

**Project:**

***Nieuwbouw van drie ééngezinswoningen***

**Bouwheer:**

**Saraci**

**Adres:**

**Bedrijvenstraat 5790; 3800 Sint-Truiden**

**Werf Adres:**

**Vliegveldlaan 126-128a; 3800 Sint-Truiden**

**Bouwaanvraag**

**2020**

**Datum:**

**29/09/2020**

**Project N°:**

**2020-158**



## 1. OVERZICHT VAN DE EISEN

### E-peil en S-peil

Het E-peil is een maat voor de globale energieprestatie van een gebouw. Hoe lager het E-peil, hoe energiezuiniger het gebouw.

Het E-peil hangt af van:

- de thermische isolatie
- de luchtdichtheid
- de compactheid
- de oriëntatie
- de bezonning
- de bewuste ventilatieverliezen
- de vaste installaties (voor verwarming, warm water, ventilatie, koeling en verlichting)

Vanaf 1 januari 2018: E40 en minimum hernieuwbare energiebron, of een verstrenging op het E-peil van 10% oftewel 3 punten.

Het 'S-Peil' of 'schilpeil' drukt de energie-efficiëntie van de gebouwschil uit. Het vat alle energetische kwaliteiten van de schil (zowel de winsten als de verliezen) samen tot één getal. Het zegt hoe goed de schil bestand is tegen koude winterdagen, maar ook of er genoeg zonnewering is op hete zomerdagen en of de woning een efficiënte vorm heeft.

Hoe minder energie nodig is om de temperatuur van de wooneenheid op peil te houden en hoe efficiënter de vorm, hoe lager en hoe beter het S-peil. Hoe lager het S-peil, hoe beter het dus gesteld is met de schil van de woning, energetisch gezien. In 2020 mag men een maximaal S-peil van 31 behalen.

### Isolatie eis nieuwbouw

Bij een nieuwbouw-woning wordt nagezien of alle scheidingsconstructies van ruimtes die worden gebouwd voldoen aan de maximale U-waarden of minimale R-waarden.

Een U-waarde wordt uitgedrukt in  $W/m^2K$ , de R-waarde is het omgekeerde van de U-waarde en wordt uitgedrukt in  $m^2K/W$ . De U- en R- waarde zijn feitelijk dezelfde eigenschap, maar de ene is de warmtedoorgang, en de andere de warmte-isolatie. De U-waarde van een constructiedeel geeft aan hoeveel warmte er per seconde en per vierkante meter verloren gaat als het temperatuurverschil tussen binnen en buiten  $1^\circ C$  is. U-waarde wordt bepaald door de verschillende materiaallagen waaruit het constructiedeel bestaat: dikte en lambda-waarde van elk materiaal.

Hoe lager de U-waarde van een constructiedeel, hoe minder warmte er verloren gaat.

### Ramen

Bij de ramen spelen zowel de keuze van glas als de keuze van de profielen, alsook de ventilatieroosters een grote rol. Bij de raamprofielen moet er een thermische onderbreking aanwezig zijn. Voor de berekening werd rekening gehouden met een  $U_w$ -waarde van **1,30 W/m<sup>2</sup>K**. Gelieve een gedetailleerd  $U_w$ -waardenverslag op te vragen bij uw raamleverancier. Deze  $U_w$ -waarde moet berekend zijn met inbegrip van alle constructiedelen, inclusief ventilatieroosters.

Het glas moet isolerend zijn met maximum  **$U_g = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$** . Er kan eventueel worden gekozen om glas te voorzien met thermisch verbeterde afstandhouders (lage Psi-waarde). Omdat het S en E-peil anders te hoog zou zijn, hebben we in deze berekening met driedubbel superisolerend glas met  $U_g = 0,6 \text{ W/m}^2\text{K}$  gewerkt.

Gelieve een foto en offerte van de ramen te bezorgen met vermelding van het merk en type zowel voor de profielen als het glas.

### Buitendeuren

(U-waarde 2,0 W/m<sup>2</sup>K)

Buitendeuren: deuren dienen geïsoleerd te zijn met een U-waarde  $< 2,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Laat dit schriftelijk bevestigen door de leverancier aan de hand van testresultaten. Deze moet aan de EPB-verslaggever worden bezorgd.

### Ventilatie

Er bestaan 2 vormen van ventilatie: 'basisventilatie' en 'intensieve ventilatie'.

- 'Basis ventileren' is constant (24 uur op 24 uur) minimaal en gecontroleerd ventileren. We noemen het ook 'hygiënische ventilatie'. Het is het evenwicht vinden tussen voldoende en overmatig ventileren. In een goed geïsoleerde en luchtdichte woning mag een minimale en zo gecontroleerd mogelijke ventilatie niet ontbreken. Om het energieverlies door ventilatie te beperken, mag men niet te veel ventileren. Deze vorm van ventilatie is sinds 2006 verplicht.
- 'Intensief ventileren' is een extraatje: het is een grote hoeveelheid lucht verversen op korte termijn, bijvoorbeeld door een venster of deur open te zetten of door een dampkap tijdens het koken. Intensieve ventilatie past u slechts toe als de basisventilatie onvoldoende is, bijvoorbeeld bij zeer warm weer of bij sterke geuren en dampen van verf of chemische producten.

### Oververhitting

Tijdens de zomer kan de binnentemperatuur in goed geïsoleerde, luchtdichte woningen sterk stijgen. Als het moeilijk is om de warmte af te voeren, kan oververhitting ontstaan. Grote glaspartijen die georiënteerd zijn naar de zon, kunnen bij warme, zonnige periodes een ruimte binnen gemakkelijk oververhitten.

### Hernieuwbare energie

Voor vergunningsaanvragen vanaf 1 januari 2019 moet elke nieuwe woning of appartement in Vlaanderen een minimum hoeveelheid energie halen uit hernieuwbare bronnen. Om aan deze eis te voldoen zijn er 4 verschillende manieren beschikbaar:

1. Minstens 15 kWh aan hernieuwbare energie produceren, per m<sup>2</sup> bruto vloeroppervlakte door middel van 1 of meerdere van de onderstaande technieken:
  - a. zonnepanelen (PV)
  - b. zonneboiler
  - c. warmtepomp
  - d. ketel, kachel of WKK op biobrandstof\*
  - e. stadsverwarming of -koeling
2. De volledige energievraag voor ruimteverwarming dekken door middel van 1 of meerdere van de onderstaande technieken:
  - a. warmtepomp
  - b. ketel, kachel of WKK op biobrandstof\*
  - c. stadsverwarming of -koeling met een aandeel hernieuwbare energie van 100%
3. Een zonneboiler plaatsen met een apertuuroppervlakte van minstens 2,5% van de bruto vloeroppervlakte.
4. Participatie, die voldoet aan:
  - a. minstens 20 euro per m<sup>2</sup> bruto vloeroppervlakte
  - b. minstens 15 kWh/m<sup>2</sup> bruto vloeroppervlakte
  - c. Extra voorwaarden op de website van [energiesparen.be](http://energiesparen.be)

Uiteraard moeten de zonneboiler en PV-panelen in de juiste richting (O-Z-W) en onder de juiste helling (0° – 70°) worden geplaatst, om een optimaal rendement te behalen, maar dit is geen vereiste meer om te mogen worden ingerekend.

Er is ook een alternatieve manier om te voldoen zonder in hernieuwbare energie te investeren. Dit kan door de 10%-lagere E-peil eis. Indien U geen of niet voldoende hernieuwbare energie plaatst, dan wordt de E-peil eis aangescherpt.

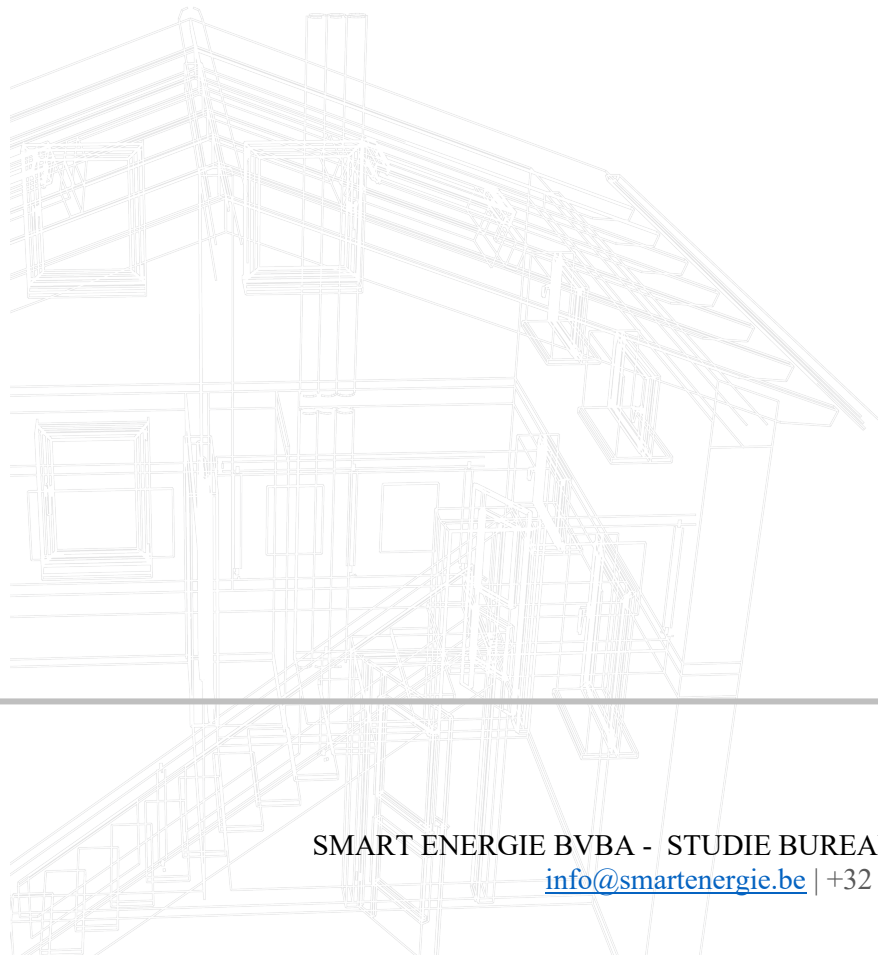


Indien de eis E35 is in combinatie met hernieuwbare energie, dan wordt de nieuwe eis E32 zonder hernieuwbare energie. Indien hieraan niet wordt voldaan, dan volgt er een administratieve geldboete wegens het niet halen van de E-peil eis.

### Blowerdoortest

Bij een blowerdoortest wordt gemeten hoeveel debiet er naar binnen komt door kieren en spleten. De test is niet vanuit de wetgeving maar deze waarde heeft een zeer grote invloed op het E-peil, vandaar dat deze test zo goed als altijd wordt aangeraden om het gewenste S-peil te bekomen zonder al te grote investeringen te maken. Standaard wordt gerekend met een lekdebiet van  $12 \text{ m}^3/\text{h.m}^2$ .

**Momenteel gaan we uit van een schatting van  $4,0 \text{ m}^3/\text{h.m}^2$  gelet op het feit dat dit een volledige nieuwbouw is.**



---

## 2. TECHNIEKEN

---

### Verwarming / Koeling

De geplaatste ketel moet een condenserende hoogrendementsketel zijn met een rendement hoger dan 98% ten opzichte van de bovenste verbrandingswaarde. Er werd gerekend dat er wordt verwarmd op gas.

In de berekening is ervan uitgegaan dat er een buitenvoeler of modulerende kamerthermostaat werd geplaatst, dit levert eveneens een voordeel op van 1 E-peil punt.

Verder werd gerekend met een modulerende circulatiepomp en een EEI van 0,23. Deze past het toerental aan naargelang de vraag.

We hebben, om een vergelijking te maken tussen deze, de lucht-water warmtepomp en de geothermische warmtepomp, telkens gerekend met een verwarmingsregime van 50-40. In de software wordt standaard gerekend met een regime 90-70°C voor radiatoren, dit is nadelig voor het E-peil, zeker bij gebruik van een warmtepomp. Om te mogen rekenen met een afwijkend regime moet de bouwheer kunnen staven dat de radiatoren of vloerverwarming zijn gedimensioneerd op dit regime. Hiervoor is een radiator dimensionering berekening, ofwel een warmteverlies berekening vereist. Voor vloerverwarming wordt gerekend met een ontwerpvertrektemperatuur van 40°C.

Probeer de ketel zo dicht mogelijk bij de verbruikers te plaatsen, hoe dichter de ketel bij de verbruikers, hoe hoger het voordeel.

Gelieve het merk en type van de installatie door te geven, idem voor de circulatiepomp. Indien er geen buffervat of buitenvoeler werd geplaatst, gelieve dit te laten weten zodat deze voordelen kunnen worden doorgerekend.

### Productlabel

Elk verwarmings-en warmwatertoestel moet vanaf 26 september 2015 voorzien worden van een energielabel. Indien het gaat om een combitoestel (voor zowel verwarming als warmwaterbereiding), ziet u links het label voor de verwarming en rechts dat voor de warmwaterbereiding (zie het voorbeeld hieronder).

Een toestel dat enkel voor verwarming wordt gebruikt zal enkel het verwarmingslabel hebben (aangeduid door een radiator). Een water- of badverwarmer zal enkel het label voor warm water dragen (aangeduid door een kraantje). Bij de labels voor warmwatertoestellen wordt ook het verbruiksprofiel aangeduid (3XS tot 3XL).

In de berekening werd een minimale energie-efficiëntie voor sanitair warm water van minstens 80% in rekening gebracht. Bovendien werd er geen buffervat voorzien. Door de invoering van het productlabel wordt het ingebouwde buffervat of losstaand buffervat enorm afgestraft. Dit scheelt vaak 7 à 12 E-peil punten. Probeer dit dus te vermijden.

### Ventilatie

We hebben ventilatie systeem D ingegeven met kwalitatieve warmteterugwinning (>80%) zonder enige vorm van vraagsturing. Op het ventilatie voorontwerp plan kunt u de nodige minimum debieten per ruimte terugvinden.

In natte ruimtes moet er afvoer voorzien worden en in de droge ruimtes toevoer. Het is belangrijk dat het systeem in balans is, namelijk dat de toevoer gelijk is aan de afvoer voor de volledige eenheid.

In elke ruimte moet er onder de deur een doorstroomopening voorzien worden van minstens 1 cm. In geval van een gesloten keuken is dit 2 cm of een spleet onder 2 deuren.

De ventilatie unit beschikt over een asynchrone wisselstroommotor en levert een continu afvoerdebiet.

Door het voorzien van een systeem van vraagsturing, kan u potentieel veel energie besparen. Dit moet wel op voorhand goed bekeken worden aangezien dit aanleiding kan geven tot de noodzaak aan bijkomende afvoeropeningen in de droge ruimtes.

### 3. SCHILDELEN

Type	Materiaal	Dikte	U-waarde	Eis	
Buitenmuur BuM	MW ( $\lambda \leq 0,032$ W/mK)	14 cm	0,21 W/m <sup>2</sup> K	0,24 W/m <sup>2</sup> K	✓
Vloer op volle grond VVG	Gespoten PUR ( $\lambda \leq 0,026$ W/mK)	10 cm	0,20 W/m <sup>2</sup> K	0,24 W/m <sup>2</sup> K	✓
Vloer aan buitenomgeving BuV	PUR ( $\lambda \leq 0,022$ W/mK)	10 cm	0,17 W/m <sup>2</sup> K	0,24 W/m <sup>2</sup> K	✓
Platte Daken	PUR ( $\lambda \leq 0,022$ W/mK)	20cm	0,13 W/m <sup>2</sup> K	0,24 W/m <sup>2</sup> K	✓

Ramen	Max U-waarde ramen = 1,3 W/m <sup>2</sup> K	
Glas (Ug)	Max U-waarde glas = 1.0 W/m <sup>2</sup> K	
Warm-Edge	Thermisch verbeterde afstandhouders	Ja
ZTA	Zonnetoetredingsfactor (g-waarde) Max 0,4	
Buitendeuren	1,5 W/m <sup>2</sup> K	



## 4. TECHNIEKEN

Type	Eigenschappen	
Luchtdichtheid	Blowerdoortest ingerekend : <u>schatting: 4,0 m<sup>2</sup>/hm<sup>3</sup></u>	ja
Verwarming	Condenserende Gaswandketel rendement > 98%	Ja
	Buitenvoeler	Ja
	Buffervat	Nee
	Radiatoren	Ja
	Vloerverwarming	Nee
	Modulerende circulatiepomp + staving	Ja
Sanitair	Zelfde toestel als verwarming en met een minimum energie-efficiëntie van 80%.(buffervat)	Ja
Ventilatie	D-systeem zonder vraagsturing – toevoer = afvoer met warmteterugwinning	Ja
	Asynchrone wisselstroommotor	Ja
	Meting van debieten + meetrapport	Ja
Warmtepomp		Nee
Zonnepanelen		Ja – onder 30°, Z gericht

### PV panelen verdeling

Woning	Vermogen
Woning 1	1400 Wp
Woning 2	1800 WP
Woning 3	1600 WP

## 5. RESULTAAT

Naam	U	K	S	E	... ..	V	O	HE
Lot 1	✓	-	27	39	- -	✓	431,10	✓
Lot 2	✓	-	28	38	- -	✓	520,03	✓
Lot 3	✓	-	28	40	- -	✓	455,91	✓

De bovenstaande resultaten werden behaald met het in acht nemen van de volgende maatregelen:

- Isolatie zoals vermeld in deel 3
- Verwarming en Sanitair Warm Water met kwalitatieve gasketel
  - Met geïntegreerd opslagvat voor sanitair warm water (niet apart)
  - Met buffervat binnen beschermd volume
  - Met 1 circulatiepomp die voldoet aan de Europese voorschriften
  - Met buitenvoeler
  - Met thermostaatkranen
  - Temperatuur regime volgens waarde bij ontstentenis
- Ventilatie met systeem D
  - Vermogen van de ventilatoren  $2 \times 51W = 102W$
  - Gebalanceerd debiet
  - **Zeer groot** potentieel voor intensieve ventilatie (kip en klappen, of schuiframen)
- Blowerdoortest
  - Geschat infiltratiedebiet bij normale kwalitatieve uitvoering:  **$4m^3/h.m^2$**
- **PV-installatie nodig om aan de eisen te voldoen**

### Verbetering van het E-peil

#### Warmtepomp

Er is gerekend met een condenserende ketel op aardgas. Dit is een zeer goed systeem maar ook hier is verbetering mogelijk. Men kan ervoor kiezen om de verwarming uit te voeren met een warmtepomp. Deze werkt op elektriciteit, maar vanwege zijn hoge efficiëntie levert dit toch een netto besparing op, wat betreft energie verbruik.

#### Vraaggestuurde ventilatie

Er kan verder energie bespaard worden door het debiet van de ventilator te gaan beperken in functie van de noodzaak. Hiervoor is het wel nodig dat het ventilatiesysteem op voorhand wordt voorzien op deze vraagsturing. Dit kan achteraf maar zeer moeilijk ingevoegd worden. Het voordeel van deze vraagsturing is afhankelijk van de precieze vorm van sturing.