

VOORWOORD

Beste lezer,

Zelden was de aanleiding voor een boek zo klaar en duidelijk gesteld als voor *De Energiebijbel*. De financiële klappen die veel gezinnen de afgelopen jaren te verwerken kregen in de vorm van dramatisch verhoogde energiefacturen, is klein bier in vergelijking met eerdere prijsverhogingen of inflatiegolven.

We werden de afgelopen tijd overspoeld met goedbedoelde adviezen en tips, maar evenzeer door reclameboodschappen van al dan niet betrouwbare bedrijven die hun graantje wilden meepikken van de crisis. Daardoor zien velen het bos door de bomen niet meer. *De Energiebijbel* zet een en ander op een gestructureerde manier in het juiste perspectief, zodat jij als lezer je eigen prioriteiten kunt bepalen om je energiefactuur onder controle te brengen of te houden.

Dit boek behandelt energie besparen op verschillende niveaus, gaande van de bouw van een (bijna-)energie neutraal huis tot veranderingen in je dagelijkse routine, die een verschil maken zonder dat je aan je comfort of spaargeld hoeft te raken.

De hoofdmoot van *De Energiebijbel* ligt tussen die twee uitersten en toont aan hoe investeringen in de juiste energiebesparende maatregelen wel degelijk lonen. In tijden van inflatie is een upgrade van je eigen woning altijd een goed idee en dit boek helpt je op weg om daadwerkelijk aan de slag te gaan. In één moeite maak je je woning energiezuiniger, comfortabeler, gezonder en waardevoller.

De Energiebijbel beperkt zich niet tot adviezen, maar toont ook inspirerende voorbeelden uit de praktijk, als extra motivatie om te kiezen voor een zuinige en betere woonomgeving. Daar hebben jij en je gezin niet enkel op korte, maar ook op lange termijn alleen maar voordeel bij. We wensen je dan ook niet enkel veel lees-, maar ook veel kijkplezier!

De samenstellers,
Grégory Mees
Frank Berckmans

 08	RATIONEEL ENERGIE GEBRUIKEN	50	Comfortabel wonen met negatief E-peil
10	De energietransitie	56	Nieuwbouw: massiefbouw
12	Energieverliezen	60	Passiefwoning in beton
14	Besparen door energiezuinig te leven en te wonen	66	Nieuwbouw: skeletbouw
16	Energiegebruik en het gezinsbudget	70	Zwarte industriële woning in staalskeletbouw
20	Energie en wetgeving	 76	ISOLEREN
22	Energieaudit en energieprestatiecertificaat	78	Waarom isoleren?
24	Energie en duurzaamheid	80	Koudebruggen en bouwknopen
26	Ecologische renovatie	82	Isolatiematerialen
32	Klare taal: terminologie	84	Jouw ideale isolatiepartner
 34	ENERGIEZUINIG BOUWEN EN RENOVEREN	88	Isolatie van een hellend dak
36	Energiezuinig renoveren met een architect	92	Genieten in soberheid en eenvoud
38	Energie besparen? Vaak een kwestie van 'deur'denken!	98	Isolatie van een plat dak
42	Ruimtelijke rijwoning	100	Intensieve en extensieve groendaken
48	Bijna-energieneutraal, passief of actief	102	Dak(vlak)vensters en koepels

104	Verlicht je huis en je energiefactuur	170	Compacte en energiezuinige betonnen woning
108	Spouwisolatie bij nieuwbouw	176	Gevelisolatie aan de binnenkant
112	Isolerende binnenmuurstenen	178	Vloerisolatie - renovatie
116	Ruimtelijke rijwoning met gevel in kurk	180	Isolerende beglazing
122	Gevelisolatie aan de buitenkant	184	Aluminium meerkamerprofielen
124	Gevelisolatie aan de buitenkant (pleister)	188	Duurzaam schrijnwerk
128	Partner in gevelisolatie- en afwerking	192	Houten raamprofielen
132	Lineair ontwerp voor een hellend perceel	196	Pionier in houtskelet
138	Gevelisolatie aan de buitenkant (baksteen)	202	Kunststof of pvc-raamprofielen
142	De slanke ecologische gevelsteen	204	Buitendeuren en garagepoorten
146	Discreet uithangbord in keramische materialen	208	Zonwering
152	Gevelisolatie aan de buitenkant (platen)	212	Zonwering: rolluiken en vensterluiken
156	Dekton, een CO ₂ -neutraal product	216	Sculptuur van baksteen, staal en hout
160	Koper op de helling		
186	Gevelisolatie aan de buitenkant (hout)		

| **222** VENTILEREN

224 Natuurlijke ventilatie

226 Mechanische ventilatie

230 Sculptuur in ingetogen brutalisme

| **236** VERWARMEN

238 Energiebronnen: oud en nieuw

240 Condensatietechniek

242 Warmwatercomfort

246 Cv en sanitair op vaste brandstof

248 Trio van zink

254 Cv en sanitair: warmtepompen

256 Hernieuwbare energie voor iedereen

260 Duurzame compositie van hout, wit en zwart

266 Een hybride verwarmingssysteem

270 Elektrisch bijverwarmen

272 Wkk of micro-warmtekrachtkoppeling

274 Centrale en decentrale warmtesturing

276 Stralingswarmte of convectiewarmte?

278 Verwarmingslichamen

280 Vloer-, wand- en plafondverwarming

282 Haarden en kachels

286 Wonen en werken met zicht op het park

292 Zonneboiler of warmtepompboiler

294 Betonnen kader voor groene omgeving

| **300** ELEKTRICITEIT BESPAREN

302 Waarom minder elektriciteit gebruiken?

304 Sluipgebruik en energievreters

306 Zelf elektriciteit opwekken met
fotovoltaïsche zonnepanelen

308 Thuisbatterijen

310 Ingesneden balk van zwart beton
en lichte gevelsteen

316 Slim energie besparen

320 Comfort- en energiesturing

322 Elektriciteitsrekening onder controle

326 Elektrisch rijden en thuislaadpalen

328 Hoogwaardige laadoplossingen

330 Zelf elektriciteit opwekken met windenergie

332 Capaciteitstarief en leverancierscontracten

334 Verlichting: leds

338 Energiezuinig omgaan met grote
huishoudtoestellen

342 Intelligent energiebeheer

| **346** WATER BESPAREN

348 Waterhuishouding

350 Loos je geld niet in het afvoerputje

354 Water besparen met zuinige toestellen
en kranen

358 Hoe zuinig is een kokendwaterkraan?

362 Regenwaterrecuperatie

| **364** FOTOVERANTWOORDING

DE ENERGIE BIJBEL

RATIONEEL
ENERGIE GEBRUIKEN



De energietransitie: het (langzame) afscheid van fossiele brandstoffen

Traditioneel verwarmen we onze woningen vooral op fossiele brandstoffen, maar dat is op langere termijn een eindig verhaal. Het aandeel steenkool is al verwaarloosbaar en na aardolie wordt nu ook het gebruik van aardgas ontmoedigd en zelfs helemaal verboden bij nieuwbouw vanaf 2025.

Ook bij onze elektriciteitsproductie speelt aardgas nog altijd een belangrijke rol. In 2021 was een kwart van onze elektriciteit afkomstig uit aardgascentrales, een aandeel dat vergelijkbaar is met dat van alle hernieuwbare bronnen samen. Kernenergie was goed voor bijna de helft en wat vooral opvalt: het aandeel van kernenergie steeg fors ten opzichte van 2020.

Met de kernuitstap vanaf 2025 voor ogen en het engagement van de Europese Unie om tegen 2050 CO₂-neutraal te worden, ligt het voor de hand dat de energietransitie eerder de vorm van een revolutie zal aannemen. Zonder zelf een standpunt in te nemen, mogen we zeggen dat een belangrijk deel van onze bevolking daar niet meteen voor staat te springen.

Met een negende plaats op de wereldwijde ranglijst wat betreft het aandeel hernieuwbare energie voor onze elektriciteit doen we het verre van slecht. Dankzij de gestegen productie evolueerden we van importeur naar exporteur van elektriciteit in 2021. En er is nog marge, dat bewijst Denemarken met een aandeel van 61 procent.

Dat lijken bemoedigende cijfers, maar die zijn onvoldoende als je op macro-economisch vlak onze bevoorradingszekerheid bekijkt. Tot nader order zal ons land een beroep moeten blijven doen op gas- en/of kerncentrales als we zelfvoorzienend willen blijven en tegelijkertijd lockdowns willen vermijden. Daarbij komt nog dat ons gezamenlijke elektriciteitsgebruik nog zal stijgen door het grotere aandeel van warmtepompen in onze huizen. Wat de toekomst ook brengt, de afbouw van fossiele brandstoffen is onaf-

wendbaar. Als consument kun je daar maar beter klaar voor zijn en ernaar handelen. Inzetten op minder verbruik door je hoeveelheid en manier van consumptie aan te passen is één weg, dat bewijst het feit dat we in 2022 met zijn allen aanzienlijk minder aardgas gebruikten dan voordien. Investeren in alternatieven is de andere weg, en ook die wordt druk bewandeld deze dagen.

Een aantal energieleveranciers geeft het goede voorbeeld en zet meer en meer in op de lokale productie van hernieuwbare en duurzame bronnen zoals zon en wind. Die aanpak betekent in de praktijk zelden een hogere factuur voor hun klanten, integendeel. Inmiddels hebben ook heel wat consumenten zonnepanelen laten installeren of beslist om het te doen. Helaas is dat vandaag ongeveer de enige manier om zelf op een efficiënte manier energie op te wekken.



Je energiefactuur doen dalen doe je volgens het principe 'wat je niet gebruikt, betaal je niet':

- Begin met je energiegebruik te beperken (verwarming en elektriciteit).
- Plaats indien mogelijk thermische of fotovoltaïsche zonnepanelen.
- Pak je buitenschil aan met in de eerste plaats dak- en gevelisolatie.
- Vervang oude ramen en glas.
- Zorg voor een nieuwe of tenminste goed onderhouden verwarmingsinstallatie.



Energieverliezen: waarlangs stroomt je geld naar buiten?

Weten waar je energie en dus ook je budget naartoe vloeit, helpt je om je prioriteiten te bepalen bij de maatregelen die je gaat nemen om energiezuiniger te wonen. Je gezond verstand helpt je daarbij al een heel eind op weg, maar met het motto 'meten is weten' in het achterhoofd geven we ook op dat vlak graag wat sprekende cijfers mee.

We beginnen bij je kosten voor verwarming. Een goed geïsoleerde buitenschil maakt een wereld van verschil. Wie in een niet-geïsoleerde woning woont, betaalt drie tot vier keer meer verwarmingskosten dan wie in een vergelijkbare woning woont die wel voldoet aan de hedendaagse normen.

De energieverliezen zijn het grootst langs het dak, zo'n 30 procent. Aangezien dakisolatie vrij goedkoop is en niet zo moeilijk zelf te plaatsen, verdien je je investering op enkele jaren al terug. Ongeveer 20 procent van de warmte gaat verloren door de gevel. Die aanpakken ligt heel wat complexer en we verwijzen je daarvoor graag naar de hoofdstukken over gevelisolatie verder in dit boek. Heb je nog oude ramen, dan loont het zeker de moeite om die te vervangen door isolerend glas. Tegenover enkel glas en oude profielen verlies je driekwart minder energie.

Om helemaal zeker te zijn van waar je prioriteiten liggen, kun je een thermografie laten uitvoeren. Daarbij worden oppervlakken gefotografeerd met een speciale camera, en de beelden tonen met kleuren hoe warm de oppervlakken aan de buitenkant zijn: hoe warmer (en roder), hoe meer energie erlangs naar buiten stroomt; hoe kouder (en blauwer), hoe beter de situatie is. Ook koudebruggen – plaatsen waar je energie verliest, bijvoorbeeld doordat de binnenschil aansluit op de buitenschil – kun je op die manier in kaart brengen. Wat elektriciteitsgebruik betreft, gaan we al te vaak voorbij aan sluipverbruik. Dat zien we niet, maar voelen we wel in ons budget. Het goede nieuws is dat je met een energiemeter – die nauwelijks 15 euro kost – perfect kunt nagaan welk toestel hoeveel verbruikt in slaap-

stand. Op die manier leer je welke toestellen je bijvoorbeeld 's nachts beter uitschakelt. Je diepvriezer, koelkast en modem komen daarvoor niet in aanmerking, natuurlijk, maar je tv, decoder, computer, gameconsole, wasmachine... kunnen alles bij elkaar opgeteld 5 tot 10 procent van je totale elektriciteitsgebruik betekenen – in stand-bymodus welteverstaan!



- Een thermografie laat je bij voorkeur uitvoeren als het buiten koud is, liefst met een minimaal verschil van 10 graden tussen binnen- en buitentemperatuur.
- Met aan-uitstekkerdozen en standby-killers kun je je sluipverbruik drastisch reduceren.



Besparen door energiezuinig te leven en te wonen

Dat verstandig omgaan met energie je geld doet besparen, is een open deur intrappen. Hoe komt het dan toch dat we er pas wakker van liggen als de tarieven de hoogte in schieten, terwijl we in de supermarkt vaak kiezen voor een product dat slechts enkele euro's goedkoper is dan een ander en dat we massaal gaan shoppen tijdens de koopjesperiodes?

De menselijke natuur is vaak ondoorgrondelijk, maar het heeft wellicht te maken met het feit dat energie niet zichtbaar of erg 'sexy' is. We zijn er zonder premies en tegemoetkomingen moeilijk van te overtuigen om te investeren in energiebesparende maatregelen of technieken. Enkel een graai in onze portemonnee lijkt iets los te maken.

Het beste bewijs is de evolutie van onze houding tegenover zonnepanelen. Eerst werden hoge premies en groenestroomcertificaten verleend voor een oversubsidiëring, die vervolgens weer overhaast teruggedroefd werd.

Er volgde een nieuwe stimulans, die dan weer strandde bij het Grondwettelijk Hof. En vandaag zijn er weer wachtlijsten door de torenhoge energiefacturen. Een installateur van zonnepanelen zat de afgelopen jaar even vaak met de handen in het haar als met de handen vol werk...

Laten we dus maar eerlijk zijn: de meesten onder ons worden niet bewogen door nobele doelstellingen met het oog op onze planeet en nakomelingen, hoezeer de wetenschap ook haar best doet om die te onderschrijven. In wat ons na aan het hart ligt, onze baksteen en onze heilige koe (de auto), laten we ons de les niet spellen.

Het uiterlijk, de afmetingen en het ermee gepaard gaande imago zijn ons liever dan de toekomst. Daarom de onderstaande tien geboden, waar iedereen zich wel in zal kunnen vinden. Zij leveren je de eerste drie jaar een jaarlijkse citytrip op, de volgende zeven jaar een weekje strandvakantie, en daarna een all-in van anderhalve week in een exotisch resort. Doet je spaarboek beter?

- 1 Ken je energie- en waterfactuur.
- 2 Weet dat alles duurder wordt.
- 3 Verspil niet, want je betaalt.
- 4 Bereken eer je begint.
- 5 Ga voor het hoogste rendement van je geld.
- 6 Behoud wat goed is, verbeter wat kan.
- 7 Overdrijf niet: goed is beter dan perfect.
- 8 Laat anderen betalen waar mogelijk.
- 9 Lever niet in op wooncomfort.
- 10 Leef gezond in je eigen woning.



Heb je een digitale meter? Volg dan je energiegebruik op mijn.fluvius.be (let op: niet mijnfluvius.be!!!).

Energie besparen begint bij het inperken van je energiebehoefte en onnodig gebruik te voorkomen.

Zet de verwarming (overdag) een graadje minder, doe de deur naar de hal toe, zet je tv en computer helemaal uit in plaats van in slaapstand, was op 40° in plaats van op 60°, hang overal ledlampen en koop toestellen met een A(+++)-label als je oude aan vervanging toe zijn.



Energiegebruik en het gezinsbudget

In de vorige editie van dit boek begon dit item met de opmerking: 'We wedden erom dat je er niet in slaagt om er binnen de vijf minuten achter te komen hoeveel brandstof, elektriciteit en water je per jaar gebruikt met je gezin, en hoeveel je dat kost.' Toen wisten nauwelijks drie op de tien Belgen het ongeveer, terwijl vandaag de bedragen voer voor toogdiscussies zijn, met akelig precieze bedragen. Het aantal kWh en wellicht ook het waterverbruik liggen wellicht nog niet op onze tong, onze elektriciteits- en gasfactuur des te meer.

We geven je graag enkele indicaties over het gemiddelde gezin in België. Dat bestaat gemakshalve en afgerond uit twee ouders en anderhalf kind. De grootte van je gezin is niet de enige bepalende factor in de eindafrekening, ook het tarief dat je aan je leverancier betaalt en allerlei heffingen zijn mee doorslaggevend in de omrekening naar euro's. In deze tijden is het te gevaarlijk om met bedragen te werken, maar we geven een benaderende indicatie van de situatie half november 2022. Toen betaalde je afgerond 0,5 euro per kWh aan elektriciteit en 0,25 euro per kWh aan aardgas.

75 procent van ons energiegebruik gaat naar verwarming en sanitair warm water. Daarvoor gebruiken we ongeveer 20.000 kWh gas per jaar, of zowat 5000 euro, tot 35.000 kWh per jaar voor grootgebruikers, of 8750 euro. Dat is vier keer meer dan pakweg tien jaar geleden. Daarvan is ongeveer 10 tot 20 procent bestemd voor de productie van sanitair warm water, afhankelijk van de frequentie en de gewoontes rond baden en douchen in je gezin.





Een gemiddeld gezin gebruikt ongeveer 3500 kWh elektriciteit per jaar, of ongeveer 1750 euro, tot 5000 kWh per jaar voor grootgebruikers, dat is dan 2500 euro of meer dan het dubbele van tien jaar geleden. Koken, wassen, drogen, verlichting en andere maken samen zo'n 25 procent uit van ons jaarlijkse energiegebruik.

Water: 110 liter per dag per persoon, voor drie personen betekent dat 330 liter per dag of 120.000 liter per jaar. Hoeveel je hiervoor betaalt, is een complexe berekening met allerlei vaste rechten, (boven)gemeentelijke bijdrages en regionale verschillen, kortom, een kluit dat ons hier te ver zou leiden. Een indicatieve benadering geven we je wel mee: de gebruikskost is ongeveer 2 euro per m³, dus in dit geval 240 euro, te verdubbelen door het kluit tot ongeveer 500 euro per jaar.

De kans dat je gezin gemiddeld is, is natuurlijk klein. Er zijn veel persoonlijke omstandigheden die een invloed uitoefenen op je energiegebruik (type woning, aantal personen in je gezin, flexibele werktijden, verlofperiodes...). Neem dus even de tijd om de afrekeningen van je brandstof-, elektriciteits- en watergebruik te bekijken om te zien waar je nu staat.





Bespaar 1500 euro per jaar van vandaag op morgen:

- De thermostaat gemiddeld een graadje lager zetten: 200 euro.
- Zet de verwarming consequent op 17° als je weggaat en om 20 uur 's avonds (in plaats van om 22 uur): 400 euro.
- Kleef radiatorfolie achter je radiatoren, zeker tegen buitenmuren: 75 euro.
- Plak met tochtstrips naden en kieren af, vooral aan deuren en ramen: 150 euro.
- Douchen in plaats van een bad nemen, dat is bovendien hygiënischer: 200 euro.
- Twee minuutjes minder lang douchen: 120 euro extra.
- Een spaardouchekop scheelt 80 euro per gezinslid aan water en aardgas en is even aangenaam als een gewone.
- Was enkel met een volle trommel en laat je wasmachine op lage temperaturen draaien (30° of 40° volstaat meestal).
- Droog je wasgoed zoveel mogelijk aan een lijn, niet in de droger.
- Enkel ledlampen levert 100 euro per jaar op.
- Schakel alle elektrische apparaten volledig uit als je ze niet nodig hebt, dat bespaart je 100 euro ten opzichte van de stand-bystand.
- Ontdooi regelmatig je diepvries.
- Doe die tweede oude koelkast de deur uit, een groot model volstaat voor een gezin, het bespaart je tot 100 euro.



Energie en wetgeving

Sinds 2006 gelden in Vlaanderen EPB-normen. Dit zijn regels en voorschriften waaraan een nieuwbouwwoning moet voldoen op het vlak van energieprestaties en binnenklimaat. Zij moeten garanderen dat nieuwgebouwde woningen energieverliezen beperken, efficiënt verwarmd worden en dat de bewoners van een gezonde lucht in huis kunnen genieten.

Die normen werden in de loop van de jaren verstrengd tot het huidige niveau van een BEN of bijna-energie neutrale woning met een E-peil van maximum E30. Bovendien gelden er nog aparte eisen voor constructiedelen (daken, ramen), risico op oververhitting, ventilatie en een minimum aan hernieuwbare energie van 25 kWh/m². Dat laatste haal je met (een combinatie van) een zonneboiler, fotovoltaïsche panelen, biomassa, warmtepomp, aansluiten op stadverwarming of participatie in een collectief project.

Ook grote renovatiewerken ontsnappen niet langer aan regels. Die kaderen in het Vlaamse Renovatiepact, dat voorschrijft dat tegen 2050 alle woningen – ook appartementen – een E-peil moeten hebben van 60 of lager. Zo moet wie een 'ingrijpende energetische renovatie' doet, nu al werken aan 20 kWh/m² aan hernieuwbare energie en een E-peil van 60. Ook ventilatie en aparte constructieonderdelen moeten aan bepaalde eisen voldoen. Onder een 'ingrijpende energetische renovatie' verstaan we gemakshalve een renovatie waarbij de buitenschil volledig wordt geïsoleerd en de verwarmingsinstallatie vervangen. Bij zo'n project ben je verplicht om een EPB-verslaggever aan te stellen en bij dergelijke werken kun je het best ook een beroep doen op een architect.

Voor een 'gewone' renovatie waarvoor een melding of vergunning nodig is, zijn er (minimale) eisen op het vlak van isolatie voor nieuwe constructieonderdelen en na-isolatie, ventilatie en technische installaties.

Naast die verplichtingen zijn er ook stimulerende maatregelen in de vorm van tegemoetkomingen en premies, maar ook boetes bij niet-naleving. De Vlaamse overheid biedt de

'Verbouwpremie' aan, waarmee je tegemoetkomingen kunt krijgen voor dak-, muur- en vloerisolatie, de plaatsing van hoogrendementsglas en een condensatieketel, warmtepomp (al dan niet met boiler) en een zonneboiler. Fluvius biedt premies voor zonnepanelen, thuisbatterij, sturing van elektrische warmte en een EPC-label. Ook wie zelf dakisolatie plaatst, is hier aan het juiste adres.



Wacht niet tot het te laat is.

Premies en fiscale voordelen worden vroeg of laat verlaagd of zelfs afgeschaft. Kijk vandaag al op mijn-verbouwpremie.be, de nieuwe digitale verzamelplaats van de Vlaamse overheid.

Als je een keuze moet maken, kijk dan vooral naar je eigen uitgangssituatie. Hoe groter je gezin en hoe beter de oriëntatie van je dak, hoe interessanter een investering in een zonneboiler, bijvoorbeeld.

Klop aan bij zoveel mogelijk instanties. Naast de overheid spelen ook lokale overheden en netwerkbeheerders hun rol.