

Het EnergiePrestatieCertificaat, EPC, kritisch bekeken.

Alex Van den Bossche

1) Inleiding

In de huisvesting is het Energie Prestatie Certificaat of EPC in België een verplicht document bij verkoop, verhuur of schenking (in Vlaanderen is een EPC niet verplicht bij successie, wel bij schenking of bij verkoop na successie), het verplicht renovaties en het beïnvloedt subsidies en verbiedt in bepaalde gevallen verhuur vanaf 2030. Het was bedoeld om een soort maat te zijn voor het verwachte energieverbruik van een woning. In de praktijk lijkt het verband met het werkelijk verbruik op de tellers zoek; afwijkingen van meer dan een factor 10 komen voor als men de CO2 emissie los daarvan uitrekent met de huidige stand van zaken. De 'experten' vullen de gegevens in een programma, en dat levert getallen, labels en suggesties op. Maar door de soms zeer grote afwijkingen zijn ook de suggesties in feite niet correct, zoals in verband met warmtepompen, kelderisolatie, zonnepanelen, zonwering en batterijen. Dit kan de rendabiliteit van de investeringen financieel ondermijnen. Dit geldt ook voor de investering in CO2 van de materialen die men gebruikt. De afwijkingen worden al te gemakkelijk afgewimpeld als een afwijkend gebruik van het pand, maar het zit blijkbaar ingebakken in het programma. De vraag stelt zich of het merendeel van de Vlamingen hun pand verkeerd gebruiken: met name de EPC aannames niet volgen, of dat het programma aan een zware herziening toe is?

De aanleiding was bij een pand met warmtepomp met een afwijking van het EPC van meer dan een factor 10, vergeleken met de energieteller en de huidige CO2 intensiteit van de elektriciteit in België.

2) Trefwoorden

EPC, energie prestatie certificaat, CO2, terugwintijd, ROI, primaire energie, warmte verliezen, U-waarde.

3) Overschatting van verliezen door het EPC

Een zoektocht geeft een aantal redenen waarbij het EPC de werkelijke verliezen overschat:

1. De buitenafmeting (schil) wordt genomen, dit is een overschatting in warmteoverdracht. Voor een homogene muur is het midden van de muur een veel betere benadering. Voor een buitenisolatie is het midden van de buitenisolatie beter en voor een binnenisolatie het midden van de binnenisolatie.
2. Kleine wooneenheden krijgen een slechte score omdat de verhouding muuroppervlak/vloerooppervlak hoger is. Het EPC penaliseert dus onrechtstreeks het compact wonen.
3. Wanneer geen dichtheidstest voorhanden is (niet vereist bij EPC), wordt een zeer slechte waarde voor warmteverlies door ventilatie ingegeven.
4. Een klassieke baksteen wordt op veel verlies ingeschat (natte waarde) waar die aan de zuiderkant, onder een balkon of venstertablet eerder droog is of $0.7W/m/K$. De dikte van de muur wordt niet gemeten. Er wordt ook geen rekening gehouden met een convectie en straling zoals men bij een wand heeft zoals enkel glas ($5.8W/m/K$). Een EPC vermeldt bv. een U-waarde van $2.7W/m^2/K$ volgens het verslag. Het kan evengoed in de praktijk 1.75 zijn voor een muur van $0.32m$ dik. $1/(1/5.8+(0.32/0.8))$.
5. Elektriciteit wordt gepenaliseerd met een factor 2.5, voor aardgas is dit '1', dit komt dus overeen met elektriciteit uit een gascentrale met 40% rendement. Nieuwe STEG, stoom en gas, centrales halen echter 55-60%. Slechts een klein deel (15-20%) van de huidige elektriciteitsproductie in België is overigens fossiel (gas). Men zit nu gemiddeld aan ca. $0.15kgCO_2/kWh$ elektriciteit in de Belgische mix. Gas voor verwarming geeft ongeveer $0.21kgCO_2/kWh$. De factor van '2.5' zou dus ook door $0.15/0.21=0.71$ vervangen kunnen worden (of een factor 3.52 verschil). Verder zou aardgas nu eerder '1.1' moeten krijgen omdat het nu grotendeels vloeibaar vervoerd wordt en het vloeibaar maken veel energie vraagt. Het EPC was dus op maat van gasverwarming, condensatieketels, geschreven.
6. Alle lokalen worden beschouwd als permanent verwarmd tot $18^{\circ}C$, bij velen worden niet alle kamers verwarmd en niet op gemiddeld 18° over een dag.

7. Een onverwarmd lokaal wordt als fictief elektrisch verwarmd beschouwd, of als een aangrenzende onverwarmde ruimte. Onverwarmde lokalen zoals veranda's, gangen, achterkeukens, wasplaatsen, garderobes, kamers zonder radiator, kunnen het EPC resultaat dus sterk verzwaren, omdat ze een deur naar binnen bevatten en dus een deel van het beschermd volume zijn, hoewel ze in de praktijk niet verwarmd worden. Bij goed gebruik kan een veranda kan in de lente en de herfst zelfs extra warmte aan de woning geven, en verlucht worden in de zomer.
8. Wanneer men het rendement van een toestel niet kent, wordt een (meestal onrealistisch) worst case getal ingegeven, voor gasketels, stookolie, houtkachels en pelletkachels. Een recuperatie van schouwwarmte zit niet in het model.
9. Goed uitgevoerde gordijnen die bv. achter aan plank op het venstertablet zitten en niet over de radiator hangen, betekenen een R-waarde van een half vensterglas, orde 0.086 m.K/W (enkel glas: 0.172 m.K/W). Het gordijn onderbreekt het infrarood stralingspad, maar is veel minder goed om verlies door convectie te reduceren (convectie en straling zijn bij kamertemperatuur vergelijkbaar). Het gordijn verlengt ook het pad van koudebruggen. Gordijnen worden niet in aanmerking genomen in het EPC.
10. Het is niet duidelijk hoe een warme rand afdichting, "warm-edge", van dubbel glas verrekend wordt. Dit verbetert wel aanzienlijk de isolatie van kleinere of minder brede of minder hoge ramen.
11. Een bijkomende isolatie aan de onderzijde van buitendeuren (een 'voorzetbak' met isolatie) wordt onderschat. Bij veel buitendeuren isoleert de onderzijde immers veel minder dan het HR++ glas erboven.
12. "Een centrale verwarming scoort typisch beter dan decentrale verwarming" (uit EPC attest) Dit is niet zo zeker omdat bij centrale verwarming de leidingen buiten het 'beschermd volume' kunnen lopen, zoals een niet geïsoleerde vloer, kelder of een stookruimte.
13. De gebruikte referentie buitentemperatuur of de gemiddelde graaddagen in het programma worden niet vrijgegeven. Het geeft zeker een overschatting voor de stad. En omdat historische waarden gebruikt worden ook een overschatting door de opwarming van het klimaat.
14. Het effect van een kelderisolatie wordt overschat, vooral als het lokaal erboven niet tot 18°C verwarmd wordt, kelders in de winter hebben een typische temperatuur van 10-12°C, ook als erboven niet verwarmd wordt. In liggers met holtes blijft de warme lucht aan de bovenzijde, er is geen convectie naar beneden, dus minder verlies dan bij muren of plafonds met dezelfde materialen.
15. De dag-nacht variatie van de temperatuur van een lokaal vermindert het gemiddeld temperatuurverschil.
16. Een elektrische boiler kan ook 2-3 uur voor het gebruik ingeschakeld worden, wat de warmteverliezen beperkt.
17. Een goede bijkomende isolatie van een elektrische boiler (12-20cm rotswol) kan het stand-by verbruik met een factor 3 reduceren (de toevoer en afvoerpijpen niet vergeten...). Boilers worden verkocht met een beperkte isolatiedikte om door deuren te kunnen.
18. Infraroodverwarming wordt als gewoon elektrisch beschouwd.
19. Een (goede) elektrische luchtontvochtiger geeft 50% meer warmte af dan het elektriciteitsverbruik door de condensatie van waterdamp. Dit effect is ook mogelijk bij lucht-lucht en lucht-water warmtepompen en geeft makkelijk 1-5 liter condensatiewater af per dag, maar dat is daar in de COP in rekening gebracht, het effect is vooral aanwezig bij 5-15°C buitentemperatuur, bij zeer lage temperatuur bevat de lucht minder vocht en bij hogere temperatuur is de vochtigheidsgraad zelden dicht bij 100%.
20. De CO2 emissies van een airco behoefte worden overschat omdat zij in de zomer voorkomen, en voornamelijk zonne-energie (lokaal of via het net) als bron kunnen hebben. Het effect van het ontbreken van zonwering wordt dus overschat.
21. Een energie expert wordt verwacht om gegevens zorgvuldig in het regionaal invulprogramma in te geven, het is hun job. Hij of zij wordt vooral terechtgewezen als het verbruik hoger zou liggen dan het resultaat. Maar de aannames van het programma zelf kunnen ook fout zijn zodat altijd slechte (worst case) scores gegenereerd worden in plaats van typische verbruiken. Men kan moeilijk tegen het overheidsprogramma klacht neerleggen als het werkelijk verbruik veel

lager is dan het EPC. Dat wordt eenvoudig afgewimpeld “omdat het EPC enkel ter vergelijking dient en geen echte maat is”. OK, maar dan zou het geen financiële gevolgen mogen hebben. Het vervalst ook de ROI (terugwintijd) van een renovatie, zelfs de keuze tussen warmtepomp en gasverwarming wordt vervalst.

22. Een elektrisch deken verhoogt het comfort, alsmede een warmtecategorie 1 dekbed of een bijkomende fleece. Bij lagere temperaturen tussen 10 en 16°C, controleert men best of de vochtigheidsgraad onder de 60% blijft. Een volwassen persoon verliest ter orde van 80gram waterdamp per uur, dit verhoogt het vochtgehalte in de lucht. Ook koken zonder deksel, douche of bad met een verluchting naar binnen in plaats van naar buiten verhoogt de luchtvochtigheid zodat men meer moet verluchten.
23. Bewoners hebben de neiging om kamers aan de zuidkant te gebruiken of minder kamers in de winter, en aan de noordzijde in de zomer. De bewoners optimaliseren op hun manier.
24. Zonnepanelen worden in rekening gebracht, men rekent aan 850 kWh/kWp/jaar bij een goede oriëntatie, en brengt dat in mindering van het ‘primaire energiebehoefte’ in kWh/jaar [AI]. Door het feit dat het primair energieverbruik sterk overschat wordt, vooral bij een slechte score, is de bijdrage van PV beperkt. Het wordt verder relatief onduidelijk eens men een simulatie uitvoert: een typische ‘mist’, die soms tijdrovende reverse engineering noodzaakt. Zonneboilers zijn ook relatief moeilijk in te schatten.
25. Batterijen veranderen de theoretische EPC score van ‘primaire energiebehoefte’ niet. Er zijn varianten: de thuisbatterij, stekkerbatterijen en draagbare energiecentrales (PPS). Die laatste kunnen eigen zonnepanelen hebben of uit het net opgeladen en voeden een apart circuit. De meeste batterijoplossingen verbeteren het eigenverbruik en verminderen de injectie in het net, dit is een voordeel bij digitale meters, maar er is een typisch eigenverbruik van 0.8-1.5% van hun nominale piekvermogen.

4) Meerverbruik door bewoners

Om eerlijk te zijn, kan men ook verschillen opsommen die het werkelijk verbruik verhogen ten opzichte van het EPC. Bewoners die wat opletten kunnen echter een groot deel ervan vermijden.

1. Men verwarmt bijvoorbeeld permanent boven 20°C, de boodschap is dus de kleding aanpassen om het met wat minder temperatuur te kunnen doen.
2. Men volgt de raad om het raam een kwartier open te zetten om te verluchten maar in de praktijk vergeet men het dicht te doen. Het raam op een kier van 5-10 mm is in dat opzicht beter, met een CO₂-meter ter controle om beneden 900ppmCO₂ te blijven. Zelf regelen is aanzienlijk goedkoper dan gesofistikeerde installaties.
3. Men heeft een warmtepomp geïnstalleerd, maar vindt dat die te veel lawaai maakt en schakelt over op “elektrische vuurtjes”: weerstanden.
4. Niet gebruikte lokalen worden evengoed verwarmd, of niet voorziene plaatsen zoals een kelder of garage worden toch verwarmd.
5. Een terrasstraler.
6. Een jacuzzi.
7. Het laden van elektrische wagens cijfert serieus op de kWh teller, maar is geen deel van de verwarming van het huis.
8. Een PV installatie is bijvoorbeeld wel voorzien, maar is deels of volledig defect.
9. Men vergeet de schouwklep af te sluiten wanneer een open haard niet gebruikt wordt.
10. Een warmwaterkraan lekt.
11. Ventilatie door kieren of open ramen kan een balansventilatie inefficiënt maken. Ventilatie is overigens niet de enige mogelijkheid om vocht te reduceren, een elektrische luchtontvochtiger of een airco met die functie kan effectiever zijn, vooral in de herfst. Een hygrometer helpt om de relatieve vochtigheid tussen 40 en 60° te houden,

5) Enkele randopmerkingen.

1. Gezien het EPC programma door de overheid verstrekt wordt kan of mag de geldigheid niet in twijfel getrokken worden. Omdat dergelijke grote afwijkingen vergeleken met het werkelijk verbruik voorkomen, zou het enkel informatief mogen zijn, zonder financiële en praktische

gevolgen zoals een verplichte renovatie. En ook zou men niet onrechtstreeks verplicht mogen worden om niet verwarmde lokalen van verwarming te voorzien.

2. Gezien het grote verschil met het werkelijk verbruik, is het twijfelachtig of ook de voorgestelde aanpassingen wel echt kosteneffectief zijn?
3. De factor 2.5 aan 'primaire energie' voor elektriciteit penaliseert veel oplossingen met warmtepompen want die werken op elektriciteit. Enkel de zeer dure water/water warmtepompen krijgen aldus een voldoende erkenning in het EPC systeem. Zo worden onrechtstreeks oplossingen met aardgas eerder bestendigd, en raakt men moeilijk "van het gas af", in bestaande panden.
4. Door systematisch onder het mom van 'vereenvoudiging' telkens een overschatting van verliezen in te brengen kunnen finaal veel kleine bijdragen in een groot verschil resulteren tussen het EPC en het werkelijk verbruik aan de teller. Als elk van de 25 elementen gemiddeld rond 10% verschil geeft, en men bij wijze van voorbeeld vermenigvuldigt, komt men een factor $1/0.9^{25}=13.9$. Een van de factoren, de factor 2.5 voor primaire energie voor elektriciteit (effect bij warmtepompen), is in België een grote overschatting voor elektriciteit, waar het eerder 0.71 is. Bij slechts een 12-tal actieve overschattingen, ook elk 10%, is het resultaat een factor $2.5/0.71/0.9^{12}=12.46$.
5. Renovatie en nieuwbouw worden stilaan onbetaalbaar, dat vertaalt zich in een dure afbetaling van leningen of in de huurprijs. Het wordt dus ook een maatschappelijk probleem. Subsidies worden via belastingen en BTW uiteindelijk door ons allen betaald. Subsidies maar vragen ook werk om aan te vragen. Het is altijd wat onzeker of men die wel zal krijgen: "subsidiestress". De subsidies zijn sinds kort afhankelijk van het inkomen en worden ook afgebouwd. Vanaf 2028 mogen huurprijzen van woningen met een EPC E en F niet langer geïndexeerd worden en vanaf 2030 moeten huurrijwoningen en appartementen minimaal EPC D halen en open bebouwingen en HOB EPC E, dit in Vlaanderen om nog verhuurd te mogen worden. Er dreigt een stevig tekort op de huurmarkt waarbij een aanzienlijk deel van de woningen van de huurmarkt verdwijnt wegens de te hoge renovatiekosten [1].
6. Een balansventilatie is nuttig bij een goed luchtdichte bouwwijze, dit hoeft geen discussie. Een verluchting van 5-10mm over een meter, zoals onder een deur kan de CO₂ in de kamer echter reeds gevoelig beperken. Men raadt een CO₂ gehalte van <900ppm aan voor de gezondheid. Bij kleine lokalen met meerdere personen is de aanschaf van een CO₂ meter nuttig.
7. Regelgevingen kunnen de installatie warmtepompen (zicht en geluid) moeilijk maken, bouwergunningen voor buitenisolatie, esthetiek voor binnenisolatie, kelderhoogte voor kelderplafondisolatie.
8. Vacuümislatiepanelen isoleren beter voor minder dikte, maar het prijskaartje ervan is gepeperd.

6) Een positieve opmerking:

Een *raam* met een venster dat een U-waarde 1.0 heeft, scoort typisch 1.7-1.9 als U-waarde (W/K/m²), namelijk door de slechtere prestatie van het *kozijn*! Dit lijkt wel correct te zijn, maar zou pleiten voor een bijkomende na-isolatie van het kozijn met bijvoorbeeld een zelfklevende dampdichte schuimrubber, zoals neopreen, aan binnen of buitenzijde. Dit lijkt echter niet gekend als middel. Het plaatsen van drievoudig glas verbetert immers amper de score door de aanwezigheid van het kozijn. Er wordt te veel verkeerdelijk naar luchtdichtheid gekeken, waar de neerdalende koude lucht aan een raam eerder een effect is van convectie.

7) Relatie met de wetenschappelijke literatuur

Men kan verwachten dat bij iets dat wijd verspreid wordt er ook publicaties bij horen. Een ervan wordt in de overheidssite ook aangehaald [2]. Noteer dat het vermelde 'werkelijk' verbruik hierin nog altijd een theoretisch *primair energieverbruik* is.

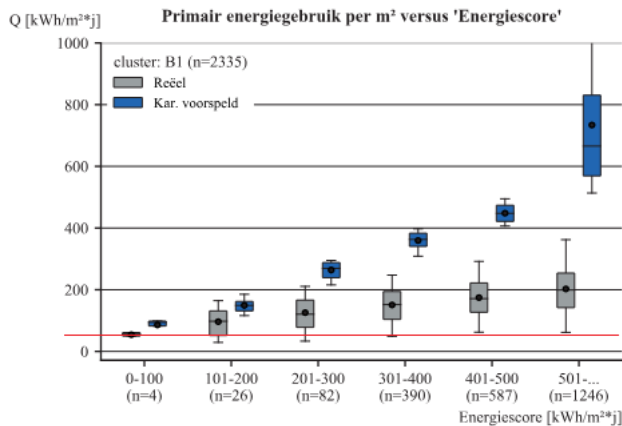


Fig. 1: “Primair energiegebruik” per m² versus energiescore.

Het werkelijk *primair energiegebruik* in de grafiek (dus grijs verticaal) blijkt dus *typisch* te plafonneren aan 200 kWh/m²/jaar primair, waar het EPC >500 voorspelt. Het woord ‘reëel’ is met een korrel zout te nemen, want is een factor 2.5 hoger dan de kWh teller. Een renovatie met EPC van 500 naar <100 zou in de praktijk dus slechts gemiddeld een factor 2-3 verbeteren, of soms zelfs gewoon niets, als men het uiterste interval beschouwt: de rode

lijn! Er blijken immers extreme gevallen te zijn waar het geobserveerde primair verbruik 70 is en het EPC van >500 gelijk wordt aan dat van een EPC van 80. Dit effect is echter plausibel als men een groot deel van de 25 aangehaalde onnauwkeurigheden cumuleert. Het pand wordt te gemakkelijk afgewimpeld als ‘onbewoond’ waar de onnauwkeurigheid in feite in het programma zit. Overigens worden bij ‘statistieken’ soms minder typische gevallen niet beschouwd (bv. panden waar geen renovatiedossier ingediend werd).

Blijkbaar is de statistische spreiding aanzienlijk groter dan bij andere landen [3]. “Also, the results seemed to indicate that such conservative standard values falsely inflate the theoretical energy savings potential” The overestimation of the real total energy use (and potential energy savings) by the Flemish regulatory method is exceedingly large compared to studies from other EU countries. The Flemish labels prove very poor indicators of the real energy use.

Bovendien is de gebruikte factor 2.5 van elektriciteit naar het primair energieverbruik ook voor discussie vatbaar, en ook de CO₂ die ermee geassocieerd wordt. In België werd de laatste kolencentrale in 2016 gestopt die de oorsprong van de hoge factor zou kunnen verklaren.

8) Een ‘case’ als aanleiding

De aanleiding van het artikel is het geval van een (klein) appartement in Brussel, op het eerste verdiep van 3 verdiepen. De gasverwarming was stuk en kon/mocht niet hersteld worden omdat het een ‘atmosferische ketel’ was. Dus moest plots ook nog de schouw vernieuwd worden. Dit is een onderwerp voor een algemene vergadering, temeer dat dit probleem aanwezig is voor het ganse gebouw. Een winterperiode doormaken met enkel verwarmingsweerstand is echter geen mooi alternatief en alle verdiepen terzelfdertijd aanpassen is niet zo compatibel met er ondertussen blijven wonen. Een redelijke oplossing was het gebruik van een lucht/lucht warmtepomp in de living, de zuiderzijde en straatzijde. Met wat overdimensioneren warmt die de kleine living vrij snel op en kan daarna met een open deur ook warmte kan afgeven naar de rest van het kleine appartement. Aan de bewoners werd ook gevraagd of ze de radiator veel gebruikten in de slaapkamer? Het antwoord was: amper of nooit. Inderdaad veel mensen slapen in een temperatuur die aanzienlijk lager is dan 18° in de winter, maar, omdat het een rijwoningbouw is, is er ook weinig warmteverlies naar de burens links en rechts. Onderaan blijkt de temperatuur van de kelder tussen 10.5 en 12°C te zijn midden januari, ook in leegstand, het betonnen gewelf heeft overigens 12cm lucht. Erboven was een bewoond appartement.

Het totaal elektrische verbruik bleek mee te vallen ca. 3000 kWh per jaar, (dus ook met andere toestellen). Er was nog wel een gasfornuis, enkel voor het koken. Dit werd niet meegerekend. De bijdrage ervan zou zelfs negatief zijn door de dampkap. Er staat geen wasmachine of droogkast, dit maakt de energieschatting wat makkelijker. Er staat wel een kleine koelkast, maar die heeft weinig effect op het totaalverbruik, die helpt de kleine keuken te ‘verwarmen’. De verlichting is met LED lampen. Het appartement heeft een bruto oppervlakte van 73m² (EPC) en een binnenoppervlakte van 60m², bouwjaar 1953.

3000kWh (aan de teller) geeft dan 41.1 kWh/m² werkelijk verbruik, (dus zonder die factor 2.5), dit zou trouwens onder de rode lijn van figuur 1 liggen.

Wat echter niet meeviel was het EPC energie prestatie certificaat! Dat maakte melding van 616 kWh/m² of met 73m² of 44968 kWh/jaar of 15.0 x meer dan het werkelijke verbruik in kWh. OK, men gaat uit

van een zogezegd primair energieverbruik van 2.5 keer hoger “omdat het elektriciteit is”, maar zelfs dan blijft het er een factor 6.0 over. In Brussel is dit een klasse ‘G’. Noteer dat de verschillende regio’s in België, maar anderzijds ook Frankrijk er andere invulprogramma’s op na houden.

Dan de **CO2 intensiteit**; volgens het EPC: 97kg CO2/m2/jaar of $97 \cdot 73 = 7081$ kg/jaar.

Nu is het eens interessant om de huidige CO2 uitstoot van centrales mee te vergelijken gebruik makend van het werkelijk verbruik.

De energieopwekking in het elektriciteitsnet in Statista [4], heeft het evengoed over primair energieverbruik heeft, maar ‘echt’ dus geen fictieve factor 2.5. Een correctie van 5% is mogelijk voor transportverliezen in het net, maar dat geeft amper verandering (wordt 15.1).

“In 2023, Belgium's power sector produced 138 grams of carbon dioxide per kilowatt-hour (gCO₂/KWh)”

We houden rekening met 150gCO₂/kWh omdat het verbruik meer fossiel is in de winter.

Een ruwe schatting geeft dan 450kgCO₂/jaar voor het appartementje.

Nu werd ook een energieprestatiecertificaat, EPC, opgesteld door een “expertenbureau”. Zij vinden 98kgCO₂/m² en rekenen met de bruto oppervlakte van 73m²). $98 \cdot 73 = 7154$ kg CO₂.

De verhouding tussen het EPC en de realiteit op de meter met de Belgische mix van elektriciteit blijkt $7154/450 = 15.9$ of maal hoger,

De vraag is echter of met minder kernenergie de CO2 intensiteit niet zou verhogen? Dus kan men ook eens naar het Europees gemiddelde kijken, dat gemiddeld meer kolen, en minder kernenergie, wind of zonne-energie bevat, voor 2024 bij Ember [5]. Voor 2024 in EU:

Elektriciteit: $670.1 + 1159.1 + 120.6 + 997.7 + 202.6 + 889.4 + 626.3 + 359.9 = 5025.7$ TWh

CO₂: 5025.7 TWh en $1434.8 \cdot 10^9$ kgCO₂

Dit resulteert voor Europa in $1434.8/5025.7 = 0.2855$ kg CO₂/kWh

Neemt men het Europees gemiddelde, aangerond tot 300gCO₂/kWh, dan is het nog altijd een grote factor afwijking: $7154/0.300/3000 = 7.95$

Gas heeft de referentie ‘1’ en geeft ca. 0.20 kgCO₂/kWh, in het EPC. Met een factor 2.5 rekenen ze dus de elektriciteit aan 0.5 kg CO₂/kWh, wat ongeveer 3.5x hoger is dan de Belgische mix en ook nog gevoelig hoger dan het huidige Europese gemiddelde.

Verder is er wel iets dat aandacht verdient, hoewel het HR++ glas betreft U=1.0 of 1.1, komt het EPC voor de ramen op ca. U=1.69 voorgevel en 1.76 achtergevel (de vensters zijn daar smaller en hebben dus meer randen). De kozijnen zijn dus een element waar verbetering kan gezocht worden.

De buitenmuren zijn typisch 0.32m dik (20cm+baksteen+voeg+pleister). Een groot deel is droog: onder balkon, onder buitentablet van vensters. Het type klinker heeft een geschatte $\lambda = 0.8$ W/m/K, maar er is ook nog de warmteoverdracht naar lucht (zoals enkel glas) dit geeft een U-waarde los van het EPC van: $1/(0.32/0.8 + 1/5.8) = 1.75$ het EPC vermeldt echter een U-waarde van 2.7W/m²/K (gebaseerd op ‘bouwtrand’ van die periode, niet op metingen van de dikte en ze onderstellen waarschijnlijk een natte toestand). Een deel bevatte 100mm PIR isolatie die ook niet verrekend werd. Het isoleren van de muren zal dus niet de verwachte verbetering opleveren die in het verslag vermeld worden.

Men kan verder ook gissen naar de buitentemperatuur die het EPC gebruikt. Een redelijke informatiebron is deze, de graaddagen voor België [6]: 1942 graaddagen aan 18.5°C als referentie, 39.44m^2 buitenmuren $39.44 \cdot 1942 \cdot 24 \cdot 1.59/1000 = 2923$ kWh

Indien een groot deel door de warmtepomp geleverd wordt met COP=3, is dit ca. 974 kWh elektrisch voor het deel buitenmuren. Maar er is ook nog een boiler, nog toestellen, verluchting, verlies naar de kelder, verluchting en mensen...

Een persoon die 10 uur per dag aanwezig is, is 3650 uur/jaar aan 90W is 328 kWh/jaar. Dit is niet verwaarloosbaar in het geheel.

Brussel heeft een lokale opwarming als stad. Ook rekent men soms eerder met 15/15 type graaddagen omdat men aanneemt dat een woning een eigen opwarming heeft van 3K, door de zon. Bronvermeldingen en bekend maken van de aannames bij het EPC dringen zich dus op. De binnen-referentietemperatuur is 18°C, maar door de schommeling en dat niet alles even warm verwarmd wordt is dit een sterke overschatting. De vensters en deuren sluiten vrij goed.

Terugwintijd in €?

De terugwintijd of ROI ‘return on investment’, hangt af van het kostenplaatje van een energetische renovatie en de reductie in uitgaven voor de energie zelf.

De bedragen zijn schattingen, deels gebaseerd op Livios [7] en eigen ervaring.

Een energetische renovatie, als men zorgvuldig zoekt, kan op 30000€ geschat worden voor een klein appartement:

Een lucht-lucht zonder buitenunit, is ook goed in koelen van die zuiderzijde in de zomer: 3500€

Een lucht-water warmtepomp die inpikt op de bestaande ruim gedimensioneerde radiatoren, best voor achteraan, slaapkamers, zou niet meer mogen kosten dan: 10000€

Dit is nu nog wat meer, maar dit komt omdat de fluor werkgassen uit gefaseerd worden en de propaan (R290) types nog relatief nieuw zijn.

Gevelisolatie voor en achter aan buitenzijde: 40m^2 aan 150€/m^2 : 6000€

Kelderisolatie: 60m^2 netto aan 50€/m^2 : 3000€

Aanpassing elektriciteit, verzwarend door netbeheerder, aanpassen situatieschets en eendraadschema, keuring: 1000€

Dubbel glas HR++ in bestaande vensters 3000€

EPC keuring voor en na de werken $2 \times 250\text{€}$

Deelname in de isolatie van het gemeenschappelijk dak 3000

$3500+10000+6000+3000+1000+3000+500+3000=30000\text{€}$

Het praktisch elektriciteitsverbruik, op het moment van het EPC, met dubbel glas en een enkele warmtepomp vooraan, is ca. 3000kWh/jaar, geeft dit, bij 0.3€/kWh variabele (marginale) kWh kost, een **afschrijving over 33 jaar**, indien alle kosten zouden wegvallen. Subsidies zijn aan voorwaarden verbonden en zijn nooit zeker. De verhuurder, heeft meestal weinig of geen subsidie, en zou een hogere huurprijs moeten vragen, maar dat leidt tot een inflatie van de huurprijzen, die de huurder onvoldoende terugvindt in lagere energiefacturen.

Enkele opmerkingen:

- 1) In 2022 was de kWh prijs eerder 0.8€, dan is de terugbetalingsperiode veel sneller. En dit verklaart ook sommige politieke beslissingen in die periode.
- 2) Indien de gevels aan een verfbeurt toe zijn, kost dit ook ter orde van 20-40€/m², wat eventueel kan uitgespaard worden.
- 3) Binnenisolatie van de gevels is veel goedkoper, maar de thermische bruggen naar de vloeren blijven dan bestaan.
- 4) De vraag is nog of de rendabiliteit voor alle delen vergelijkbaar is? Het EPC verslag suggereert een kelderplafondisolatie met 0.24W/m²/K dus een PIR van 100mm. Neem een slaapkamer van 20m². Het EPC geeft 1.33 W/m²/K huidig en 0.24 erna, of 1.09 verschil. De graaddagen voor buiten zijn 1942 graad-dagen. De keldertemperatuur daalt niet onder 10°C in de winter, en neem een realistische gemiddelde temperatuur van 15°C in de kamer (over 24u). Dit is ca. 5x minder dan 18° en t.o.v. buiten. $1942/2.5 \times 20 \times 1.09 \times 24/5 = 81$ kWh aan 0.3€/kWh of 24€/jaar "winst". Een oppervlak van 20m² aan 40€/m² (installatie inbegrepen) zou 800€ zijn voor dat deel of 33 jaar terugwinperiode tenminste als die kamer ook nog altijd gebruikt wordt. Praktisch zijn de warmtelekken eerder thermische bruggen die naar buitenmuren gaan, daar helpt eerder een buitenmuurisolatie, vooral aan de noordzijde. Typisch wordt de rendabiliteit van kelderplafondisolatie in rijhuizen of appartementen in de stad dus overschat. Maar de kelderplafondisolatie verhoogt wel de renovatiekost, en zo de afbetaling of huurprijs. De klus zelf uitvoeren kan de factuur drukken maar ten koste van vrije tijd (levenskwaliteit).
- 5) Het beter isoleren kan een kleinere dimensionering van de verwarmingsinstallatie toelaten.

Terugwintijd in CO₂?

Hier wordt een typische schatting gemaakt, geen overschatting zoals het EPC. De typische isolatie voor muren is 100mm PIR met een siliconen crepi van 2-8mm.

PIR, Poly isocyaanaat, isolatieplaten hebben een densiteit van ca. 30kg/m³. De uitstoot Carbon emission equivalent voor 1m² van 100mm PIR met life cycle assessment, LCA [8].

De som over de levensduur: $6.28+0.248+0.0704+0.472+0.0114+2.94+0.00503-1.26=8.77$ kg/m²

Voor de siliconen crepi werd ook een LCA gevonden [9]:

Over de levensduur: $0.445+0.0215+0.00816+0.0182+0.0560+0.00762+0.0172+0.00822-0.000123 = 0.58\text{kgCO}_2/\text{kg}$; Ongeveer 4kg crepi verbruik per m², of $2.32\text{kgCO}_2/\text{m}^2$,

Samen, PIR en crepi: 10.1 kgCO₂/m²

Voor een muur met $U=1.75$ (een typische schatting, niet de worst case aanname van het EPC), naar 0.24 is $1.51 \text{ W/m}^2/\text{K}$ winst, met graaddagen gerekend: $1942 \cdot 1.51 \cdot 24 = 70.4 \text{ kWh/jaar/m}^2$, aan $0.15 \text{ kgCO}_2/\text{kWh}$, $10.55 \text{ kgCO}_2/\text{jaar/m}^2$ of een jaar theoretische terugwintijd. dus de moeite. Bij een COP van een warmtepomp van 5 wordt het 5 jaar. Men zou ook de lichtinstraling op de gevel kunnen bijnemen, de materialen van de warmtepomp, in de nacht minder dan 18°C binnen, nog een effect van de stad, maar het blijft goed. Bij een spouwmuur verdubbelt de terugverdientijd. Met een betere isolatie kan men evenwel de verwarmingsinstallatie op een lager vermogen en lagere temperatuur dimensioneren, wat belangrijk kan zijn bij een warmtepomp die de originele radiatoren hergebruikt.

9) Discussie

Warmtepompen hebben nog andere voordelen, zoals geen onderhoud van schouwen en monoblock types kan men in principe zelf reinigen. Ook het abonnement voor aardgas vervalt, tenminste indien men geen aardgas voor het koken gebruikt. Het kan $100\text{€}/\text{jaar}$ of meer verschil maken. Schouwen vernieuwen is ook niet goedkoop. Zonder gas vermindert het risico op gasontploffing, of CO-vergiftiging, en het vermijden van NO_2 en formaldehyde emissies.

De factor die zwaar doorweegt is de aanname dat elektriciteit $2.5x$ meer primaire energie vraagt dan gas, In Frankrijk heeft men 2.3 en past die sinds 2026 aan de Europese factor 1.9 , wat nog altijd veel meer blijft dan de CO_2 intensiteit van elektriciteit, maar bv. 1.5 houden vermijdt dat men zuiver elektrisch, zonder warmtepomp zou gaan verwarmen.

Een verzameling van de energiefacturen zou een realistischer beeld geven dan het EPC. Maar dan met een korte vragenlijst/aanstijlijst over hoeveel personen in de woning; hoeveel, welk type lokalen men verwarmt. Hoeveel % van het jaar men aanwezig is.

Een elektrische wagen moet ook vermeld worden, omdat die door zijn gewicht redelijk wat kWh voor zich neemt, die niet in verwarming van de woonst zit.

9) EPC Labels

Afhankelijk van het getal van de EPC 'primaire energie', worden EPC Labels bepaald. Niet enkel het ingeefprogramma verschilt naargelang het land of regio in België, ook de grenzen en welke letters gebruikt worden. Dit kan behoorlijk verschillen, en renovatieplichten bij verkoop of verhuur, hangen ermee samen, allicht komen er ook boetes. In het bijzonder zijn de verschillen tussen de drie regio's in België groot. Dit verschil kan moeilijk door een klimaatverschil geargumenteed worden, tenzij voor hoger gelegen gebieden in het oosten van Wallonië. Voor gebouwen als beschermd monument is het EPC een aanbeveling.

Voor de regio's in België [9]:

| Label | Vlaanderen: EPC-waarde | Wallonië: PEB-waarde | Brussels Hoofdstedelijk Gewest: EPB-waarde |
|-------|--------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------------|
| G | Niet van toepassing | $> 510 \text{ kWh/m}^2/\text{j}$ | $> 345 \text{ kWh/m}^2/\text{j}$ |
| F | $> 500 \text{ kWh/m}^2/\text{j}$ | $425 - 510 \text{ kWh/m}^2/\text{j}$ | $276 - 345 \text{ kWh/m}^2/\text{j}$ |
| E | $400 - 500 \text{ kWh/m}^2/\text{j}$ | $340 - 425 \text{ kWh/m}^2/\text{j}$ | $211 - 275 \text{ kWh/m}^2/\text{j}$ |
| D | $300 - 400 \text{ kWh/m}^2/\text{j}$ | $255 - 340 \text{ kWh/m}^2/\text{j}$ | $151 - 210 \text{ kWh/m}^2/\text{j}$ |
| C | $200 - 300 \text{ kWh/m}^2/\text{j}$ | $170 - 255 \text{ kWh/m}^2/\text{j}$ | $96 - 150 \text{ kWh/m}^2/\text{j}$ |
| B | $100 - 200 \text{ kWh/m}^2/\text{j}$ | $85 - 170 \text{ kWh/m}^2/\text{j}$ | $46 - 95 \text{ kWh/m}^2/\text{j}$ |
| A | $0 - 100 \text{ kWh/m}^2/\text{j}$ | $45 - 85 \text{ kWh/m}^2/\text{j}$ | $\leq 45 \text{ kWh/m}^2/\text{j}$ |
| A+ | $< 100 \text{ kWh/m}^2/\text{j}$ | $0 - 45 \text{ kWh/m}^2/\text{j}$ | Niet van toepassing |

Voor Nederland kan het niveau bepaald geweest zijn door de typische rijtjeswoningen [11,12]:

A++++ (Meest zuinig): $\leq 0 \text{ kWh/jaar}$

A+++ t/m A+: $< 160 \text{ kWh/m}^2/\text{jaar}$

A: $0 - 160 \text{ kWh/m}^2/\text{jaar}$

B: $160 - 190 \text{ kWh/m}^2/\text{jaar}$

C: $190 - 250 \text{ kWh/m}^2/\text{jaar}$

D: $250 - 290 \text{ kWh/m}^2/\text{jaar}$

E: 290 - 335 kWh/m²/jaar
 F: 335 - 380 kWh/m²/jaar
 G: >380 kWh/m²/jaar

In **Frankrijk** noemt het uiteraard anders en zien we ook een evolutie in de tijd, in 2024.

DPE (Diagnostic de Performance Énergétique)

De verhouding kWh/kgCO₂ is blijkbaar geen constante.

Tableau DPE 2024, les nouveaux changements [13]

| Classes énergétiques | Anciens seuils | | Seuils 2024 | |
|----------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------|
| | Consommation énergétique Annuelle | Production de gaz à effet de serre annuelle | Consommation énergétique annuelle | Production de gaz à effet de serre annuelle |
| | kWh/m ² | kg CO ₂ /m ² | kWh/m ² | kg CO ₂ /m ² |
| A | < 50 | < 5 | < 70 | < 6 |
| B | 51 à 90 | 6 à 10 | 71 à 110 | 7 à 11 |
| C | 91 à 150 | 11 à 20 | 111 à 180 | 12 à 30 |
| D | 151 à 230 | 21 à 35 | 181 à 250 | 31 à 50 |
| E | 231 à 330 | 36 à 55 | 251 à 330 | 51 à 70 |
| F | 331 à 450 | 56 à 80 | 331 à 420 | 71 à 100 |
| G | > 450 | > 80 kg | > 421 | > 101 kg |

Een voorbeeld van kost van het verbruik wordt er ook gegeven voor een woonst van 75m² in €/maand: A:20, B: 50, C:90, D:150, E:220, F:300, G:400

De niveaus van CO₂ en kWh liggen wat anders, maar de beschreven 'case' met 98kg CO₂ zou in Frankrijk zogezegd 300€/maand aan energie kosten of 3600€/jaar, wat bijna een factor 4 hoger is zijn dan het werkelijk totaal elektriciteitsverbruik. Het zwaar overschatten door een EPC vergeleken met de werkelijkheid geeft ook navenant foutieve geschatte verbruikskosten, en ook de terugwintijden van investeringen.

Frankrijk volgt sinds 2026 de Europese factor voor primaire energie voor elektriciteit, wat warmtepompen een voordeel geeft t.o.v. gas [14,15]:

Chaque pays est libre d'utiliser le coefficient par défaut retenu au niveau européen (1,9),

- Dans le cas de la production d'électricité, le facteur de conversion est aujourd'hui de 2,3. Cela veut dire que, pour que vous bénéficiez chez vous d'1 kWh d'électricité, on considère qu'il a fallu dépenser 2,3kWh d'énergie primaire.

- Pour le bois et le gaz, le facteur de conversion est égal à 1 puisque ces énergies sont directement livrées et consommées dans le bâtiment.

Hout of ook pellets zijn echter hernieuwbaar (bevat amper fossiele CO₂ in verwerking): hetzelfde niveau handhaven als gas is niet zo eerlijk.

10) Besluit

Er blijkt dus toch een verklaring mogelijk te zijn dat een EPC score meer dan een factor 10 afwijking kan vertonen bij warmtepompen ten opzichte van een werkelijk verbruik aan de kWh teller. Er werden 25 verschillen geïdentificeerd, waarbij de EPC-aanname het verbruik overschatten. Ook een studie in opdracht van de Vlaamse gemeenschap toont die tendens, maar dan in een statistiek tussen verbruik en EPC. Vooral de aanname van 2.5 keer hogere primaire energie voor elektriciteit is niet meer actueel, zeker niet in België en Frankrijk. Frankrijk paste de primaire energiefactor enigszins aan sinds begin 2026.

Men wimpelt het te makkelijk af met het statement dat de Vlaming “niet volgens de EPC aannames leeft”. Maar zijn al die Vlamingen dan fout? Of is eerder het EPC programma aan een grondige herziening toe? Een neveneffect is dat door die aannames, de warmtepompen in het EPC slecht scoren. Maar we moeten toch “van het gas af”! Maar finaal is CO2 reduceren ook nodig, en daar geven zowel de energiebehoefte van het gebouw maar ook de gebruikte materialen, transport van goederen en personeel een bijdrage. CO2 reduceren zou verder met inzet en voldoening moeten kunnen, het EPC maakt er nu een sleur van.

Zonnepanelen scoren slecht in het EPC door slechts een factor 1 te zijn in de “primaire energie”, die ook nog overschat wordt. Een thuisbatterij, stekkerbatterij of een draagbare krachtcentrale (PPS) tellen zelfs niet mee, hoewel die een beter gebruik van zonnepanelen mogelijk maken. Niet-netgekoppelde panelen komen ook niet in aanmerking, zij kunnen nuttig zijn bij batterijen of verwarming van boilers. De praktische terugverdientijd van investeringen is over het algemeen te lang, zowel financieel als voor CO2. Typisch hebben kelderplafondisolaties in de stad hebben minder effect, tenzij het die meer dan een normale verluchting heeft. Het resultaat is dat (nieuwe) eigenaars onder tijdsdruk kosten moeten maken. Subsidies zijn nooit zeker, en worden in feite onrechtstreeks door ons allen betaald. Het aanvragen en opvolgen ervan vraagt ook tijd die ook als een kost zou aanzien moeten worden. Over de landen en regio's merkt men aanzienlijke verschillen.

11) Referenties:

[1] *Minimaal EPC-label vanaf 2030*

<https://www.vlaanderen.be/bouwen-wonen-en-energie/veilig-gezond-en-kwaliteitsvol-wonen/woningkwaliteitsnormen/minimaal-epc-label-vanaf-2030>

[2] Matthias Van Hove, Marc Delghust, Arnold Janssens, *EPB en EPC: berekend en werkelijk energieverbruik, Onderzoek in opdracht van het Vlaams Energieagentschap* Uitgevoerd door de Universiteit Gent

<https://www.vlaanderen.be/energieprestatiecertificaten-epcs/epb-en-epc-berekend-en-werkelijk-energiegebruik>

https://assets.vlaanderen.be/image/upload/v1665674115/Analyse_haalbaarheid_statistische_modellen_die_energiegebruik_woningen_voorspellen_obv_gebouwparameters_quxvuv.pdf

[3] Matthias Van Hove (UGent) , Mieke Deurinck, Wim Lameire, Jelle Laverge (UGent) , Arnold Janssens (UGent) and Marc Delghust (UGent)

(2023) *BUILDING RESEARCH AND INFORMATION*. 51(2). p.203-222

Large-scale statistical analysis and modelling of real and regulatory total energy use in existing single-family houses in Flanders, 2023 [10.1080/09613218.2022.2113023](https://doi.org/10.1080/09613218.2022.2113023)

[4] Belgian electric CO2 intensity, 2024, <https://www.statista.com/>

[5] Europe: Power sector overview

<https://ember-energy.org/countries-and-regions/europe/#data>

[6] *Maandelijks boordtabel elektriciteit en aardgas januari 2025*

<https://www.creg.be/sites/default/files/assets/Prices/Dashboard/boordtabel202501.pdf>

[7] Inneke Mennes, *Wat is de prijs van de verschillende soorten warmtepompen?*

<https://www.livios.be/nl/artikel/50439/wat-is-de-prijs-van-de-verschillende-soorten-warmtepompen/>

[8] Carbon footprint declaration

<https://termpir.eu/files/upload/file/EN/Certyfikaty/Slad-weglowy/Carbon-footprint-Declaration-No-179-2021.pdf>

[9] epd-norge Environmental product declaration in accordance with ISO 14025 and EN 15804+A2 StoSilco® K/R/MP

https://www.sto.de/webdocs/productdocuments/EpdDataSheet_NEPD-11104-11038_0001_EN_01_00.PDF

[10] *Betekenis energielabel G: wat zegt het over jouw huis? Wat houdt het in?*

<https://www.bobex.be/nl-be/epc-certificaat/energielabels-huis/energielabel-g/>

[11] *Je energielabel verhogen? Zo doe je dat!* <https://winstuittjewoning.nl/je-energielabel-verhogen-zo-doe-je-dat/>

[12] *Energielabel huis: wat betekenen de letters A tot en met G?*

<https://www.funda.nl/meer-weten/energielabel/energielabel-huis-wat-betekenen-de-letters-a-tot-en-met-g/>

[13] *Tableau DPE 2024, les nouveaux changements* <https://www.ludiag.fr/tableau-dpe-2024-nouveaux-changements-a33.html>

[14] *Un nouveau DPE au 1er janvier 2026 pour favoriser le chauffage électrique*
<https://www.economie.gouv.fr/actualites/un-nouveau-dpe-au-1er-janvier-2026-pour-favoriser-le-chauffage-electrique#>

[15] *FAQ DPE - Modification du facteur de conversion en énergie primaire de l'électricité*

99