming, warm water en koken:

Gasgebruik	(m <sup>3</sup> )
Verwarmen	1200
Warm water	385
Koken	<u>65</u>
Totaal	1650

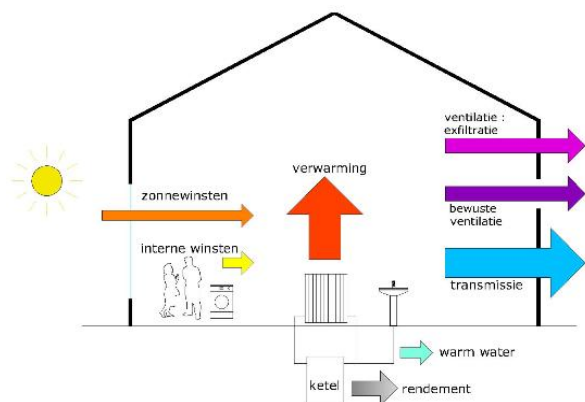
Het elektriciteitsverbruik:	(kWh)
Wassen en drogen	700
Koelen	600
Verlichten	500
Verwarmen en warm water	500
Diverse elektrische apparaten	<u>1100</u>
Totaal	3400 Bron: Milieucentraal.nl (afgerond)

De kans is groot dat uw energiegebruik er heel anders uit ziet. Om dit plaatje te maken voor uw eigen woning, begint u met het zoeken van uw laatste jaarrekening.

### Neem het gebruik van gas (evt warmte) en elektriciteit volgens de jaarafrekening

Met de eigen meterstanden is mogelijk om een grove verdeling te maken over de energieposten:

Gas totaal	100%	Elektriciteit totaal	100%
• Verwarming	50-70%	• Koelen, vriezen	15-20%
• Tapwater	20-47	• Verlichting	15-25
• Koken	3	• TV, apparaten	10-25
		• Was+drogen	5-20
		• Warm water snelkoker	10
		• Sluipverlies	10-20
		• Ventilator, pomp	5
		• Elektrisch koken	5



Figuur 1: De totale energiebalans in beeld.

Vergelijk het energiegebruik eens met burens of vrienden. Hoe groot zijn de verschillen en waardoor kunnen die veroorzaakt zijn? De informatie hieronder helpt om de jaarcijfers beter te beoordelen.

## Gas en elektra

Een elektriciteitscentrale kan van 1 m<sup>3</sup> gas 4 kWh elektriciteit maken, met 1650 m<sup>3</sup> gas is dat ongeveer 6600 kWh. Gemiddeld gebruiken we dus meer gas dan elektriciteit. In moderne goed geïsoleerde woningen is het gebruik van gas en elektra ongeveer even hoog. De trend is dat de kosten per jaar voor elektriciteit harder stijgen dan voor aardgas.

1 m<sup>3</sup> aardgas kost in 2010 ongeveer 55 cent, inclusief alle toeslagen en BTW. Eén kWh elektriciteit kost ongeveer 22 cent. Sommige leveranciers hebben een lager tarief, maar dan is het vastrecht vaak hoger. Bij een dubbeltarief zijn de kosten overdag hoger en 's nachts lager en gemiddeld bijna 22 cent per kWh. De prijs van elektriciteit is anderhalf maal die van gas, maar elektriciteit is dan ook een hoogwaardiger vorm van energie.

De jaarkosten van een gemiddelde woning zijn € 900,= voor gas en € 750,= voor elektriciteit, zonder vastrecht.

## Bestudeer de grote energieposten

Verwarming is nodig om warmteverliezen naar buiten aan te vullen. Deze verliezen gaan door muren en dak, maar ook ventilatie kost energie, omdat koude lucht wordt opgewarmd en na gebruik opgewarmde wordt afgevoerd. De zon helpt ook om de woning te verwarmen.

## Verwarmen

De warmteverliezen door het dak, de vloeren boven een niet verwarmde ruimte, de buitenmuren en alle ramen zijn het belangrijkste. Het verlies is afhankelijk van het temperatuurverschil tussen binnen en buiten en de isolatiekwaliteit. Warmteverliezen via een vloer boven de kruipruimte zijn minder dan als scheiding met buiten, omdat de kruipruimte niet zo koud wordt. In woningen telt ook mee dat de constructies warmte opslaan en weer afgeven. Een deel van de gebruikte energie wordt dus opgeslagen en komt weer vrij als de warmtetoevoer stopt, deels als we deze warmte niet meer nodig hebben. Het bijzondere van glas is dat er zowel verlies naar buiten is als winst van de zon naar binnen. Op het zuiden en in het stookseizoen is de winst bij isolerend glas (HR++) groter dan het verlies.

Bijvoorbeeld:

Een raam heeft 2 m<sup>2</sup> Hrplus glas. Buiten is het 6°C, binnen 21°C. Het warmteverlies door het glas bedraagt dan  $(U \times \text{verliesoppervlak} \times \text{temperatuurverschil}) = (1.1 \text{ W/m}^2\text{K} \times 2\text{m}^2 \times 15\text{K}) = 33 \text{ Watt}$ . Dit verlies door het raam moet tijdens verwarmingsperioden gecompenseerd worden met 33 Watt verwarming. Als de zon volop op de ramen schijnt, dan kan 400 W/m<sup>2</sup> worden opgevangen: het raam is dan tijdens zoninval als het ware een groot verwarmingselement met een vermogen van  $2 \times 400 = 800 \text{ Watt}$ . Ter vergelijking: een losse elektrische kachel heeft vaak twee standen, 1000 en 2000 Watt.

In woningen met een goede isolatiekwaliteit is vaak niet de temperatuur binnen bepalend voor het energiegebruik, maar het aantal uren dat de bewoners thuis zijn en de thermostaat op de verwarmingsstand staat. Vervolgens is belangrijk hoeveel kamers verwarmd worden.

## Ventilatie

Ventileren is nodig om vocht en vuile lucht af te voeren. Binnen is de lucht altijd meer vervuild dan buiten. Ventileren betekent warmteverlies, als de verse buitenlucht opgewarmd moet worden. Door kieren te dichten en door het juiste gebruik van controleerbare ventilatievoorzieningen zoals roosters en met de regelstanden van mechanische afzuiging, kan de juiste hoeveelheid ventilatie gekozen worden, niet meer dan nodig voor een gezond binnenklimaat. De afzuiging kan bij langere afwezigheid op stand 1, als iemand thuis is altijd op stand 2 en bij koken en douchen en veel mensen (en huisdieren) op stand 3. In de praktijk wordt vaak alleen stand 1 gebruikt, vanwege lawaai. De afvoer op stand 2 zorgt voor een betere doorstroming.

Een ventilatiesysteem met warmterugwinning haalt de warmte uit de afgezogen lucht en gebruikt dat om verse buitenlucht voor te verwarmen. Vanwege het hoge rendement zouden in theorie bijna

alle ventilatieverliezen voorkomen kunnen worden. In de praktijk komt echter veel ventilatielucht buiten het systeem om de woning binnen, via kieren en deuren of ramen. Dat is ook nodig als de ventilator op de laagstand staat en er dan te weinig ventilatie is.

Ventilatieverlies	20-40% van het jaargebruik voor ruimteverwarming
waarvan door kieren	10-15%
en via geregelde ventilatie	20-30%

### **Warmtewinsten**

Personen en huisdieren geven warmte af: een volwassene in rust levert ongeveer 60 W en )veel' meer bij bewegen. Ook verlichting en apparaten produceren warmte.

De warmtewinsten zijn ongeveer het volgende percentage van het jaargebruik voor verwarming:

Winst door warmte van de zon	10-15%
Winst door apparaten(elektriciteit) en personen	20%

We kopen dus pakweg driekwart van de energie die we nodig hebben van het energiebedrijf. De rest komt van de zon, van mensen of als restwarmte. Deze extra warmte geeft een zogenaamde "temperatuur zonder verwarming". Hoe beter geïsoleerd en hoe meer zon er binnenvalt, des te hoger deze temperatuur, terwijl opgeslagen warmte zorgt voor een meer stabiel niveau. In zeer goed geïsoleerde woningen is deze temperatuur-zonder-verwarming constant zo hoog, dat verwarmen nauwelijks nodig is.

### **Warm water uit de kraan: 20-47% van ingekochte aardgas (of warmte)**

De verdeling is ongeveer:

Douchen/baden	80%
Vaatwas, handwas, schoonmaken	20%

Douchen en baden zijn belangrijk. Het energiegebruik hiervoor hangt af van:

- Aantal douchebeurten per dag
- Duur van een douchebeurt
- Aantal liters warm water per minuut uit de douchekop.

Het aantal liters warm water verschilt: bij een keukengeiser is dit weinig, bij een boiler erg veel. Om een indruk te geven: gemiddeld gebruikt een keukengeiser 250 m<sup>3</sup> gas per jaar, een combiketel 350 m<sup>3</sup> gas en een voorraadboiler 450 m<sup>3</sup> gas.

### **Koken: 3% van ingekochte aardgas (of warmte)**

Koken vergt op het totaal niet veel energie. Er zijn gebruiksverschillen tussen koken op gas of elektrisch en ook het koken op inductie- of weerstandsverwarmingsplaten of in de magnetron geeft enige verschil. Of afwas met de hand of de vaatwasser, of warm water in een ketel op het gas of uit een waterkoker verschil maakt, hangt van het bewuste gebruik af. Een vaatwasser is uit milieuoogpunt over de totale levensduur vermoedelijk nadeliger dan afwassen met de hand.

### **Elektriciteit**

Metten is weten

Bij bouwmarkten is voor ongeveer € 10- tot € 15,- een elektronisch metertje te koop dat het energiegebruik van een apparaat kan meten. Dat levert soms verrassende resultaten op, want dan blijken apparaten die uit staan toch nog energie te gebruiken, een koelkast blijkt vaker aan te slaan als het binnen warm is en dat modem verbruikt veel meer dan wenselijk is! Dit zijn ervaringen om eens met de burens of vrienden te vergelijken.

In drie woningen werd enkele weken gemeten aan het energiegebruik van 15 apparaten. De resultaten staan in onderstaande lijst. Het geeft een indruk van een paar woningen en het is geen gemiddelde over woningen in Nederland. Het verschil tussen laag en hoog in de lijst heeft te maken

met de verschillende standen. Sommige apparaten, zoals het ADSL-modem, steken ongunstig af tegenover moderne apparaten.

<b>Apparaten</b>	<b>stand-by</b>	<b>laag</b>	<b>hoog vermogen</b>	(Opgenomen vermogen in Watt)
Oven	1		1080	2280
Koelkast	1,7	100	185	
Afzuigkap	0	75	180	
Tv (klein)	3,1	70	120	
TV (lcd, formaat 1 m)				
Dvd	0,5	4,6	49	
Draadloze telefoon	1	1,6	7,9	
PC	3		80	
Monitor traditioneel	1,6		90	
Monitor LCD	0,1		72	
Wasdroger	15,5	75	2063	
Wasmachine	3	80	564	
ADSL Modem	15	17,3	72	
Magnetron	4,4		2700	
Vaatwasser	0,7 (4)	115	2620 (1880)	

Continue gebruikers zijn apparaten die niet uitgezet kunnen worden, zoals de cv ketel of de koelkast. Het totaal aan continue gebruikers is in de orde van 500 kWh/jaar (15% van een gemiddeld huishouden). Het totaal aan sluipgebruik is 280 kWh/jaar (8,4%). Een deel van het sluipgebruik is onvermijdelijk, omdat anders instellingen verdwijnen of klokken stil staan. Als zoveel mogelijk wordt uitgezet, dan rest ongeveer 190 kWh of 5,7% van het jaargebruik aan onvermijdelijk sluipverbruik. Betere apparatuur met lagere stilstandverliezen zijn nodig om dat verder te verminderen. Veel producenten van apparaten zijn hiermee bezig, de prijsvechters blijven hierbij vaak achter op de kwaliteitsproducten.

### **Verlichting**

Het vermogen in Watt kan bepaald worden door alle lampen in huis te inventariseren. Per lamp kan het aantal gebruiksuren geraamd worden. Watt x uren per jaar/1000 geeft het aantal kilowattuur per jaar. De fluorescentielampen TL en PL zijn een verantwoorde keuze.

### **TV**

Nieuwe tv's zijn groter en moderner, maar door stand-by verbruik en het oppervlak van het scherm gebruiken ze eerder meer dan minder. Het belangrijkste advies is om de tv niet onnodig aan te laten.

### **Wassen en drogen**

Het energiegebruik van was drogen is in veel gevallen hoger dan van het wassen zelf, vooral als dat wassen op lage temperatuur gebeurt. De was buiten, op zolder of in een goed geventileerde en onverwarmde kamer (niet de slaapkamer) laten drogen bespaart veel energie.

### **Ventilator**

De mechanische ventilatie staat in de meeste woningen bijna altijd op de laagstand of uit. Dat spaart elektrische energie, maar kan het veelvoud aan verwarmingsenergie kosten. Ventileren met zowel toevoer via ramen en roosters en goede afvoer werkt wel viermaal efficiënter dan ventilatie via alleen ramen, die om effectief te zijn verder open moeten en meer warmteverlies geven, omdat voor deze ventilatie meer lucht nodig is om dezelfde luchtkwaliteit te bereiken.

### **CV-systeem**

Een klokthermostaat leidt vaak tot meer stoken dan nodig is. Handbediening en de thermostaat in kleine stapjes wat hoger wanneer u het koud hebt vraagt minder energie. Soms is het pas koud bij 19 graden, soms pas bij 15 graden: daar is geen algemeen antwoord op te geven.