

Vrijstaande woning - Brecht



Het project in Brecht is een vrijstaande woning in pastorstijl.

De woning is opgebouwd uit twee volle verdiepingen. Het hellende dak start pas boven de eerste verdieping en heeft een helling van 45°. De gelijkvloerse en de eerste verdieping zijn even groot, op de oppervlakte van de uitbouw aan de keuken na.

De toegang tot de woning bevindt zich centraal in de voorgevel. Links van de inkomdeur is een overdekte autostandplaats aangebouwd aan de voorgevel.

De hal geeft toegang tot de woonruimte, de gesloten keuken, de wasplaats, het bureau, een toilet en de trap naar de kelder. In de hal bevindt zich ook de open trap naar de eerste verdieping.

De keuken is afgesloten van de woonruimte, maar is uitgewerkt met een uitbouw in glas om het contact met de tuin te vergroten.

Op de eerste verdieping bevinden zich de badkamer met bad, douche en toilet en drie slaapkamers. Aan een slaapkamer is een dressing gekoppeld.

De geïsoleerde zolderruimte is vanuit de nachthal met een open vaste trap te bereiken. De zolder is afgesloten van de traphal en wordt als bergruimte gebruikt.

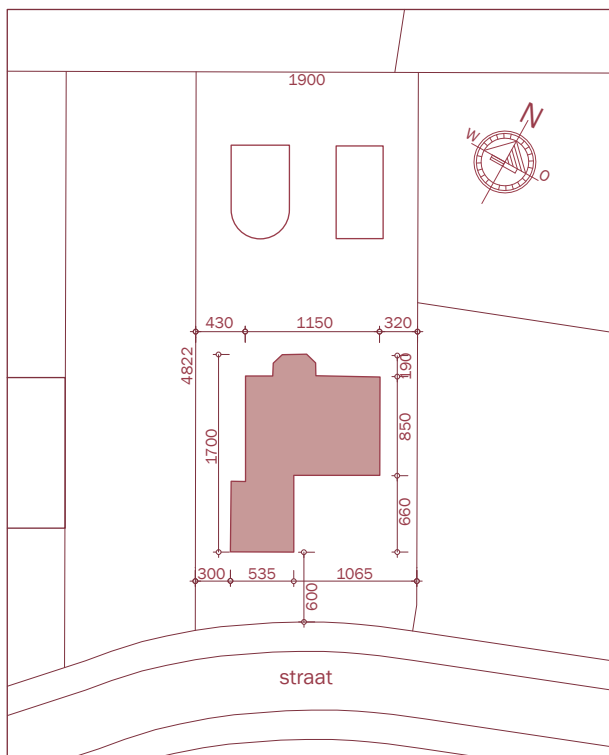
De woning heeft een kelder onder de inkom, het toilet, het bureau en de wasplaats. Onder de rest van de woning is een kruipruimte aanwezig.

Inplanting op het bouwperceel en de grootte van de woning

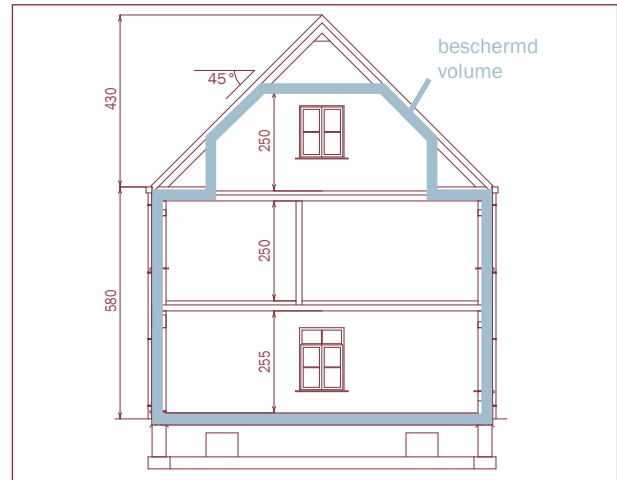
De voorgevel is naar het zuiden tot zuidoosten gericht. De planopbouw van de vrijstaande woning brengt met zich mee dat de woonruimte langs de noordoostzijde van de woning ligt. De keuken achteraan is daardoor noordwest georiënteerd.

oppervlakte bouwperceel	907,40 m ²
vloeroppervlakte gelijkvloerse verdieping	106,57 m ²
vloeroppervlakte eerste verdieping	100,22 m ²

aanvraag stedenbouwkundige vergunning	mei 2006
verlenen stedenbouwkundige vergunning	mei 2006
start van de werkzaamheden	augustus 2006



Het geïsoleerde (= beschermde) volume



Het totale beschermde volume (= 768,87 m³) wordt omsloten door 549,04 m² verliesoppervlakte naar de buitenomgeving en de grond.

De zolder is in het beschermde volume opgenomen. De zoldertip en de kelder behoren er niet toe.

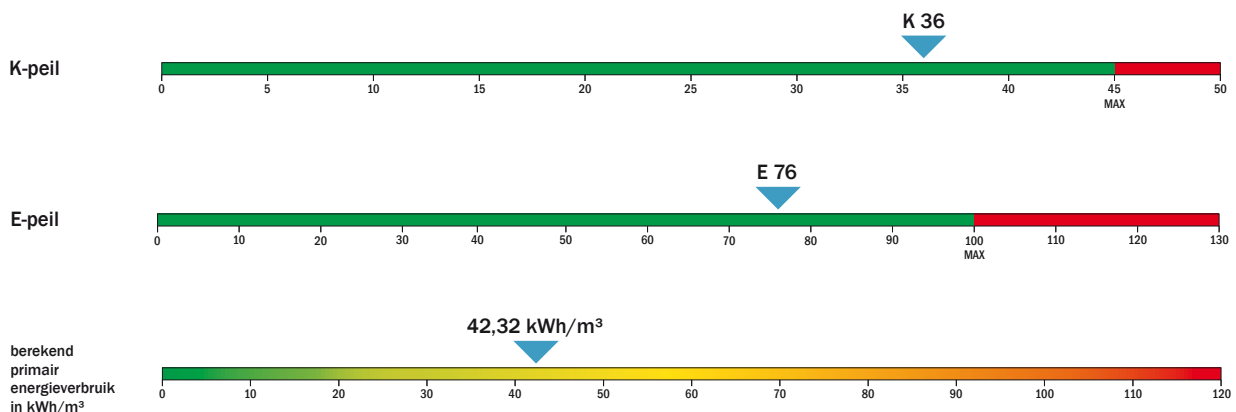
De isolatie in het plafond van de zolder (naar de zoldertip) en in het hellende dak is respectievelijk tussen de balken en tussen de spantbenen geplaatst. Ter hoogte van de zolderruimte zit de isolatie tussen de verticale spantbenen tot aan het plafond van de eerste verdieping. Vanaf hier verloopt de isolatie horizontaal over ongeveer 1,5 m en sluit zo aan op de spouwmuurisolatie van de eerste verdieping. De geïsoleerde vloer naar de kruipruimte en naar de kelder vormt de ondergrens van het beschermde volume.

De blauwe lijn toont het verloop van de isolatie.

De cijfers op een rij:

beschermde volume (= BV)	768,87 m ³
verliesoppervlakte	549,04 m ²
compactheid	1,40 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 λ -waarde (W/mK)	U-waarde $\leq U_{max}$ (W/m ² K)
vloer boven kelder of kruipruimte	5	gespoten PUR - $\lambda = 0,026$	$R = 2,09 \geq 1,00$
buitenmuur met gevelsteen	10	rotswol - $\lambda = 0,036$	$0,31 \leq 0,60$
muur naar kelder	5	XPS + gipskartonplaat - $\lambda = 0,041$	$0,31 \leq 0,60$
plafond (van zolder naar zoldertip)	18	rotswol - $\lambda = 0,040$	$0,24 \leq 0,40$
hellend dak	18	rotswol - $\lambda = 0,040$	$0,24 \leq 0,40$
plat dak (uitbouw keuken)	8	PUR - $\lambda = 0,027$	$0,14 \leq 0,40$
	en 18	en rotswol - $\lambda = 0,040$	

K-peil woning
$K 36 \leq K_{max} 45$

transparante constructiedelen	U-waarde (W/m ² K)
venster	1,52
beglazing	$1,1 \leq U_{max} \text{ beglazing } 1,6$
raamprofiel (pvc, 3-kamer)	1,40
	de gemiddelde U-waarde van alle transparante constructiedelen $\leq 2,5$

Het constructietype

In de woning zijn de volgende constructiedelen met zware massieve materialen opgebouwd:

- de vloerplaat boven de kelder en kruipruimte met een gewapende betonplaat;
- de vloerplaat van de eerste verdieping met een gewapende betonplaat;
- de vloerplaat van de zolder met betongewelven;
- de buiten- en binnenmuren met metselwerk.

De overige constructiedelen hebben een lichtere opbouw en zijn niet massief:

- het plafond van de zolder naar de zoldertip met houten balken en 18 cm rotswol ertussen;
- het hellende dak met houten spanten en 18 cm rotswol;
- het platte dak van de uitbouw aan de keuken met houten balken en 18 cm rotswol ertussen, met daarop 8 cm PUR.

Door die verhouding massief - niet massief is de constructie van de woning te typeren als **matig zwaar**.

Nuttige zonnewarmte

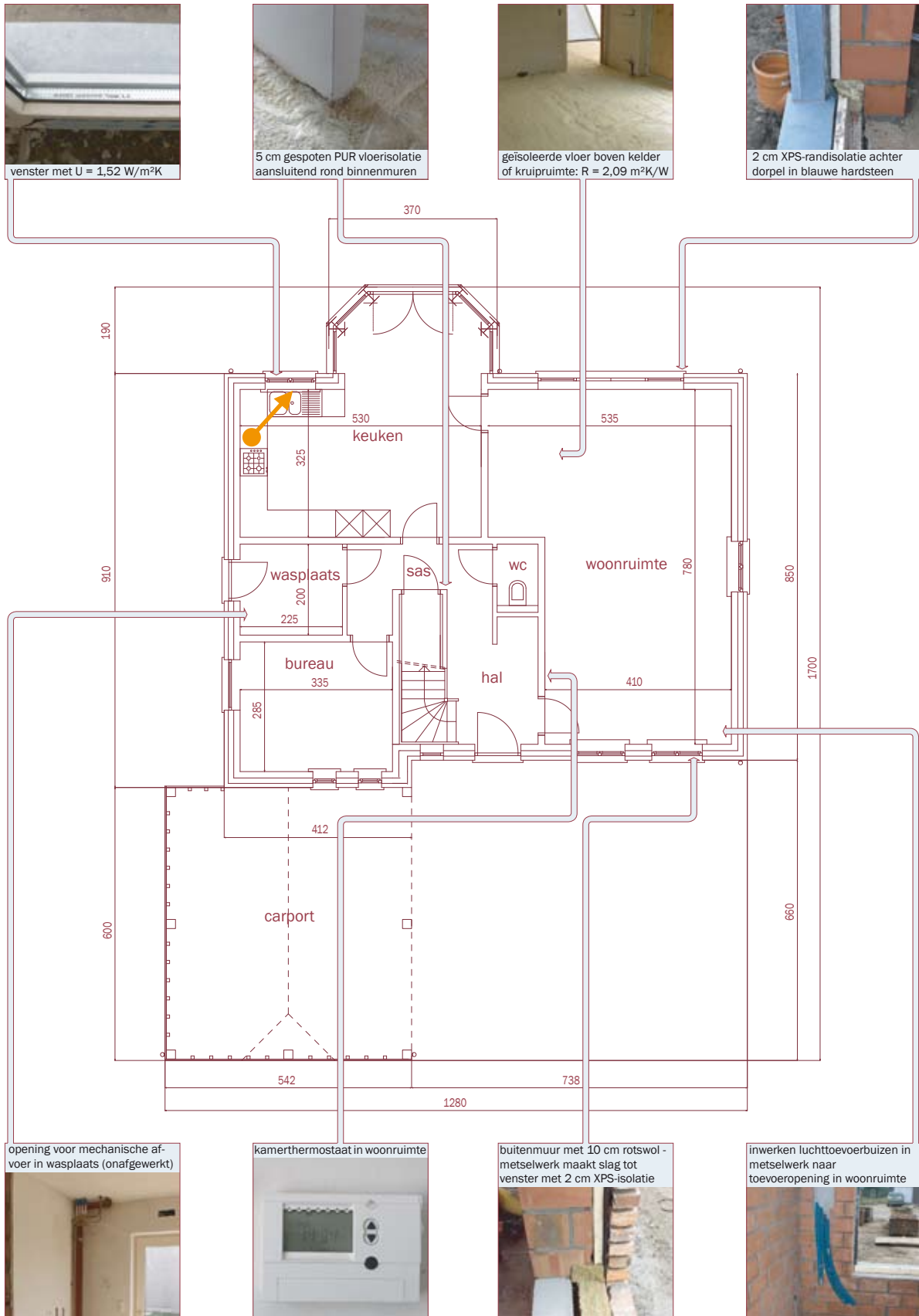
De vensters van de woonruimte en de keuken zijn hoofdzakelijk gericht naar het noordoosten tot noordwesten.

Er zijn geen zonweringen uitgevoerd aan de vensters. Op die manier kan met de specifieke oriëntatie toch zoveel mogelijk zonnewarmte worden binnen gehaald en kan de warmtebehoefte wat beperkt worden. De zontoetredingsfactor van de superisolerende beglazing is 0,64.

Er bestaat geen risico op oververhitting. Ook in een warme zomersituatie is de binnentemperatuur er onder controle te houden.

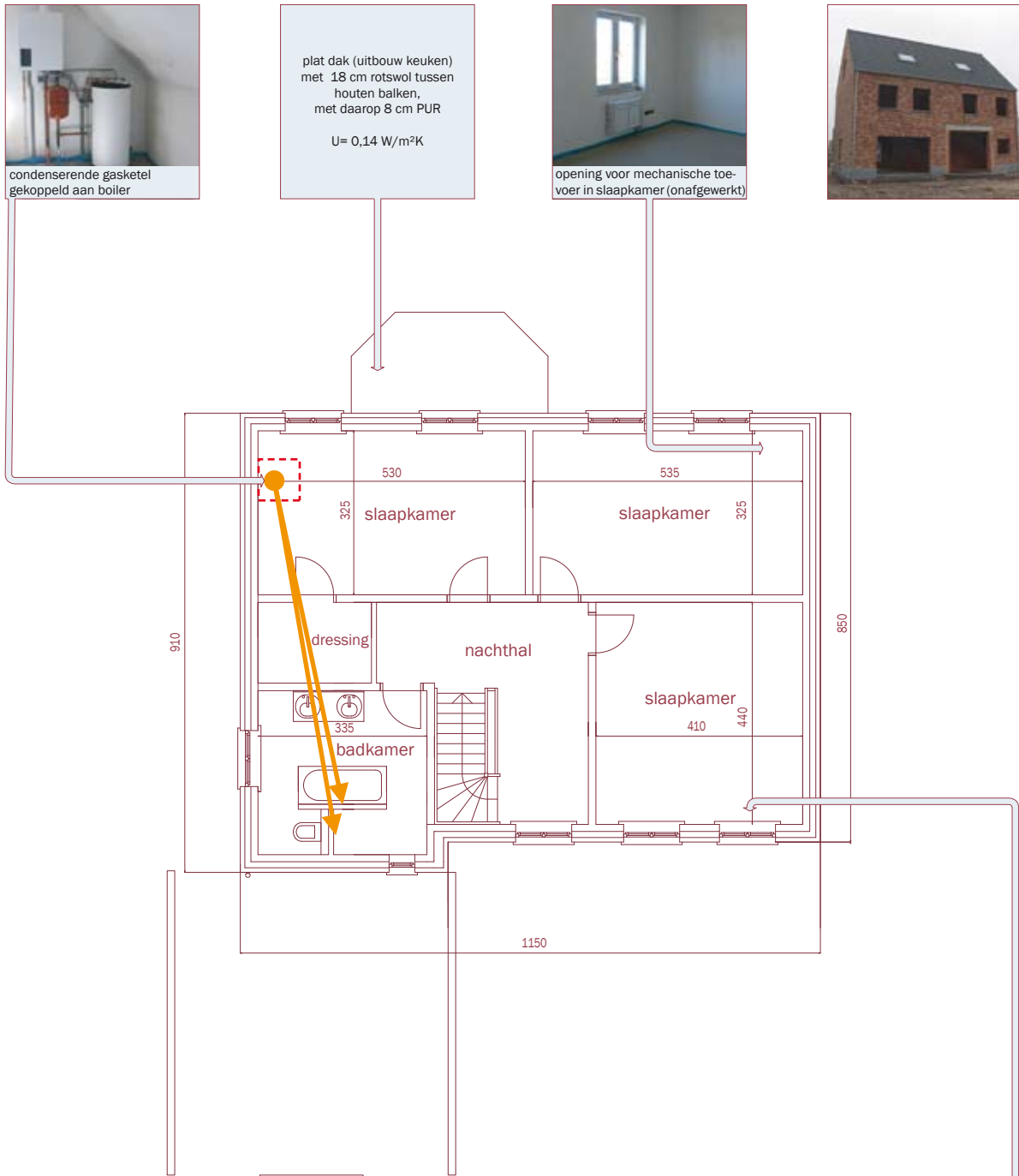


Opbouw plan gelijkvloerse verdieping



Plan: Architectenbureau CAD in Leopoldsburg

Opbouw plan eerste verdieping



Legende



cv-ketel op zolder



horizontaal verloop leiding



verticaal verloop leiding

hellend dak met 18 cm rotswol tussen 3,5/18 cm spanten

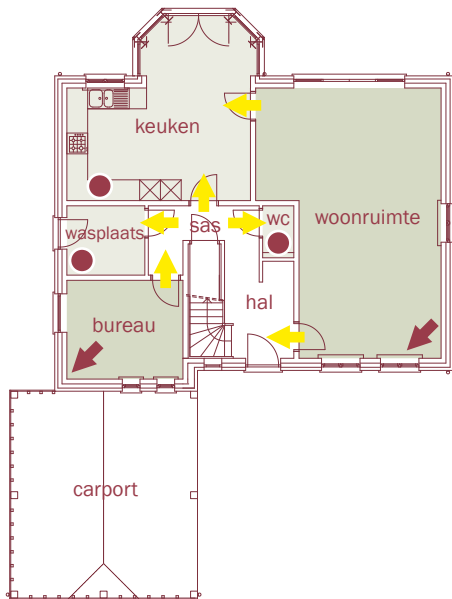
$U = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$



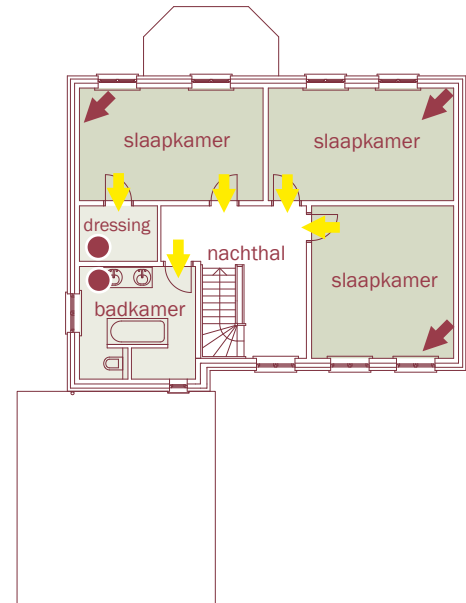
Plan: Architectenbureau CAD in Leopoldsburg

Installatietechnische kenmerken van de woning

Het ventilatiesysteem



Legende



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

Er wordt verse buitenlucht mechanisch toegevoerd in de droge ruimten, namelijk in de woonruimte en in het bureau op de gelijkvloerse verdieping en in de drie slaapkamers op de eerste verdieping.

Er wordt mechanisch lucht afgevoerd uit de volgende natte ruimten, namelijk uit de keuken, de badkamer en het toilet beneden en uit de badkamer op de eerste verdieping.

De toe- en afvoerleidingen zijn aangesloten op de ventilator die opgesteld is in de dakholtte naast de zolderruimte. Het toestel heeft een vermogen van 64,5 W.

Aan de ventilator is een warmtewisselaar gekoppeld die zorgt voor warmteterugwinning. Vooral de afvoerlucht naar buiten wordt gestuurd, onttrekt de warmtewisselaar daaraan een bruikbare hoeveelheid warmte.

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 90 %.

Bij de warmteterugwinning is voorzien in een zomerbypass. Als de binnentemperatuur de comforttemperatuur overschrijdt, wordt de voorverwarming van de toevoerlucht uitgeschakeld. De lucht wordt dan tijdelijk niet meer over de warmtewisselaar geleid. Dat heeft een gunstige invloed op het E peil.

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

Om die reden koos het bouwteam om ook in de dressing, aanvullend op de basisventilatie, lucht af te voeren.

Daarmee is de verhouding tussen het toevoer- en afvoerdebiet al meer in balans, maar nog niet helemaal.



verzamelplaats van toe- en afvoerbuizen in dakholtte naast zolderruimte



toe- en afvoerbuizen: nog aan te sluiten op ventilator met warmteterugwinning



opening voor mechanische afvoer in badkamer: nog verder af te werken

De verwarmingsinstallatie

De woning wordt verwarmd met een condenserende aardgasketel. Het 30%-deellastrendement is 107%. Het vermogen van de ketel is 30 kW. De ketel hangt op de geïsoleerde zolder aan de linkerzijgevel.

De verwarmingselementen zijn radiatoren. In de woonruimte gebeurt de regeling van de temperatuur door middel van een kamerthermostaat. Op de radiatoren in de andere ruimten zijn thermostatische kranen geïnstalleerd. De bewoners kunnen de temperatuur per ruimte afzonderlijk regelen.

Alle leidingen naar de verwarmingselementen liggen binnen het beschermde volume.

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 sanitair warm water.

De lengte van de leidingen naar het keukenaanrecht en naar het bad en de douche in de badkamer bedraagt:

Naar tappunt:

keukenaanrecht	7,50 m
douche eerste verdieping	8,95 m
bad eerste verdieping	8,95 m



Een verbeterpunt voor de woning

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

E 76	K 36
------	------

Het behalen van E 76 is onder andere het resultaat van een goede thermische isolatie, van een rendabele verwarmingsinstallatie, maar ook van het toepassen van het volledig mechanisch ventilatiesysteem met warmterugwinning.

Zoals hoger vermeld is een warmterugwinning optimaal benut en bijgevolg energiezuiniger als de hoeveelheid afgevoerde lucht en de hoeveelheid toegevoerde buitenlucht in balans staan.

Het bouwteam heeft al om die reden luchtafvoer in de dressing geplaatst. Maar die ingreep brengt het systeem nog niet volledig in balans. De hoeveelheid toegevoerde buitenlucht blijft nog altijd groter dan de hoeveelheid afvoerlucht.

Een mogelijke optie om de twee debieten in balans te brengen is het verhogen van de afvoerdebieten, maar dat is niet echt een energiezuinige oplossing.

De energieprestatieregelgeving maakt het echter mogelijk voor een meer energiezuinige optie te kiezen. Het is toegelaten dat de woonruimte niet volledig met verse buitenlucht wordt geventileerd, maar dat daarvoor gerecycleerde lucht uit de slaapkamers of uit het bureau wordt gebruikt.

Op die manier zou het debiet buitenlucht, dat moet voorverwarmd worden, kleiner zijn en toch zou de woning op een comfortabele manier geventileerd worden.

Als de woonruimte deels zou verlucht worden met gerecycleerde lucht uit de slaapkamers zodat de hoeveelheid toegevoerde buitenlucht gelijk is aan het hoeveelheid afvoerlucht, zou het E-peil doen dalen van E 76 naar E 72.

Vergelijkbaar daarmee zou het verbruik dalen met ruim 2,5 kWh/m³ per jaar.