



energie prestatie advies

## Energieprestatieadvies

voor

Groeneweg 43  
3531 VB Utrecht

cliënt  
R. van Raaij

uitgebracht met behulp van de *Basismethode EPA versie 1.0* op  
27-7-2000

door  
REMUM N.V.  
A.A. van Soest



energie prestatie advies

## EnergiePrestatieAdvies

Advies 10095-27-7-00 9:53:32

Adres onderzochte woning  
Groeneweg 43  
3531 VB Utrecht  
R. van Raaij

Variant

: Totaal

### Bouwkundige maatregelen

| Nr | Bouwdeel    | Maatregelen                | Isolatiedikte [mm] |
|----|-------------|----------------------------|--------------------|
| 1  | Vloer       | Vloerisolatie onder        | 22 mm              |
| 2  | Plat dak    | Plat dak buitenisolatie    | 80 mm              |
| 3  | Zolderdak   | Hellend dak binnenisolatie | 50 mm              |
| 4  | Hellend dak | Hellend dak binnenisolatie | 50 mm              |
| 5  | Gevel       | Gevel binnenisolatie       | 60 mm              |
| 6  | Gevel       | Gevel binnenisolatie       | 60 mm              |
| 7  | Gevel       | Gevel binnenisolatie       | 60 mm              |
| 8  | Glas        | HR++ glas                  |                    |

### Installatie-technische maatregelen

|                       | Toestel/Type                                                           | Voorzieningen              |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Ruimteverwarming      | HR107, T,aanv < 55°C; Elektrische ontsteking aanwezig                  | Pompschakeling             |
| Tapwaterverwarming    | Gasboiler                                                              | Warmtebesparende douchekop |
| Zonne-energiesystemen | Zonneboilercombi met oriëntatie = zuid en hellingshoek = 30°; Opp: 2,8 |                            |

De situatie na het treffen van de maatregelen is zeer gunstig voor toepassing van een lage aanvoertemperatuur ( $T < 55$  °C) in het ruimteverwarmingssysteem.

EI

huidige situatie : EI = 1,28  
na treffen geadviseerde maatregelen : EI = 0,74

### Kostengegevens, totaal voor 1 woning(en)

|                                                             |       |
|-------------------------------------------------------------|-------|
| Totale investeringskosten in gld                            | 21371 |
| Energiebesparing (gas en elektra) gemiddeld per jaar in gld | 628   |
| Terugverdientijd in jaren                                   | 26    |
| Subsidie in gld                                             | 4893  |

In de toelichting op dit advies zijn aanbevelingen opgenomen voor verbetering van het wooncomfort en het binnenklimaat.

27-7-2000

A.A. van Soest

## Energieprestatieadvies

Op 27-7-2000 heeft een adviseur uw woning bekeken op een aantal punten die van belang zijn voor het aardgas- en elektriciteitsverbruik. Het doel van deze woningopname is:

- een betrouwbaar beeld krijgen van de huidige situatie
- aanbevelingen te doen voor het verminderen van het energiegebruik.

Bij de woningopname is gekeken naar zaken die te maken hebben met de constructie van de woning, de verwarmingsinstallatie, de installatie waarmee warmwater wordt bereid en het ventilatiesysteem. Ook de grootte van de woning, het aardgasverbruik en het aantal bewoners is tijdens de opname geïnterviewd.

Met deze gegevens zijn vervolgens berekeningen gemaakt. Deze geven inzicht in de mogelijkheden die er zijn om het energiegebruik terug te brengen met bouwkundige maatregelen en energiezuinige installaties. Bij de gemaakte berekeningen is geen rekening gehouden met gedragsaanpassingen, zoals een zuiniger stookgedrag.

In dit rapport krijgt u achtereenvolgens gepresenteerd:

### 1. Omschrijving referentie

Hierin kunt u lezen hoe de constructie van uw woning is opgebouwd, welke installaties er in voorkomen en wat in een bepaalde periode het gasverbruik is geweest. Hier is ook het aantal bewoners vermeld. Dit is van belang voor het bepalen van het warmwaterverbruik.

### 2. Beschrijving varianten

Dit is een overzicht van de maatregelen die in uw woning genomen kunnen worden. Er zijn verschillende varianten ingevoerd. Varianten met één of enkele maatregelen, of een uitgebreider verbeteringspakket.

### 3. Resultaten van de varianten

In dit overzicht kunt u lezen wat de effecten zijn als u de maatregelen zou (laten) aanbrengen. Het gaat hierbij om het effect op de energierekening, de kosten die met het treffen van de maatregelen zijn gemoeid en eventuele subsidie(s) waarvoor u in aanmerking komt. Ook ziet u hoe lang het duurt voor u de kosten van de maatregelen hebt terugverdiend door een lagere energierekening. De waarden terugverdientijd en investeringskosten gelden alleen indien de door prioritering gemaakte variant niet handmatig is aangepast. De waarden die horen bij een handmatig aangepaste variant zijn daarom aangeduid met een "\*\*\*".

Bij de berekeningen is uitgegaan van een gemiddeld Nederlands klimaat.

In dit overzicht staat ook de Energie-Index (EI) genoemd. Hoe lager dit cijfer is, hoe beter de energetische kwaliteit van uw woning is.

Verder is aangegeven of de watertemperatuur in het verwarmingssysteem teruggebracht kan worden tot maximaal 55 °C (Lage Temperatuur (verwarmings)Systeem of LTS). Realisatie van een dergelijk Laag Temperatuur Systeem biedt naast directe energiebesparing ook voordelen op het gebied van binnenmilieukwaliteit en wooncomfort. Daarnaast biedt het de mogelijkheid de verwarming in de toekomst op een duurzame of zeer energie-efficiënte warmtebron aan te sluiten (zoals bijvoorbeeld een warmtepomp of een zonnecollector).

Indien de toepasbaarheid LTS ‘zeer gunstig’ of ‘gunstig’ is beoordeeld wordt geadviseerd met een deskundige installateur contact op te nemen, omdat realisatie van een LTS waarschijnlijk tegen (zeer) beperkte meerkosten mogelijk is.

#### *4. Advies*

Dit is een overzicht van maatregelen die de adviseur u aanbeveelt. In de toelichting is beschreven waarom deze maatregelen in het advies zijn opgenomen. Daarnaast zijn de consequenties aangegeven, die de maatregelen kunnen hebben voor het wooncomfort en het binnenmilieu.

#### *5. Bijlagen*

In Bijlage 1 vindt u de uitgangspunten waarmee de berekeningen zijn gemaakt.

Bijlage 2 bevat een specificatie van de geadviseerde maatregelen. U kunt dit overzicht gebruiken als u besluit maatregelen te laten treffen. Het geeft u houvast in gesprekken met een aannemer, glaszetter of installateur en bij het aanvragen van offertes.

Dit advies geeft aan welke maatregelen u kunt treffen. Als het gaat om bijvoorbeeld het plaatsen van dubbelglas, zult u merken dat er verschillende soorten isolatieglas op de markt zijn. In onderdeel 4 kunt u opzoeken welke soort voor uw woning wordt geadviseerd. De glaszetter of aannemer kan dit als uitgangspunt nemen voor de offerte. U weet uit het advies welk effect u mag verwachten op het energiegebruik, als dit in een van de varianten is berekend.

In de praktijk kan het voorkomen dat er aanvullende werkzaamheden in uw woning moeten worden verricht om optimaal effect te hebben van de maatregel. Uw aannemer, glaszetter of installateur zal u daar vakkundig over kunnen adviseren.



## 1. Omschrijving referentie

Onderstaande gegevens zijn de totalen voor 1 woning(en)

Woningtype : Eengezinswoning met hellend dak  
 Gebruiksoppervlak : 100,0 m<sup>2</sup>  
 Bouwjaar : 1920

### Constructies

| Nr | Omschrijving | Oppervlak [m <sup>2</sup> ] | U-waarde [W/m <sup>2</sup> K] |
|----|--------------|-----------------------------|-------------------------------|
| 1  | Vloer        | 40,00                       | 2,54                          |
| 5  | Plat dak     | 8,50                        | 2,83                          |
| 2  | Zolderdak    | 40,00                       | 0,76                          |
| 3  | Zoldervloer  | 25,00                       | 1,67                          |
| 4  | Hellend dak  | 10,00                       | 2,83                          |
| 6  | Gevel        | 15,40                       | 1,84                          |
| 7  | Gevel        | 10,00                       | 2,85                          |
| 8  | Gevel        | 6,50                        | 2,85                          |
| 9  | Glas         | 9,60                        | 5,10                          |
| 10 | Glas         | 8,50                        | 5,10                          |
| 11 | Glas         | 2,00                        | 5,10                          |
| 12 | Deur         | 4,00                        | 3,50                          |

### Installaties

|                       | Toestel/Type                                    | Voorzieningen          |
|-----------------------|-------------------------------------------------|------------------------|
| Ruimteverwarming      | Individuele CR binnen thermische schil T » 55°C | Individuele bemetering |
| Tapwaterverwarming    | Douche; Badgeiser; Keukenboiler (<20 liter)     | - Geen voorzieningen   |
| Ventilatie            | Natuurlijke ventilatie                          | - Geen voorzieningen   |
| Zonne-energiesystemen | -                                               | -                      |

EI huidige situatie : EI = 1,28

Historisch gasverbruik : 1300 m<sup>3</sup> gas  
 Periode : Januari 1999 tot januari 2000

Aantal bewoners per woning : 1,0

U-waarde: Dit is de maat voor het isolatieniveau van de constructie. Hoe lager de U-waarde, hoe minder warmte er door de constructie verloren gaat.

## 2. Beschrijving varianten

In uw woning kunnen verschillende energiebesparende maatregelen worden getroffen. De maatregelpakketten zijn hieronder als variant nader uitgewerkt.

|    | Maatregelen                          | Hellend dak | Plat dak | Vloer | Gevel isolatie | HR++ glas | HR107 cv + Zonneboiler | Totaal |
|----|--------------------------------------|-------------|----------|-------|----------------|-----------|------------------------|--------|
|    | <i>Bouwkundig</i>                    |             |          |       |                |           |                        |        |
| Nr | Isolatie constructiedelen            |             |          |       |                |           |                        |        |
| 1  | Vloer                                | -           | -        | 22 mm | -              | -         | -                      | 22 mm  |
| 5  | Plat dak                             | -           | 80 mm    | -     | -              | -         | -                      | 80 mm  |
| 2  | Zolderdak                            | 50 mm       | -        | -     | -              | -         | -                      | 50 mm  |
| 3  | Zoldervloer                          | -           | -        | -     | -              | -         | -                      | -      |
| 4  | Hellend dak                          | 50 mm       | -        | -     | -              | -         | -                      | 50 mm  |
| 6  | Gevel                                | -           | -        | -     | 60 mm          | -         | -                      | 60 mm  |
| 7  | Gevel                                | -           | -        | -     | 60 mm          | -         | -                      | 60 mm  |
| 8  | Gevel                                | -           | -        | -     | 60 mm          | -         | -                      | 60 mm  |
| 9  | Glas                                 | -           | -        | -     | -              | HR++      | -                      | HR++   |
| 10 | Glas                                 | -           | -        | -     | -              | HR++      | -                      | HR++   |
| 11 | Glas                                 | -           | -        | -     | -              | HR++      | -                      | HR++   |
| 12 | Deur                                 | -           | -        | -     | -              | -         | -                      | -      |
|    | Serre                                | -           | -        | -     | -              | -         | -                      | -      |
|    | <i>Installaties</i>                  |             |          |       |                |           |                        |        |
|    | <b>Ruimteverwarming</b>              |             |          |       |                |           |                        |        |
| *  | Toestelvervanging                    | -           | -        | -     | -              | -         | Ja                     | Ja     |
| *  | Elektrische warmtepomp               | -           | -        | -     | -              | -         | -                      | -      |
| *  | Warmte door derden                   | -           | -        | -     | -              | -         | -                      | -      |
| *  | Gebouwgebonden warmtekrachtkoppeling | -           | -        | -     | -              | -         | -                      | -      |
| *  | Laagtemperatuursysteem               | -           | -        | -     | -              | -         | Ja                     | Ja     |
| *  | Individuele bemetering               | -           | -        | -     | -              | -         | -                      | -      |
| *  | Beperkte leidinglengte               | -           | -        | -     | -              | -         | -                      | -      |
| *  | Leidingisolatie                      | -           | -        | -     | -              | -         | -                      | -      |
| *  | Optimale afregeling                  | -           | -        | -     | -              | -         | -                      | -      |
| *  | Pompschakeling                       | -           | -        | -     | -              | -         | Ja                     | Ja     |
|    | <b>Tapwaterverwarming</b>            |             |          |       |                |           |                        |        |
| *  | Toestelvervanging                    | -           | -        | -     | -              | -         | Ja                     | Ja     |
| *  | Warmtepompboiler                     | -           | -        | -     | -              | -         | -                      | -      |
| *  | Beperkte leidinglengte               | -           | -        | -     | -              | -         | -                      | -      |
| *  | Leidingisolatie                      | -           | -        | -     | -              | -         | -                      | -      |
| *  | Waterbesparende douchekop            | -           | -        | -     | -              | -         | Ja                     | Ja     |
|    | <b>Ventilatie</b>                    |             |          |       |                |           |                        |        |
| *  | Warmteterugwinning                   | -           | -        | -     | -              | -         | -                      | -      |
| *  | Kierdichting                         | -           | -        | -     | -              | -         | -                      | -      |
| *  | Gelijkstroomventilator               | -           | -        | -     | -              | -         | -                      | -      |
|    | <b>Zonne-energiesystemen</b>         |             |          |       |                |           |                        |        |
| *  | Zonneboiler                          | -           | -        | -     | -              | -         | -                      | -      |
| *  | Zonneboilercombi                     | -           | -        | -     | -              | -         | Ja                     | Ja     |
| *  | Fotovoltaïsche cellen                | -           | -        | -     | -              | -         | -                      | -      |

### 3. Resultaten van de varianten

| Prestatie voor 1 woning(en)                                 | referentie | Hellend dak | Plat dak | Vloer    | Gevel isolatie | HR++ glas | HR107 cv + Zonneboiler | Totaal       |
|-------------------------------------------------------------|------------|-------------|----------|----------|----------------|-----------|------------------------|--------------|
| Besparing gemiddeld per jaar op gasverbruik in gld          |            | 112         | 62       | 53       | 178            | 162       | 233                    | 636          |
| Besparing gemiddeld per jaar op elektraverbruik in gld      |            | 0           | 0        | 0        | 0              | 0         | -9                     | -9           |
|                                                             |            |             |          |          |                |           |                        |              |
| Totale investeringskosten in gld                            |            | 2450        | 756      | 1000     | 4370           | 5045      | 7749                   | 21371        |
| Energiebesparing (gas en elektra) gemiddeld per jaar in gld |            | 112         | 62       | 53       | 178            | 162       | 224                    | 628          |
| Terugverdientijd in jaren                                   |            | 11          | 9        | 9        | 20             | 22        | 32                     | 26           |
| Subsidie in gld                                             |            | 1250        | 212      | 500      | 798            | 1508      | 625                    | 4893         |
| CO2-emissiereductie in kg/jaar                              |            | 301         | 167      | 143      | 479            | 436       | 610                    | 1697         |
| Toepasbaarheid LTS                                          |            | neutraal    | neutraal | neutraal | neutraal       | neutraal  | neutraal               | zeer gunstig |
|                                                             |            |             |          |          |                |           |                        |              |
| Energie Index - EI                                          | 1,28       | 1,21        | 1,25     | 1,25     | 1,17           | 1,17      | 1,10                   | 0,74         |

#### Toelichting:

Bij de *besparingen* is een bedrag opgegeven dat u in een gemiddeld jaar kunt behalen, als u het aangegeven maatregelenpakket laat uitvoeren. Het is een bedrag voor een gemiddeld jaar, omdat vooraf niet bekend is of een winter streng of zacht zal zijn.

Bij het maken van de berekeningen is rekening gehouden met het aantal bewoners op dit moment. Dit is vooral van belang als een andere installatie voor de warmwaterbereiding is geadviseerd.

De waarden terugverdientijd en investeringskosten gelden alleen indien de door prioritering gemaakte variant niet handmatig is aangepast. De waarden die horen bij een handmatig aangepaste variant zijn daarom aangeduid met een "\*".

De besparing op elektriciteitsverbruik betreft de verlichting, cv-pomp, de mechanische ventilatie en de elektrische boiler, voorzover aanwezig in de woning. Het energiegebruik voor andere elektrische apparaten is buiten de berekeningen gelaten.

Bij de *investeringskosten* is een indicatie van de kosten aangegeven. De werkelijke kosten hangen samen met het afwerkingsniveau dat u kiest.

Bij de berekeningen is uitgegaan van de volgende *subsidieregelingen*:

- Energiepremieregeling 2000

U kunt deze subsidie(s) respectievelijk aanvragen bij:

REMUM NV Energie-Premie-Actie  
Postbus 8134  
3503 RC Utrecht

De *Energie-Index* (EI) is een soort rapportcijfer dat zegt hoe energiezuinig uw woning nu is (kolom referentie) en hoe dit cijfer verbetert als u energiebesparende maatregelen treft.

Let op: de waarde van dit rapportcijfer is precies 'omgekeerd' ten opzichte van wat u van schoolrapporten gewend bent. Oftewel: *hoe lager* het cijfer is, *hoe beter* de energetische kwaliteit van uw woning is.

Het voordeel van de Energie-Index (EI) is, dat u op deze manier verschillende soorten woningen op een objectieve manier met elkaar kunt vergelijken. Het maakt dan niet uit of het om een landhuis gaat of om een kleine eengezinswoning of een flat.

Bij 'Toepasbaarheid LTS' is per variant aangegeven wat de kansen zijn voor realisatie van een Laag Temperatuur Systeem in de woning, na het treffen van de maatregelen van de betreffende variant. De volgende uitkomsten zijn mogelijk:

*zeer gunstig*

LTS is mogelijk zonder aanvullende maatregelen.  
(meerkosten zeer beperkt)

*gunstig*

LTS is zeer waarschijnlijk mogelijk zonder aanvullende maatregelen.  
(meerkosten beperkt)

*neutraal*

LTS is mogelijk met aanvullende (installatietechnische) voorzieningen.  
(meerkosten hoger)

#### 4. Advies

**Variant : Totaal**

##### *Bouwkundige maatregelen*

| Nr | Bouwdeel    | Maatregelen                | Isolatiedikte [mm] |
|----|-------------|----------------------------|--------------------|
| 1  | Vloer       | Vloerisolatie onder        | 22 mm              |
| 2  | Plat dak    | Plat dak buitenisolatie    | 80 mm              |
| 3  | Zolderdak   | Hellend dak binnenisolatie | 50 mm              |
| 4  | Hellend dak | Hellend dak binnenisolatie | 50 mm              |
| 5  | Gevel       | Gevel binnenisolatie       | 60 mm              |
| 6  | Gevel       | Gevel binnenisolatie       | 60 mm              |
| 7  | Gevel       | Gevel binnenisolatie       | 60 mm              |
| 8  | Glas        | HR++ glas                  |                    |
| 9  | Glas        | HR++ glas                  |                    |
| 10 | Glas        | HR++ glas                  |                    |

##### *Installatie-technische maatregelen*

|                       | Toestel/Type                                                           | Voorzieningen              |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Ruimteverwarming      | HR107, T,aanv < 55°C;<br>Elektrische ontsteking aanwezig               | Pompschakeling             |
| Tapwaterverwarming    | Gasboiler                                                              | Warmtebesparende douchekop |
| Zonne-energiesystemen | Zonneboilercombi met oriëntatie = zuid en hellingshoek = 30°; Opp: 2,8 |                            |

De situatie na het treffen van de maatregelen is zeer gunstig voor toepassing van een lage aanvoertemperatuur ( $T < 55^{\circ}\text{C}$ ) in het ruimteverwarmingssysteem.

*EI*

huidige situatie : EI = 1,28

na treffen geadviseerde maatregelen : EI = 0,74

##### *Kostengegevens, totaal voor 1 woning(en)*

|                                                             |       |
|-------------------------------------------------------------|-------|
| Totale investeringskosten in gld                            | 21371 |
| Energiebesparing (gas en elektra) gemiddeld per jaar in gld | 628   |
| Terugverdientijd in jaren                                   | 26    |
| Subsidie in gld                                             | 4893  |



Toelichting: U kunt een keuze maken uit de bovenstaande varianten.

Indien de *toepasbaarheid LTS* met 'zeer gunstig' of 'gunstig' is beoordeeld, wordt geadviseerd met een deskundige installateur contact op te nemen, omdat realisatie van een Laag Temperatuur Systeem waarschijnlijk tegen (zeer) beperkte meerkosten mogelijk is.

Realisatie van een dergelijk Laag Temperatuur Systeem biedt naast directe energiebesparing ook voordelen op het gebied van binnenmilieukwaliteit en wooncomfort. Daarnaast biedt het de mogelijkheid de verwarming in de toekomst op een duurzame of zeer energie-efficiënte warmtebron aan te sluiten (zoals bijvoorbeeld een warmtepomp of een zonnecollector).

### **Aandachtspuntenlijst energiebesparende maatregelen**

#### **Inleiding**

Het uitvoeren van bouwkundige en/of installatietechnische aanpassingen voor energiebesparende maatregelen heeft veelal ook niet-energetische effecten op een woning. De aard van deze effecten hangt in hoge mate af van de bouwfysische en technische staat van de betreffende woning. Om toch in zijn algemeenheid mogelijke gevolgen van energiebesparende maatregelen te kunnen voorzien, is hieronder een aandachtspuntenlijst opgenomen. De aandachtspuntenlijst bestaat uit algemene aandachtspunten en een gedetailleerde beschrijving van specifieke aandachtspunten. Afsluitend is een beknopt overzicht van de aandachtsvelden en energiebesparende maatregelen opgenomen.

#### **Algemene aandachtspunten**

##### **Individuele woningen**

Energiebesparing is gerelateerd aan verschillende aspecten van een woning zoals:

- binnenklimaat (warmte, vocht, ventilatie, installaties, licht, akoestiek en comfort)
- ruimte (bijvoorbeeld constructieruimte voor isolatie)
- kosten (bijvoorbeeld stookkosten)
- onderhoud (onderhoudsvoorzieningen)
- esthetica (architectuur)
- wetgeving (welstand, bouw- en woningtoezicht, subsidie)

Het is over het algemeen kostenbesparend om energiebesparende maatregelen te laten samenvallen met onderhoudsactiviteiten.



### **Duurzame energietoepassing**

Zonne-energie gaat een steeds grotere rol spelen in onze elektriciteitsvoorziening. Dat komt doordat de zon een onuitputtelijke bron van schone energie vormt. Er zijn inmiddels technieken ontwikkeld die zonne-energie om zetten in elektrische stroom. REMUM introduceert **SunPower**. Een zeer aantrekkelijke en milieuvriendelijke manier om energie te besparen.

#### **SUNPOWER IN HET KORT:**

De **SunPower** panelen zijn geheel te integreren in het dak;  
Moderne uitstraling;  
Vriendelijk geprijsd door standaard productie en subsidie;  
Geen zorg over de installatie;  
Stekker in het stopcontact,  
en de meter levert eventueel terug aan het net.  
Nauwelijks tot geen onderhoud;  
Levensduur tenminste 20 jaar;

### ***Dakisolatie (hellend koud-dak)***

#### ***vocht***

- Deze vorm van dakisolatie nooit toepassen bij een platdak in verband met inwendige condensatie en koudebrugwerking bij doorbreking en beëindiging van de isolatie.
- Om inwendige condensatie te voorkomen is een voldoende dampremmende en luchtdichte afwerking aan warme zijde bij een hellend dak noodzakelijk.

#### ***ventilatie***

- Dakisolatie zorgt ervoor dat het dak minder buitenlucht doorlaat. Let op of de woning dan nog voldoende geventileerd wordt.

#### ***akoestiek***

- De akoestische kwaliteit van de woning verbetert. Er treedt mogelijk minder geluidstransport op van buiten naar binnen doordat het dak minder buitenlucht doorlaat.
- Isolatiemaatregelen (vooral die met minerale wol) kunnen in zijn algemeenheid de akoestische kwaliteit van een constructiewoning verbeteren.

#### ***comfort***

- De temperatuur van de binnenzijde van het dak is in de nieuwe (geïsoleerde) situatie hoger en levert daarmee een beter comfort. Dit effect is minder merkbaar als de constructie in de oude situatie al redelijk goed was geïsoleerd. Tevens kunnen tocht- klachten verdwijnen doordat het dak minder luchtdoorlatend is.

#### ***ruimtebeslag***

- De oppervlakte en de inhoud van de ruimte worden kleiner.
- Let op voorzieningen zoals verlichting, wandcontactdozen en -schakelaars.

## ***Gevelisolatie (binnen)***

### ***vocht***

- Koudebrugwerking neemt af op de plaatsen die geheel door isolatie zijn bedekt. Koudebrugwerking neemt toe op de plaats waar de isolatie wordt onderbroken (bijvoorbeeld bij vloeren of aansluitende binnenmuren).
- Door inwendige condensatie kunnen vochtproblemen ontstaan. Een dampremmende laag en luchtdichte afwerking aan de warme zijde is noodzakelijk.
- Door uitwendig vocht kunnen vochtproblemen ontstaan. Een waterafstotende buiten- laag of geventileerde spouw is soms noodzakelijk.
- De negge\* van ramen en deuren moet ook geïsoleerd worden in verband met koudebrugwerking.

### ***ventilatie***

- Gevelisolatie zorgt ervoor dat de gevel minder buitenlucht doorlaat. Let op of de woning dan nog voldoende geventileerd wordt

### ***akoestiek***

- De akoestische kwaliteit van de woning verbetert. Er treedt mogelijk minder geluidstransport op van buiten naar binnen doordat de gevel minder buitenlucht doorlaat.
- Isolatiemaatregelen (vooral die met minerale wol) kunnen soms de akoestische kwaliteit van een constructiewoning verbeteren.

### ***comfort***

- De temperatuur van de binnenwand is in de nieuwe (geïsoleerde) situatie hoger en levert daarmee een beter comfort. Tevens kunnen tochtklachten verdwijnen doordat de gevel minder luchtdoorlatend is.

### ***ruimtebeslag***

- De oppervlakte en de inhoud van de ruimte worden kleiner.
- Let op voorzieningen die in de wand geïntegreerd zijn zoals wandcontactdozen en schakelaars.

### ***Begane grond vloerisolatie (onderzijde)***

#### ***vocht***

- Koudebrugwerking aan de vloerranden neemt af.

#### ***ventilatie***

- Als de vloer minder buitenlucht doorlaat, wordt de toevoer van vocht vanuit de kruipruimte minder. De luchtvochtigheid neemt hierdoor af.

#### ***comfort***

- De temperatuur van de vloer is in de nieuwe (geïsoleerde) situatie hoger en levert daarmee een beter comfort. Dit effect is minder merkbaar als de constructie in de oude situatie al redelijk goed was geïsoleerd. Tevens kunnen tochtklachten verdwijnen doordat de vloer minder buitenlucht doorlaat.

#### ***ruimtebeslag***

- Deze vorm van vloerisolatie is alleen toe te passen als de onderliggende ruimte (bijvoorbeeld kruipruimte of kelder) bereikbaar is en er in die ruimte gemiddeld een lagere temperatuur dan in de woning heerst.
- Het isoleren van een kruipruimte is ook mogelijk door middel van bodemisolatie.

### ***Isolerende beglazing, deuren en kozijnen***

#### ***vocht***

- Isolerende beglazing geeft minder condensatie dan enkelglas.
- Bij extreem goede glassoorten kan sporadisch (in de winter bij heldere hemel) condensatie op de buitenzijde optreden. Dit kan echter geen kwaad. De condens verdwijnt snel na het aanzetten van de verwarming.

#### ***ventilatie***

- Door kierdichting en/of door kozijnen aan te brengen die minder lucht doorlaten, kan de doorlaat van buitenlucht worden verminderd.

#### ***akoestiek***

- Door de aanwezigheid van een luchtsponw tussen de glasvlakken geeft dubbele beglazing een betere isolatie tegen geluid dan enkelglas.
- Bij vervanging van kozijnen vermindert de luchtdoorlatendheid van de gevel. Daardoor vindt minder geluidstransport plaats van buiten naar binnen.

#### ***comfort***

- Doordat het oppervlak van isolerende beglazing een hogere temperatuur heeft dan het oppervlak van enkelglas, verbetert het comfort (minder koudeval en straling).

### ***onderhoud***

- Onderhoud speelt een grote rol in de keuze voor een bepaald kozijn. Met name het schilderwerk is daarbij van belang. Aluminium en kunststof kozijnen hebben weinig tot geen onderhoud nodig, maar zijn kostbaar en lastig te repareren. Houten kozijnen zijn daarentegen in veel verschillende soorten en kwaliteiten.

### ***beeld***

- Er kunnen voorzetsramen (ook in kunststof verkrijgbaar) worden geplaatst. Bovendien is het goedkoper dan vervangen van een heel raam.
- De materiaalkeuze en de maatvoering van (nieuwe) kozijnen hebben grote invloed op het uiterlijk van een gevel.

## **Ruimteverwarming**

De maatregelen op het gebied van ruimteverwarming zijn verdeeld in de volgende categorieën VR / HR-100 / HR-104 / HR-107 \

- Zonnegascombi
- Elektrische warmtepomp voor ruimteverwarming
- Gebouwgebonden warmtekrachtinstallatie
- Warmtelevering door derden
- Aanvoertemperatuur lager dan 55 °C
- Individuele bemetering
- Pompschakeling
- Leidingisolatie
- Beperking van de leidinglengte
- Stooklijn geregelde keteltemperatuur
- Thermostaatkranen op radiatoren

## **VR / HR - 100 /HR - 104 /HR - 107**

### ***algemeen***

- De capaciteit van het verwarmingstoestel moet afgestemd zijn op het toekomstige isolatieniveau en het gebruik (in verband met uitbreiding van woning of bewoner).

### ***ventilatie***

- De opstelplaats van een open verbrandingstoestel met waakvlam moet goed geventileerd worden. Een gesloten verbrandingstoestel verdient met het oog op het binnenmilieu de voorkeur.

### ***comfort***

- Het comfort van ruimteverwarming is beter dan van lokale verwarmingstoestellen (kost wel energie).

### ***onderhoud***

- Zowel de eigenschappen van de woning als de eigenschappen van de bewoner zijn van invloed op het verwarmingssysteem. Het is van groot belang de ruimteverwarming op deze eigenschappen af te stemmen.
- Er moet voldoende ruimte zijn om onderhoud te kunnen plegen.

## Ruimteverwarming

### Zonnegascombi

#### *comfort*

- Zonnegascombi is goed te combineren met lage temperatuur verwarming.

Bijlage 1 bevat alle voor dit EPA-advies gebruikte uitgangspunten. Een uitgebreide beschrijving van de constructiedelen, installaties e.d. vindt u in Bijlage 2. Daar is zowel de huidige situatie als de geadviseerde variant opgenomen. Dit kan een hulpmiddel zijn in gesprekken met een aannemer, glaszetter of installateur en bij het aanvragen van offertes.

## Bijlage 1 – Uitgangspunten

|                     |                               |
|---------------------|-------------------------------|
| Gasprijs            | : 0,66 per m <sup>3</sup> gas |
| Elektriciteitsprijs | : 0,26 per kWh                |
| Rentepercentage     | : 6,00%                       |
| Inflatie            | : 2,00%                       |

| Maatregel                                  | Subsidiebedrag<br>[gld/m <sup>2</sup> of gld/stuk] | Investeringskosten<br>[gld/m <sup>2</sup> of gld/stuk] |          |          |
|--------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------|----------|
|                                            |                                                    | Laag                                                   | Midden   | Hoog     |
| Isolatie deur                              | 0,00                                               | 367,00                                                 | 470,00   | 533,00   |
| Gevelisolatie binnen                       | 25,00                                              | 97,00                                                  | 137,00   | 152,00   |
| Gevelisolatie buiten                       | 25,00                                              | 130,00                                                 | 188,00   | 240,00   |
| Gevelisolatie spouw                        | 12,50                                              | 24,00                                                  | 31,00    | 48,00    |
| Aanbouw serre                              | 0,00                                               | 5119,00                                                | 11300,00 | 14399,00 |
| Isolatie VloerOnder                        | 12,50                                              | 25,00                                                  | 32,00    | 59,00    |
| Isolatie VloerBoven                        | 12,50                                              | 33,00                                                  | 48,00    | 53,00    |
| Isolatie Zoldervloer                       | 25,00                                              | 20,00                                                  | 47,00    | 54,00    |
| Isolatie<br>HellendDakBinnen               | 25,00                                              | 49,00                                                  | 73,00    | 99,00    |
| Isolatie<br>HellendDakBuiten               | 25,00                                              | 64,00                                                  | 107,00   | 128,00   |
| Isolatie<br>PlatDakOmgekeerd               | 25,00                                              | 34,00                                                  | 41,00    | 47,00    |
| Isolatie PlatDakBuiten                     | 25,00                                              | 84,00                                                  | 89,00    | 110,00   |
| Voorzetraam                                | 0,00                                               | 123,00                                                 | 202,00   | 246,00   |
| GlasDubbel                                 | 0,00                                               | 187,00                                                 | 209,00   | 276,00   |
| HRglas                                     | 0,00                                               | 202,00                                                 | 225,00   | 291,00   |
| HR+glas                                    | 0,00                                               | 207,00                                                 | 230,00   | 297,00   |
| HR++glas                                   | 75,00                                              | 228,00                                                 | 251,00   | 317,00   |
| VRKetel                                    | 0,00                                               | 2598,00                                                | 2802,00  | 3094,00  |
| HR100                                      | 0,00                                               | 2914,00                                                | 3144,00  | 3683,00  |
| HR104                                      | 0,00                                               | 2977,00                                                | 3214,00  | 3890,00  |
| HR107                                      | 125,00                                             | 3104,00                                                | 3355,00  | 4009,00  |
| CombivatVR                                 | 0,00                                               | 3020,00                                                | 3261,00  | 3543,00  |
| CombivatHR100                              | 0,00                                               | 3914,00                                                | 4244,00  | 4448,00  |
| CombivatHR104                              | 0,00                                               | 3995,00                                                | 4335,00  | 4704,00  |
| CombivatHR107                              | 125,00                                             | 4130,00                                                | 4485,00  | 4889,00  |
| CombitalVR                                 | 0,00                                               | 2760,00                                                | 2972,00  | 3292,00  |
| CombitalHR100                              | 0,00                                               | 3368,00                                                | 3638,00  | 3844,00  |
| CombitalHR104                              | 0,00                                               | 3449,00                                                | 3728,00  | 4084,00  |
| CombitalHR107                              | 125,00                                             | 3630,00                                                | 3929,00  | 4259,00  |
| CombitalHR107                              | 125,00                                             | 3630,00                                                | 3929,00  | 4259,00  |
| Elektrische warmtepomp                     | 0,00                                               | 17147,00                                               | 21574,00 | 25235,00 |
| Warmte door derden                         | 125,00                                             | 1332,00                                                | 1417,00  | 1550,00  |
| Gebouwgebonden<br>warmtekrachtkoppeling    | 0,00                                               | 1332,00                                                | 1417,00  | 1550,00  |
| Laag temperatuur<br>systeem                | 625,00                                             | 1448,00                                                | 2236,00  | 3564,00  |
| Beperkte leidinglengte<br>ruimteverwarming | 0,00                                               | 534,00                                                 | 950,00   | 1271,00  |
| Leidingisolatie                            | 0,00                                               | 204,00                                                 | 254,00   | 420,00   |



|                                              |        |         |         |         |
|----------------------------------------------|--------|---------|---------|---------|
| ruimteverwarming                             |        |         |         |         |
| Optimale afregeling                          | 0,00   | 544,00  | 995,00  | 1592,00 |
| Pompschakeling                               | 0,00   | 145,00  | 186,00  | 214,00  |
| Warmtepompboiler                             | 0,00   | 4562,00 | 5084,00 | 6559,00 |
| Beperkte leidinglengte<br>tapwaterverwarming | 0,00   | 165,00  | 901,00  | 1370,00 |
| Leidingisolatie<br>tapwaterverwarming        | 0,00   | 68,00   | 201,00  | 324,00  |
| Waterbesparende<br>douchekop                 | 0,00   | 45,00   | 65,00   | 90,00   |
| Ventilatie met<br>warmteterugwinning         | 250,00 | 2442,00 | 4419,00 | 5278,00 |
| Ventilatie met<br>warmteterugwinning         | 250,00 | 2442,00 | 4419,00 | 5278,00 |
| Kierdichting                                 | 0,00   | 318,00  | 451,00  | 865,00  |
| Gelijkstroomventilator                       | 125,00 | 111,00  | 125,00  | 703,00  |
| Zonneboiler                                  | 0,00   | 3953,00 | 4274,00 | 4657,00 |
| Zonneboilercombi                             | 0,00   | 6111,00 | 7346,00 | 8339,00 |
| Fotovoltaïsche cellen                        | 0,00   | 1693,00 | 1962,00 | 2341,00 |

## Bijlage 2 – Beschrijving referentie en gekozen variant

### Project algemeen

Project : 200-443-00  
 Kenmerk :  
 Adres/nr van de woning(en) : Groeneweg 43  
 Postcode/plaats van de woning(en) : 3531 VB Utrecht  
 Contactpersoon :  
 Clientnaam : R. van Raaij  
 Epa Adviesorganisatie : REMU N.V.  
 Epa Adviseur : A.A. van Soest

### Bewonersgedrag

Gasverbruik van de meter : 1300 m<sup>3</sup> gas  
 Gecorrigeerd gemeten gasverbruik : 1392 m<sup>3</sup> gas  
 Gefit berekend gasverbruik : 1391 m<sup>3</sup> gas  
 Geldende periode : Januari 1999 tot januari 2000  
 Weerstation : De Bilt  
 Ventilatiecorrectiefactor : 1,0  
 Gemiddelde binnentemperatuur : 11,9 °C

### referentie

Bouwjaar : 1920  
 Aantal bewoners per woning : 1,0  
 Aantal bouwlagen per woning : 2  
 Woningtype : Eengezinswoning met hellend dak  
 Aantal woningen : 1

### Bouwkundig

1e woonlaag : 40,0 m<sup>2</sup>  
 2e woonlaag : 35,0 m<sup>2</sup>  
 3e woonlaag : 0,0 m<sup>2</sup>  
 Zolder : 25,0 m<sup>2</sup>  
 Overige : 0,0 m<sup>2</sup>  
 Totaal : 100,0 m<sup>2</sup>  
 Serre : - Geen Serre  
 Gemiddelde temperatuur : 11,9

| Constructie | U [W/m <sup>2</sup> K] | Opp [m <sup>2</sup> ] | Grens               | ZTA | Oriëntatie |
|-------------|------------------------|-----------------------|---------------------|-----|------------|
| Vloer       | 2,54                   | 40,00                 | Kruipruimte / grond |     |            |

| Opbouw       | Dikte [m] | Lambda [W/mK] |
|--------------|-----------|---------------|
| houten delen | 0,020     | 0,150         |

|          |      |      |        |  |  |
|----------|------|------|--------|--|--|
| Plat dak | 2,83 | 8,50 | Buiten |  |  |
|----------|------|------|--------|--|--|

|                   |                  |                      |
|-------------------|------------------|----------------------|
| <i>Opbouw</i>     | <i>Dikte [m]</i> | <i>Lambda [W/mK]</i> |
| dakbedekking      | 0,010            | 0,200                |
| houten dakbeschot | 0,020            | 0,150                |

|           |      |       |        |  |  |
|-----------|------|-------|--------|--|--|
| Zolderdak | 0,76 | 40,00 | Buiten |  |  |
|-----------|------|-------|--------|--|--|

|                   |                  |                      |
|-------------------|------------------|----------------------|
| <i>Opbouw</i>     | <i>Dikte [m]</i> | <i>Lambda [W/mK]</i> |
| dakbedekking      | 0,010            | 0,200                |
| houten dakbeschot | 0,020            | 0,150                |

|             |      |       |                    |  |  |
|-------------|------|-------|--------------------|--|--|
| Zoldervloer | 1,67 | 25,00 | Onverwarmde ruimte |  |  |
|-------------|------|-------|--------------------|--|--|

|               |                  |                      |
|---------------|------------------|----------------------|
| <i>Opbouw</i> | <i>Dikte [m]</i> | <i>Lambda [W/mK]</i> |
| houten delen  | 0,020            | 0,150                |
| Spouw         | 0,100            |                      |
| plaat         | 0,010            | 0,270                |

|             |      |       |        |  |  |
|-------------|------|-------|--------|--|--|
| Hellend dak | 2,83 | 10,00 | Buiten |  |  |
|-------------|------|-------|--------|--|--|

|                   |                  |                      |
|-------------------|------------------|----------------------|
| <i>Opbouw</i>     | <i>Dikte [m]</i> | <i>Lambda [W/mK]</i> |
| dakbedekking      | 0,010            | 0,200                |
| houten dakbeschot | 0,020            | 0,150                |

|       |      |       |        |  |      |
|-------|------|-------|--------|--|------|
| Gevel | 1,84 | 15,40 | Buiten |  | Oost |
|-------|------|-------|--------|--|------|

|               |                  |                      |
|---------------|------------------|----------------------|
| <i>Opbouw</i> | <i>Dikte [m]</i> | <i>Lambda [W/mK]</i> |
| steen         | 0,200            | 1,200                |
| Spouw         | 0,050            |                      |
| plaat         | 0,010            | 0,270                |

|       |      |       |        |  |      |
|-------|------|-------|--------|--|------|
| Gevel | 2,85 | 10,00 | Buiten |  | West |
|-------|------|-------|--------|--|------|

|               |                  |                      |
|---------------|------------------|----------------------|
| <i>Opbouw</i> | <i>Dikte [m]</i> | <i>Lambda [W/mK]</i> |
| steen         | 0,200            | 1,200                |
| pleisterlaag  | 0,010            | 0,700                |

|       |      |      |        |  |      |
|-------|------|------|--------|--|------|
| Gevel | 2,85 | 6,50 | Buiten |  | Zuid |
|-------|------|------|--------|--|------|

|               |                  |                      |
|---------------|------------------|----------------------|
| <i>Opbouw</i> | <i>Dikte [m]</i> | <i>Lambda [W/mK]</i> |
| steen         | 0,200            | 1,200                |
| pleisterlaag  | 0,010            | 0,700                |

|      |      |      |                          |     |      |
|------|------|------|--------------------------|-----|------|
| Glas | 5,10 | 9,60 | Buiten; Verwarmde ruimte | 80% | Oost |
| Glas | 5,10 | 8,50 | Buiten; Verwarmde ruimte | 80% | West |
| Glas | 5,10 | 2,00 | Buiten; Verwarmde ruimte | 80% | Zuid |
| Deur | 3,50 | 4,00 | Buiten                   |     |      |

### Installaties

|                       | <i>Toestel/Type</i>                             | <i>Voorzieningen</i>   |
|-----------------------|-------------------------------------------------|------------------------|
| Ruimteverwarming      | Individuele CR binnen thermische schil T » 55°C | Individuele bemetering |
| Tapwaterverwarming    | Douche; Badgeiser; Keukenboiler (<20 liter)     | - Geen voorzieningen   |
| Ventilatie            | Natuurlijke ventilatie                          | - Geen voorzieningen   |
| Zonne-energiesystemen | -                                               |                        |

|      |      |      |                          |     |      |
|------|------|------|--------------------------|-----|------|
| Glas | 5,10 | 2,00 | Buiten; Verwarmde ruimte | 80% | Zuid |
| Deur | 3,50 | 4,00 | Buiten                   |     |      |

### Installaties

|                       | <i>Toestel/Type</i>                             | <i>Voorzieningen</i>   |
|-----------------------|-------------------------------------------------|------------------------|
| Ruimteverwarming      | Individuele CR binnen thermische schil T » 55°C | Individuele bemetering |
| Tapwaterverwarming    | Douche; Badgeiser; Keukenboiler (<20 liter)     | - Geen voorzieningen   |
| Ventilatie            | Natuurlijke ventilatie                          | - Geen voorzieningen   |
| Zonne-energiesystemen | -                                               |                        |

### Variant

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Variantnaam         | : Totaal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Variantomschrijving | : Isolatie hellend dak binnen, Isolatie plat dak buiten, Isolatie vloer onderzijde, Isolatie binnen gevel & vulpanelen, Isolatie binnen gevel & vulpanelen, Isolatie hellend dak binnen, beglazing HR++, beglazing HR++, Isolatie binnen gevel & vulpanelen, beglazing HR++, HR107, T,aanv < 55°C; E-onstek., Pompschak., Gboiler, WD, Zonneboilercombi |

### Bouwkundig

|                        |                |
|------------------------|----------------|
| 1e woonlaag            | : 40,0 m²      |
| 2e woonlaag            | : 35,0 m²      |
| 3e woonlaag            | : 0,0 m²       |
| Zolder                 | : 25,0 m²      |
| Overige                | : 0,0 m²       |
| Totaal                 | : 100,0 m²     |
| Serre                  | : - Geen Serre |
| Gemiddelde temperatuur | : 11,9         |

| Constructie | U [W/m²K] | Opp [m²] | Grens               | ZTA | Oriëntatie |
|-------------|-----------|----------|---------------------|-----|------------|
| Vloer       | 0,39      | 40,00    | Kruipruimte / grond |     |            |

| Opbouw                 | Dikte [m] | Lambda [W/mK] |
|------------------------|-----------|---------------|
| houten delen           | 0,020     | 0,150         |
| Tonzon folie, 2 kamers | 0,022     | 0,010         |

|          |      |      |        |  |  |
|----------|------|------|--------|--|--|
| Plat dak | 0,42 | 8,50 | Buiten |  |  |
|----------|------|------|--------|--|--|

| Opbouw            | Dikte [m] | Lambda [W/mK] |
|-------------------|-----------|---------------|
| dakbedekking      | 0,010     | 0,200         |
| houten dakbeschot | 0,020     | 0,150         |
| Minerale wol      | 0,080     | 0,040         |

|           |      |       |        |  |  |
|-----------|------|-------|--------|--|--|
| Zolderdak | 0,39 | 40,00 | Buiten |  |  |
|-----------|------|-------|--------|--|--|

| Opbouw            | Dikte [m] | Lambda [W/mK] |
|-------------------|-----------|---------------|
| dakbedekking      | 0,010     | 0,200         |
| houten dakbeschot | 0,020     | 0,150         |
| isolatie          | 0,050     | 0,040         |

|             |      |       |                    |  |  |
|-------------|------|-------|--------------------|--|--|
| Zoldervloer | 1,67 | 25,00 | Onverwarmde ruimte |  |  |
|-------------|------|-------|--------------------|--|--|

| Opbouw       | Dikte [m] | Lambda [W/mK] |
|--------------|-----------|---------------|
| houten delen | 0,020     | 0,150         |
| Spouw        | 0,100     |               |
| plaat        | 0,010     | 0,270         |

|             |      |       |        |  |  |
|-------------|------|-------|--------|--|--|
| Hellend dak | 0,62 | 10,00 | Buiten |  |  |
|-------------|------|-------|--------|--|--|

| Opbouw            | Dikte [m] | Lambda [W/mK] |
|-------------------|-----------|---------------|
| dakbedekking      | 0,010     | 0,200         |
| houten dakbeschot | 0,020     | 0,150         |
| isolatie          | 0,050     | 0,040         |

|       |      |       |        |  |      |
|-------|------|-------|--------|--|------|
| Gevel | 0,49 | 15,40 | Buiten |  | Oost |
|-------|------|-------|--------|--|------|

| Opbouw       | Dikte [m] | Lambda [W/mK] |
|--------------|-----------|---------------|
| steen        | 0,200     | 1,200         |
| Spouw        | 0,050     |               |
| plaat        | 0,010     | 0,270         |
| Minerale wol | 0,060     | 0,040         |

|       |      |       |        |  |      |
|-------|------|-------|--------|--|------|
| Gevel | 0,54 | 10,00 | Buiten |  | West |
|-------|------|-------|--------|--|------|

| Opbouw       | Dikte [m] | Lambda [W/mK] |
|--------------|-----------|---------------|
| steen        | 0,200     | 1,200         |
| pleisterlaag | 0,010     | 0,700         |
| Minerale wol | 0,060     | 0,040         |

|       |      |      |        |  |      |
|-------|------|------|--------|--|------|
| Gevel | 0,54 | 6,50 | Buiten |  | Zuid |
|-------|------|------|--------|--|------|

| <i>Opbouw</i> | <i>Dikte [m]</i> | <i>Lambda [W/mK]</i> |
|---------------|------------------|----------------------|
| steen         | 0,200            | 1,200                |
| pleisterlaag  | 0,010            | 0,700                |
| Minerale wol  | 0,060            | 0,040                |

|      |      |      |                          |     |      |
|------|------|------|--------------------------|-----|------|
| Glas | 1,64 | 9,60 | Buiten; Verwarmde ruimte | 60% | Oost |
| Glas | 1,64 | 8,50 | Buiten; Verwarmde ruimte | 60% | West |
| Glas | 1,64 | 2,00 | Buiten; Verwarmde ruimte | 60% | Zuid |
| Deur | 3,50 | 4,00 | Buiten                   |     |      |

#### Installaties

|                       | <i>Toestel/Type</i>                                                                                    | <i>Voorzieningen</i>                   |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| Ruimteverwarming      | Individuele HR107 binnen thermische schil $T < 55^{\circ}\text{C}$ ; Elektronische ontsteking aanwezig | Individuele bemetering; Pompschakeling |
| Tapwaterverwarming    | Douche; Gasboiler; Keukenboiler (<20 liter)                                                            | Waterbesparende douchekop              |
| Ventilatie            | Natuurlijke ventilatie                                                                                 | - Geen voorzieningen                   |
| Zonne-energiesystemen | Zonneboilercombi met oriëntatie = zuid en hellingshoek = $30^{\circ}$ ; Opp: 2,8 -                     |                                        |