

# *Vrijstaande woning - Roeselare*



De woning in Roeselare is een vrijstaande woning.

Ze is opgebouwd uit twee verdiepingen met een plat dak. De gelijkvloerse verdieping is een stuk groter in oppervlakte dan de eerste verdieping.

Het voorste deel van de woning, met de garage en de meer technische ruimten zoals de berging, de wasplaats en de bijkeuken, heeft enkel een gelijkvloerse verdieping met een plat dak. Onder dat voorste deel van de woning is een kleine kelder aanwezig waar de verwarmingsketel opgesteld is.

De hal van de woning ligt aan de linkerzijgevel. Vanuit de hal is er enkel toegang tot de woonruimte. Aan de woonruimte zijn een open bureau en een afsluitbare tv-hoek gekoppeld.

Er is in de woonruimte een doorgang naar de ruime keuken, naar het toilet en naar de trap naar de eerste verdieping.

Vanuit de keuken zijn de garage en de meer technische ruimten, zoals bijkeuken, wasplaats en de trap naar de kleine kelder, te bereiken.

De grote nachthal op de eerste verdieping geeft toegang tot de vier slaapkamers, de twee badkamers, een toilet en een berging.

Aan de grootste slaapkamer vooraan is een dressing en een badkamer gekoppeld.

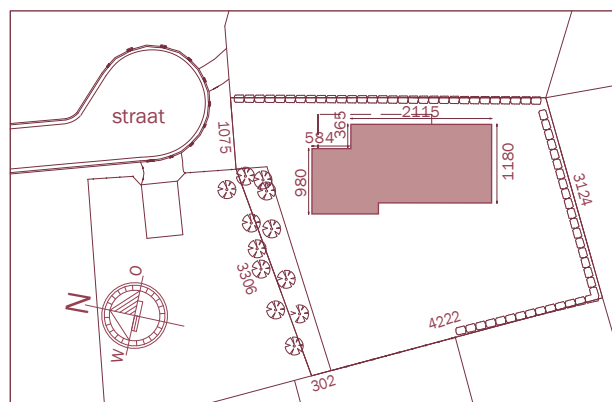
Aan de rechterzijgevel is halfweg een terras ingewerkt, dat ook bereikt wordt vanuit de nachthal.

## Inplanting op het bouwperceel en de grootte van de woning

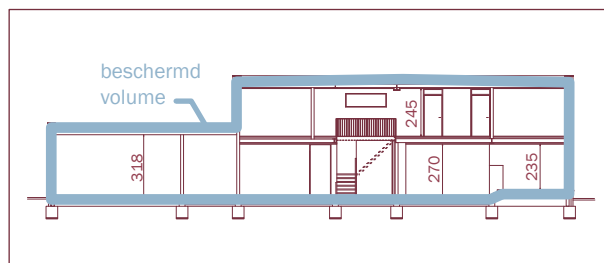
De voorgevel is naar het noorden gericht. Het ontwerp is zo uitgewerkt dat de woonruimte en de keuken in het achterste deel van de woning liggen. De woning en keuken zijn daardoor georiënteerd naar het zuiden tot het westen.

oppervlakte bouwperceel	1768,00 m <sup>2</sup>
vloeroppervlakte gelijkvloerse verdieping	285,91 m <sup>2</sup>
vloeroppervlakte eerste verdieping	178,31 m <sup>2</sup>

aanvraag stedenbouwkundige vergunning	februari 2006
verlenen stedenbouwkundige vergunning	februari 2006
start van de werkzaamheden	april 2006



## Het geïsoleerde (= beschermde) volume



Het totale beschermde volume (= 1.655,70 m<sup>3</sup>) van de vrijstaande woning wordt omsloten door 1.137,20 m<sup>2</sup> verliesoppervlakte naar de buitenomgeving, naar de kelder en naar de grond.

De woning heeft een plat dak dat de bovengrens van het beschermde volume vormt. Een klein deel van de woning (15,61 m<sup>2</sup> aan de voorzijde) is onderkelderd en behoort niet tot het beschermde volume. De vloer op volle grond en naar de kelder vormen de ondergrens van het beschermde volume.

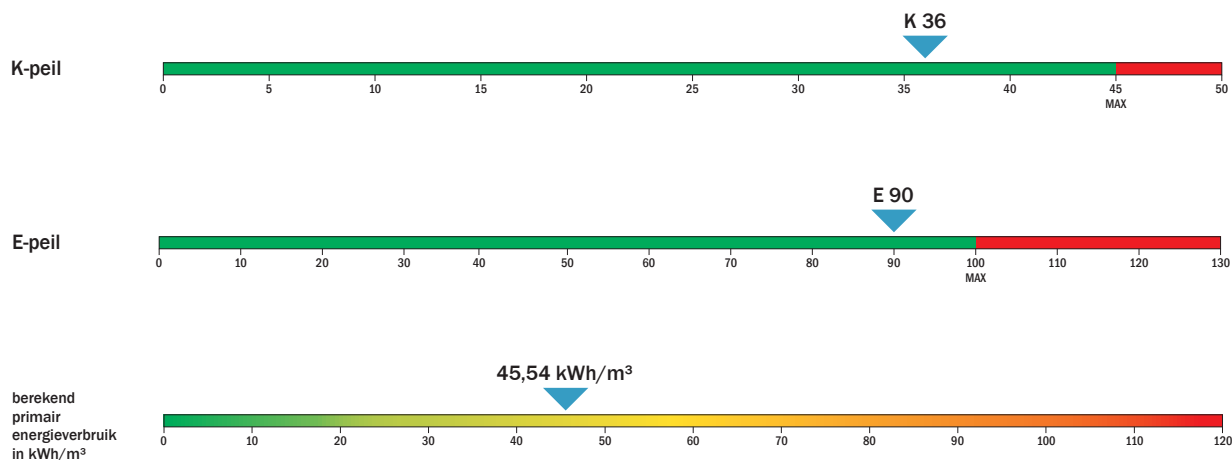
Aan de voorzijde van de woning is een dubbele garage geïntegreerd in het ontwerp. Die garage behoort wel tot het beschermde volume.

De blauwe lijn toont het verloop van de isolatie.

### De cijfers op een rij:

beschermde volume (= BV)	1655,70 m <sup>3</sup>
verliesoppervlakte	1137,20 m <sup>2</sup>
compactheid	1,46 m

## Resultaten van de woning en haar installaties voor verwarming en sanitair warm water



## Bouwkundige kenmerken van de woning

### De thermische isolatie

ondoorzichtige constructiedelen	isolatiedikte (cm)	isolatietype $\lambda$ -waarde (W/mK)	U-waarde $\leq U_{max}$ (W/m <sup>2</sup> K)
vloer op volle grond	8	PUR - $\lambda = 0,023$	$0,20 \leq 0,40$
vloer boven kelder	8	PUR - $\lambda = 0,023$	$0,24 \leq 0,40$
vloer boven buitenomgeving	6	glaswol - $\lambda = 0,041$	$0,51 \leq 0,60$
buitenmuur met gevelsteen	8	PUR - $\lambda = 0,023$	$0,25 \leq 0,60$
buitenmuur met buitenpleister	8	PUR - $\lambda = 0,023$	$0,23 \leq 0,60$
plat dak	12	PIR - $\lambda = 0,023$	$0,16 \leq 0,40$
geïsoleerde sectionaalpoort	5,4	PUR	$0,83 \leq 2,90$

K-peil woning

$K 36 \leq K_{max} 45$

transparante constructiedelen	U-waarde (W/m <sup>2</sup> K)	
vensters	1,94	de gemiddelde U-waarde van alle transparante constructiedelen $\leq 2,5$
beglazing	$1,1 \leq U_{max} \text{ beglazing } 1,6$	
raamprofiel (metaal met thermische onderbreking)	2,8	

### Het constructietype

Voor alle constructiedelen van de woning zijn zware massieve materialen gebruikt.

De vloerplaat op volle grond is uitgevoerd met een gewapende betonplaat van 15 cm.

Voor de vloer boven de kelder en de platte daken zijn betongewelven geplaatst, met daarop een druklaag in gewapend beton.

Alle buiten- en binnenmuren zijn opgetrokken met gelijmd isolerend metselwerk;

De volledige constructie is te beschouwen als **zwaar**.

### Nuttige zonnewarmte

In het ontwerp zijn vrij grote vensteroppervlakken aanwezig, bijvoorbeeld in de woonruimte en in de keuken. Die grote vensters zijn hoofdzakelijk gericht naar het zuiden en het westen, waardoor ze heel wat zonnewarmte naar binnen brengen.

De architect nam wel de nodige voorzorgen in het ontwerp om te beletten dat de woning zou gaan oververhitten. De grote vensters zijn namelijk een stuk teruggetrokken in de zijgevel, zodat de doorlopende vloer erboven zorgt voor voldoende beschaduwing in de zomer. In de tussenseizoenen, als de zon lager zit, dringt ze dieper in de woning door, waardoor de warmtebehoefte wat beperkt wordt.

Vanuit dat oogpunt werd ook gekozen voor zonwerende beglazing. De zontoetredingsfactor van de superisolerende beglazing is 0,42.

Er bestaat geen risico op oververhitting.

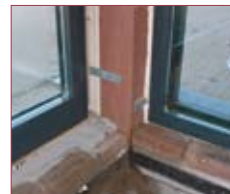
Ook in een warme zomersituatie is de binnentemperatuur er onder controle te houden.



## Opbouw plan gelijkvloerse verdieping



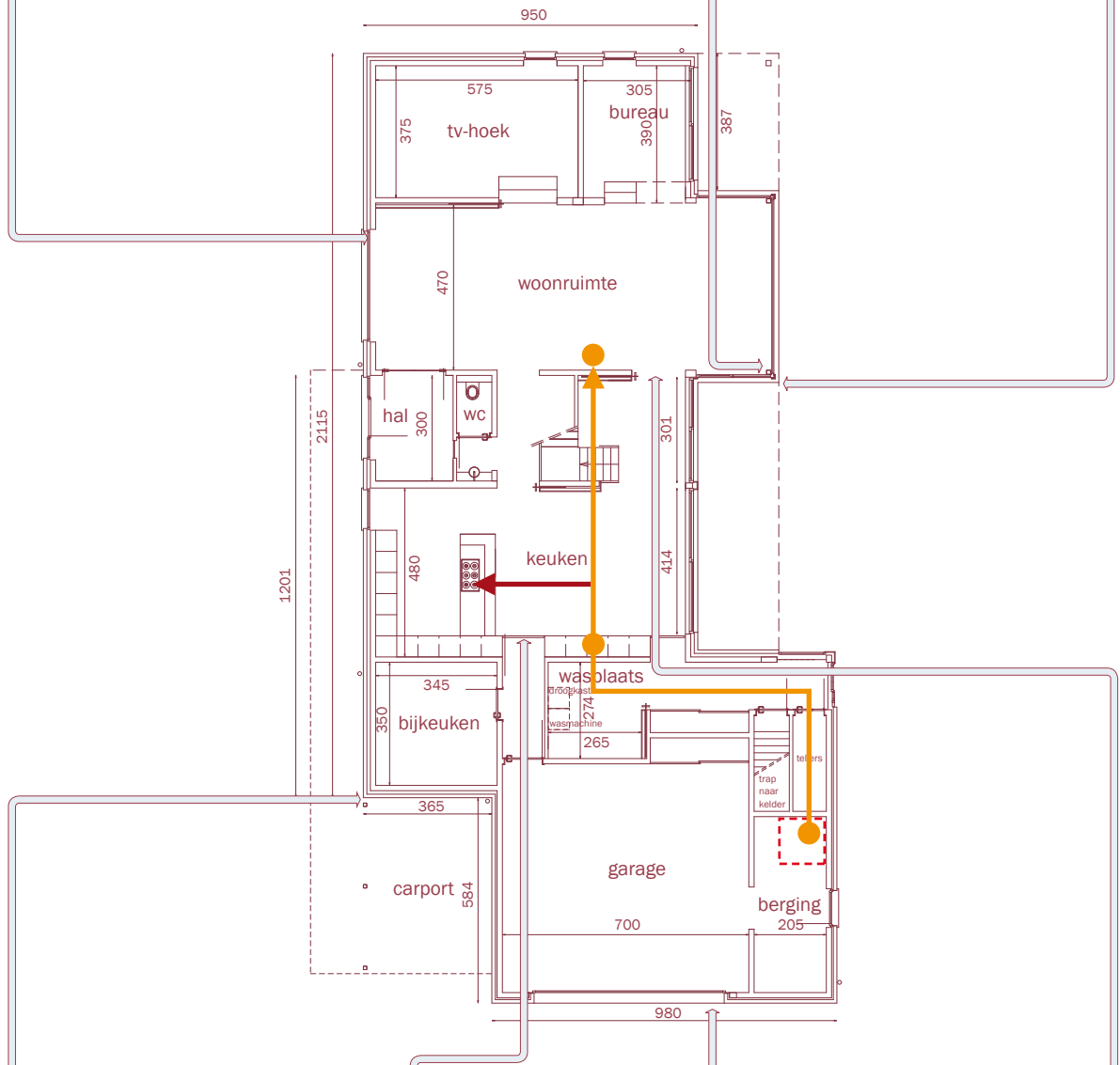
buitenmuur (2 x 4 cm PUR-isolatie)  
+ verlijmd isolerend metselwerk



binnenhoek : aansluiting  
vensters aan metalen kokerprofiel



buitenhoek :  
geïsoleerd kokerprofiel



2 x 4 cm PUR-isolatie  
(geschrankt ; naden afgeplakt)



vloerverwarming op geïsoleerde  
vloer (8 cm PUR-isolatie)



geïsoleerde sectionaalpoort met  
5,4 cm PUR - U = 0,83 W/m²K



vensters op zuid-west : deels  
beschadwd door uitkraging ;  
oververhitting vermijden

Plan: Architectenbureau 2dFL-Architecten BVBA in Brugge

## Opbouw plan eerste verdieping



drukvaste isolatielaag in alle muren op de gelijkvloerse verdieping



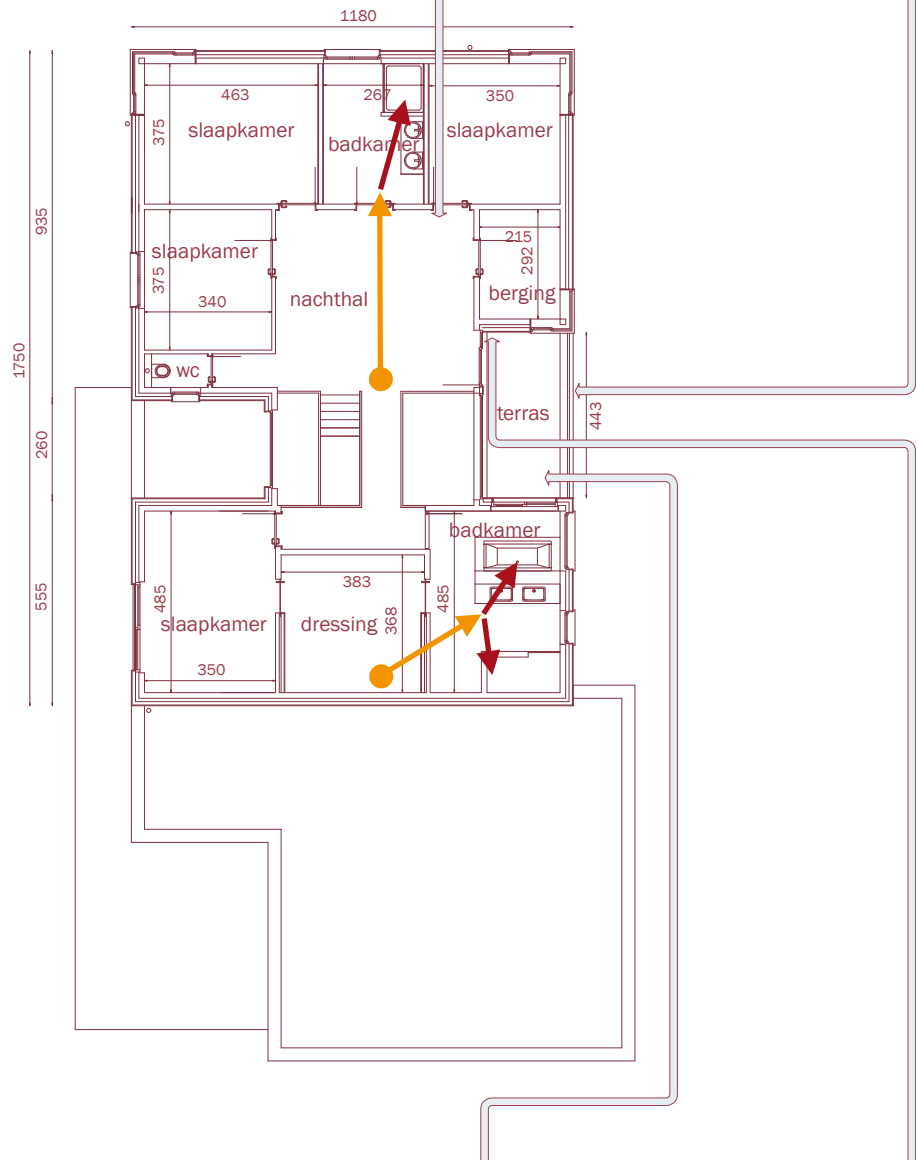
stijgleidingen circulatieleiding van de verwarming



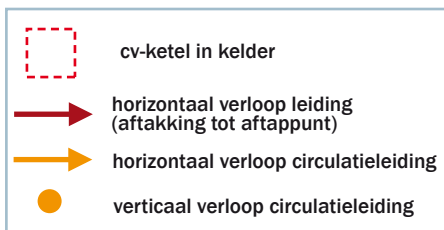
vloerplaat eerste verdieping : extra gespoten vloerisolatie



geïsoleerde opstand aan binnenterras : 2 x 4 cm PUR-isolatie



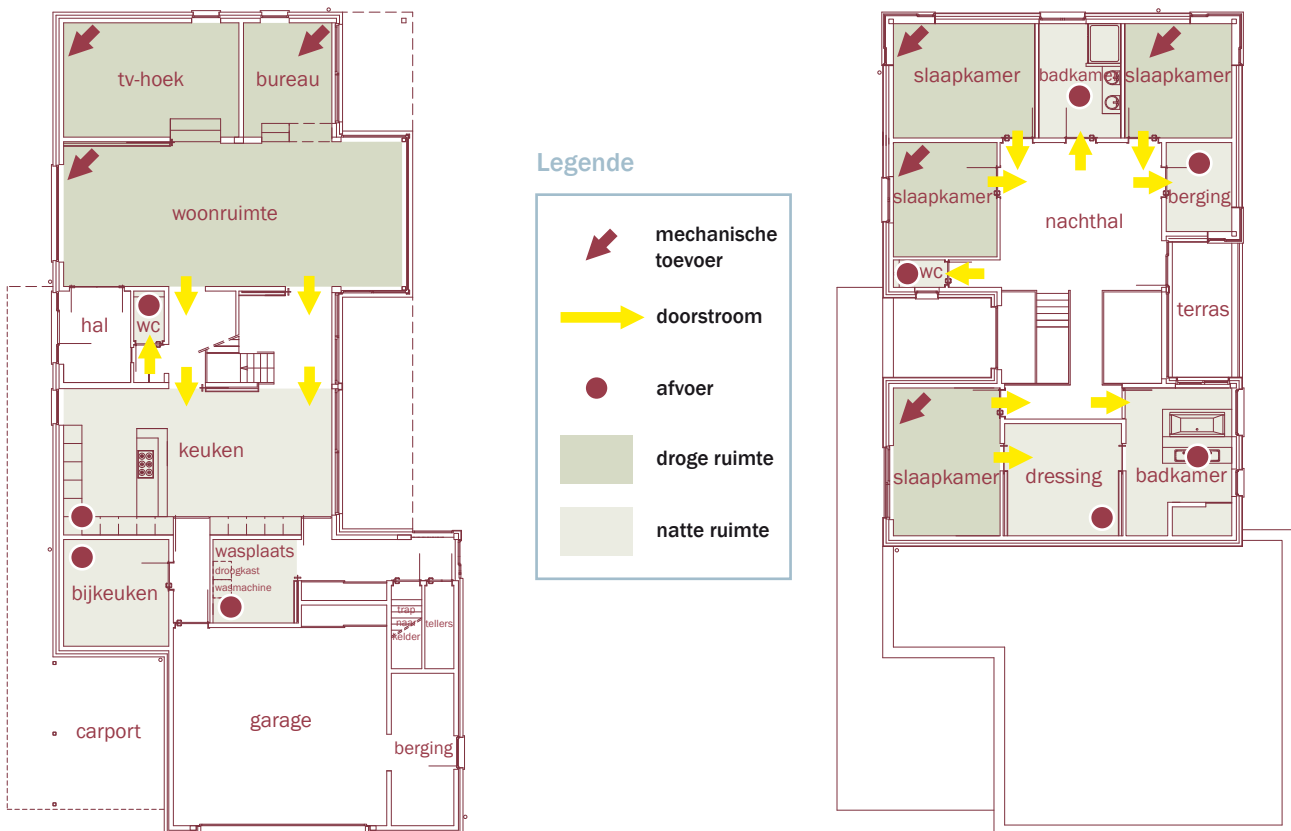
### Legende



Plan: Architectenbureau 2dFL-Architecten BVBA in Brugge

## Installatietechnische kenmerken van de woning

### Het ventilatiesysteem



In de woning is gekozen voor een ventilatiesysteem D (= mechanische toe- en afvoer) als basisventilatie met recuperatie van de warmte uit de afvoerlucht.

De verse lucht wordt mechanisch toegevoerd in de droge toevoerruimten:

- de tv-hoek; het bureau en de woonruimte op de gelijkvloerse verdieping;
- de vier slaapkamers op de eerste verdieping.

Er wordt mechanisch lucht afgevoerd in de volgende natte ruimten:

- de wasplaats, de open keuken en het toilet op de gelijkvloerse verdieping;
- de twee badkamers en het toilet op de eerste verdieping.

De gele pijlen op de plannen duiden aan waar de vereiste doorstroming van lucht gebeurt van de droge ruimten via de doorstroomruimten (of rechtstreeks) naar de natte ruimten.

Aan de ventilator is een warmtewisselaar gekoppeld die zorgt voor warmteterugwinning. De warmtewisselaar onttrekt eerst een hoeveelheid bruikbare warmte aan de afvoerlucht waarna de ventilator de afvoerlucht uitstoot naar de buitenomgeving.

Met de onttrokken warmte wordt de verse frissere buitenlucht voorverwarmd om in te brengen in de verschillende ruimten van de woning. De warmtewisselaar heeft een rendement van 95 %.

De warmteterugwinning is meer optimaal en energiezuiniger als de hoeveelheid afgevoerde lucht en de hoeveelheid toegevoerde lucht ongeveer gelijk zijn en dus in balans staan.

Om die reden kozen de architect en de bouwheer om ook in de bijkem op de gelijkvloerse verdieping en in de berging en de dressing op de eerste verdieping, aanvullend op de basisventilatie, lucht af te voeren.

## De verwarmingsinstallatie

De woning wordt verwarmd met een condenserende aardgasketel. Het 30%-deellastrendement is 108%. De ketel staat in de kleine kelder onder het voorste deel van de woning (buiten het beschermde volume van de woning).

De gelijkvloerse verdieping wordt verwarmd met vloerverwarming. Op de eerste verdieping zijn radiatoren geplaatst. De ontwerpretourtemperatuur van het rondgestuurde water in het verwarmingscircuit is 45°C.

De temperatuur wordt in de ganse woning per ruimte geregeld, met een kamerthermostaat in de woonruimte ... en met thermostatische kranen in de ruimten op de eerste verdieping.

Het grootste deel van de leidingen naar de verwarmingselementen ligt binnen het beschermde volume, maar een deel ligt ook buiten het beschermde volume. In de berekeningen wordt de minder energetische abstractie gemaakt dat alles buiten het beschermde volume ligt.

## Bereiding van sanitair warm water

Het sanitair warm water wordt ook geproduceerd door de condenserende aardgasketel van de ruimteverwarming. Aan de ketel is een boiler gekoppeld voor de opslag van het warm water.

De afstanden van de ketel naar de tappunten van badkamers en keuken zijn vrij lang. Daarom werd gewerkt met een circulatieleiding die ervoor zorgt dat het sanitair warm water vlot naar de tappunten wordt gebracht en dat het verbruik comfort voldoende hoog is.

De circulatieleiding ligt een deel buiten en een deel binnen het beschermde volume.

De leiding is thermisch goed geïsoleerd. Vanaf de circulatieleiding wordt dan afgetapt naar de tappunten van badkamers en keuken.

circulatieleiding	76,00 m
<b>Naar tappunt:</b>	
keukenaanrecht	6,00 m
douche badkamer vooraan	1,00 m
bad badkamer vooraan	1,00 m
douche badkamer achteraan	2,30 m

## Een verbeterpunt voor de woning

Het uitgevoerde woningontwerp scoort het volgende K- en E-peil:

E 90	K 36
------	------

De woning is zeer goed geïsoleerd. Er zijn bovendien energiezuinige installaties toegepast. Maar op twee punten is de woning een stuk energiezuiniger te maken.

Eenzijds staan de ketel nu opgesteld in de kelder, waardoor de warmteverliezen aan de ketel niet nuttig te gebruiken zijn in de woning. Ook een deel van de leidingen zijn daardoor buiten het beschermde volume gelegen, wat ook een energetisch nadeel vormt. Anderzijds is een circulatieleiding toegepast om het warm water continu rond te sturen. Dat is interessant vanuit comfortoogpunt, maar ondanks de goede isolatie brengt dat toch een groot energieverbruik met zich mee.

Om de impact van die twee nadelen op het E-peil te tonen is dezelfde woning berekend met de ketel in de berging op de eerste verdieping. De warmteverliezen aan de ketel zijn dan wel nuttig, want hij staat binnen het beschermde volume. Bovendien is het niet meer nodig om een circulatieleiding toe te passen. De berekening toont aan dat het E-peil door die maatregel daalt van E 90 naar E 75. Vergelijkbaar daarmee zou het verbruik dalen met ongeveer 7,38 kWh/m<sup>3</sup> per jaar.

