

# *Halfopen woning met kantoor*

## *Ingelmunster*



Het project in Ingelmunster is gebouwd in een halfopen bebouwing en is een combinatie van een woning met een kantoordeel.

Ze is opgebouwd uit twee volle verdiepingen. Het hellende dak start pas boven de eerste verdieping en heeft een helling van  $45^\circ$ . De eerste verdieping is een stuk kleiner in oppervlakte dan de gelijkvloerse verdieping. Het achterste deel van de gelijkvloerse verdieping heeft een plat dak. Vanuit de achterste slaapkamer op de eerste verdieping is er toegang tot dat platte dak, dat als terras zal gebruikt worden.

De toegang tot het kantoordeel bevindt zich vooraan. Het kantoordeel omvat een wachtzaal en een toilet, een praktijkruimte en een bureau. Enkel in het bureau is er een doorgang mogelijk tussen het kantoor- en het woongedeelte.

De voordeur van de woning zit net om de hoek aan de

rechterzijgevel. De hal geeft toegang tot de woonruimte, een toilet en de trap naar de eerste verdieping.

De keuken is achteraan in de woning gesitueerd met zicht op de tuin. Aan de keuken is de wasplaats gekoppeld met daarin een douche en een toegang tot een afzonderlijk toilet en een berging.

Op de eerste verdieping zijn drie slaapkamers, een doucheceel en een afzonderlijk toilet te bereiken vanuit de nachthal.

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

Via de doucheceel is er ook toegang tot de badkamer achteraan.

In de nachthal is een zolderluik dat toegang geeft tot de zolderruimte.

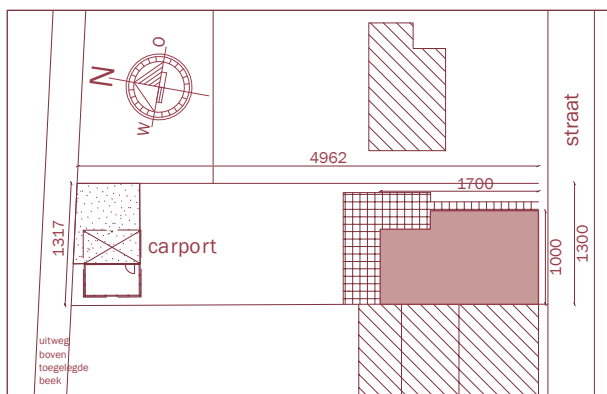
De woning heeft geen kelder of ingebouwde garage.

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

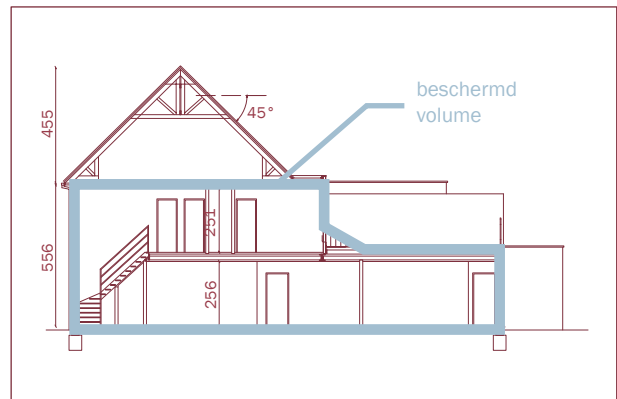
De voorgevel is naar het zuiden gericht. De planopbouw van de halfopen bebouwing brengt met zich mee dat de woonruimte en de keuken oost en een noord georiënteerd zijn.

oppervlakte bouwperceel	641,00 m <sup>2</sup>
vloeroppervlakte gelijkvloerse verdieping	159,20 m <sup>2</sup>
vloeroppervlakte eerste verdieping	100,00 m <sup>2</sup>

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



## Het geïsoleerde (= beschermde) volume



Het totale beschermde volume (= 797,26 m<sup>3</sup>) omvat zowel het kantoor- als het woningdeel en wordt omsloten door 528,36 m<sup>2</sup> verliesoppervlakte naar de buitenomgeving, de zolder en de grond.

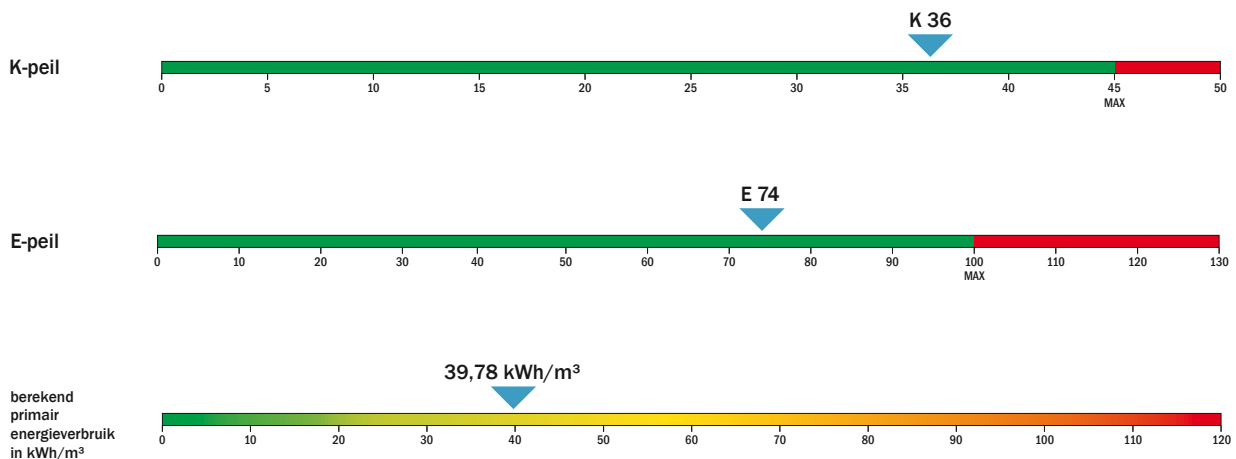
De zolder is niet in het beschermde volume opgenomen. Niettegenstaande heeft het bouwteam er wel voor gekozen om de dakvlakken te isoleren om zo de warmteverliezen extra te beperken.

Het plafond naar de zolder is de bovengrens van het beschermde volume en omvat isolatie tussen de houten balken. De isolatie sluit aan op de isolatie in de houtskelstructuur van de buitenmuren en op de isolatie boven op de houten liggers van het platte dak achteraan. De geïsoleerde vloer op volle grond vormt de ondergrens van het beschermde volume.

### De cijfers op een rij:

beschermd volume (= BV)	797,26 m <sup>3</sup>
verliesoppervlakte	528,36 m <sup>2</sup>
compactheid	1,51 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	XPS - $\lambda = 0,034$	$0,27 \leq 0,40$
buitenmuur in houtskelet met gevelsteen	12	glaswol - $\lambda = 0,037$	$0,36 \leq 0,60$
plafond naar geïsoleerde zolder	12	glaswol - $\lambda = 0,040$	$0,37 \leq 0,40$
plat dak	10	PUR - $\lambda = 0,027$	$0,24 \leq 0,40$

K-peil woning

$K 36 \leq K_{max} 45$

transparante constructiedelen	U-waarde (W/m <sup>2</sup> K)	
vensters	1,61	de gemiddelde U-waarde van alle transparante constructiedelen $\leq 2,5$
beglazing	$1,1 \leq U_{max} \text{ beglazing } 1,6$	
raamprofiel (pvc, 3-kamer)	1,7	

gemeenschappelijke muur	isolatiedikte (cm)	isolatietype $\lambda$ -waarde (W/mK)	U-waarde $\leq U_{max}$ (W/m <sup>2</sup> K)
muur naar linkse buur: 14 cm metselwerk + houtskelet met thermische isolatie	12	glaswol - $\lambda = 0,037$	$0,34 \leq 1,00$

### Het constructietype

Enkel voor de vloerplaat op volle grond is een zwaar massief materiaal gebruikt, namelijk een gewapende betonplaat.

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

- het plafond van de eerste verdieping naar de zolder met houten balken en 12 cm glaswol;
- de vloerplaat van de eerste verdieping met houten balken;
- het platte dak achteraan met houten balkenstructuur met daarop 10 cm PUR-isolatie.

De buitenmuren lijken massief met hun afwerking in gevelsteen, maar hun draagstructuur is ook een houtskeletstructuur: houten stijlen en daartussen 12 cm glaswol.

Ook alle binnenmuren hebben een opbouw in houtskelet.

Door de aanwezige verhouding massieve en niet massieve constructies is de totale constructie te beschouwen als **licht**.

### Nuttige zonnewarmte

De vensters van de woonruimte en de keuken zijn hoofdzakelijk gericht naar het noorden en het oosten. De gemeenschappelijke muur naar de buur is west gericht.

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 0,60.

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



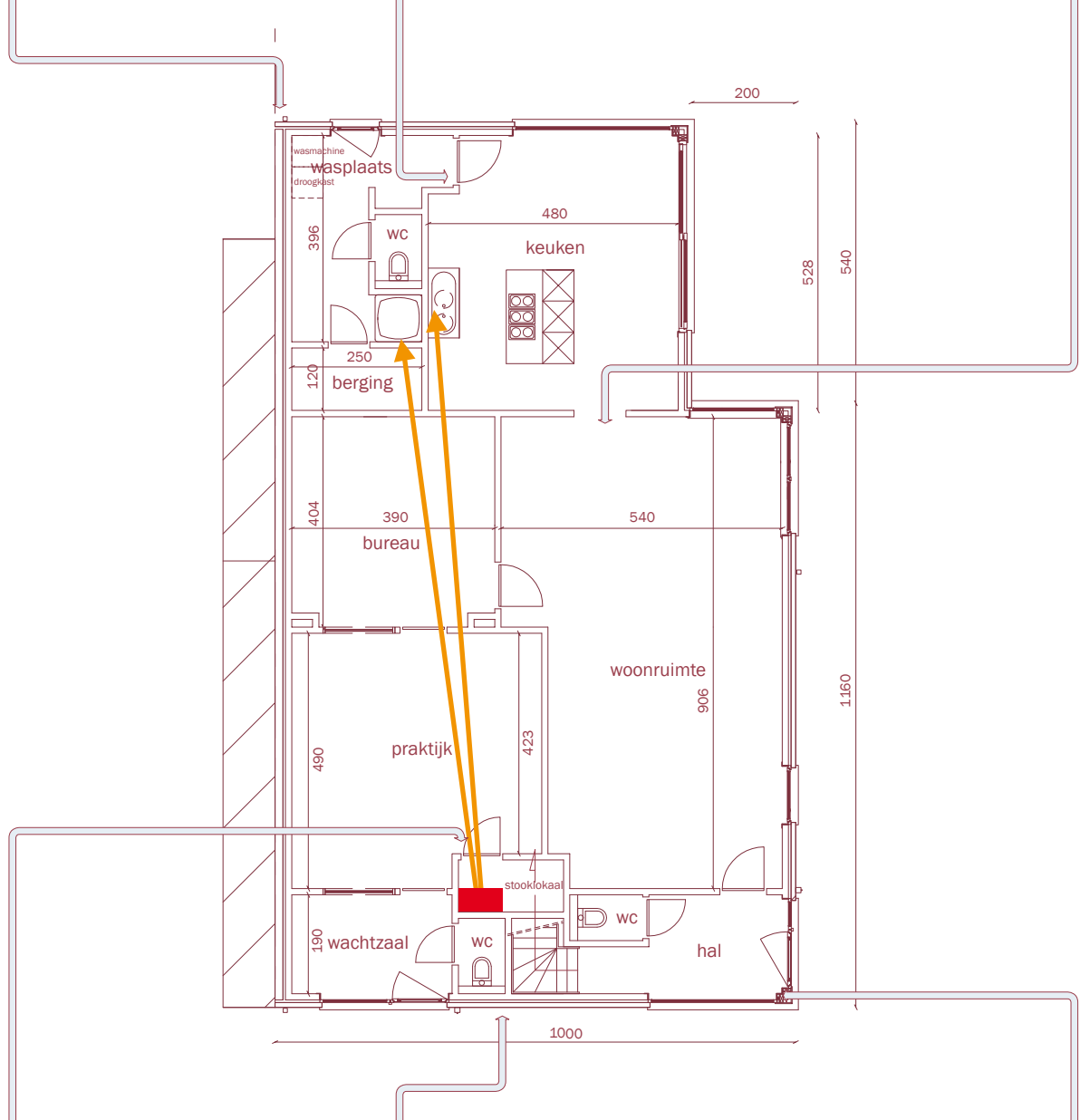
## Opbouw plan gelijkvloerse verdieping



draagstructuur in houtskelet met vochtwerende folies voor aanwerken van de gevelsteen



binnenmuur in houtskelet: houten stijlen met beplating aan beide zijden



condenserende aardgasketel



gedwongen toe- en afvoer aardgasketel op voorgevel

vensters:  
 $U = 1,61 \text{ W/m}^2\text{K}$  :  
 raamprofiel in pvc (3-kamer)  
 + 1,1 beglazing



hoekkolom bij draagstructuur in houtskelet

Plan: Architect Jan Van Hoe in Sint-Martens-Latem

## Opbouw plan eerste verdieping



muur naar buur = 14 cm metselwerk + muur in houtskelet met 12 cm glaswol

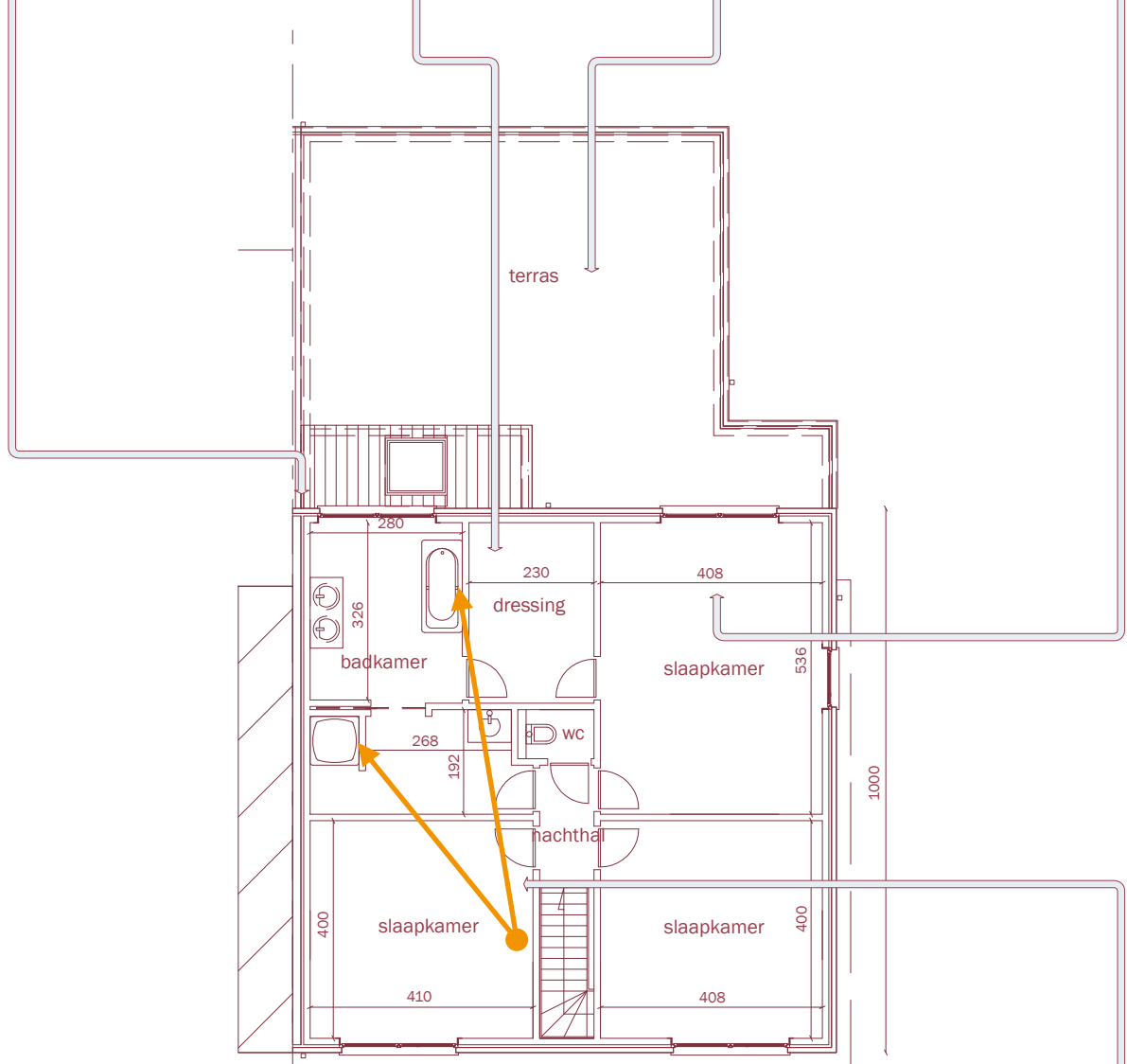


plafond van eerste verdieping naar zolder met houten balken en 12 cm glaswol

opbouw plat dak (= terras):  
10 cm PUR-isolatie bovenop houten balkenstructuur



zolder is extra geïsoleerd met 15 cm glaswol om warmteverliezen te beperken



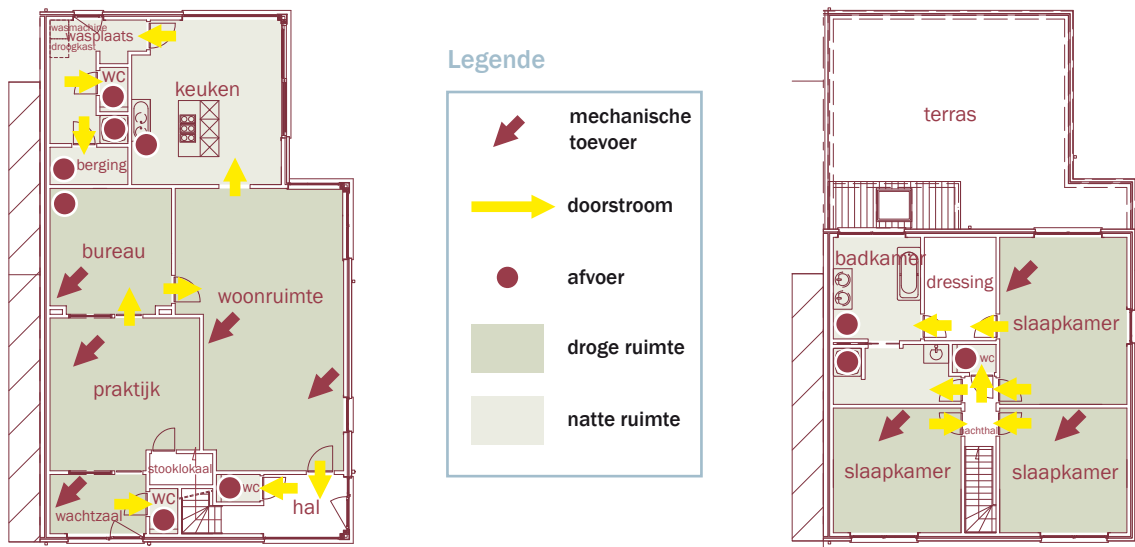
### Legende



Plan: Architect Jan Van Hoe in Sint-Martens-Latem

## Installatietechnische kenmerken van de woning

### Het ventilatiesysteem



In de woning met kantoor 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 van:

- het kantoordeel, namelijk de wachtzaal, de praktijkruimte en het bureau;
- het woongedeelte, namelijk de woonruimte en de drie slaapkamers op de eerste verdieping.

Er wordt mechanisch lucht afgevoerd in de volgende natte ruimten:

- het toilet van het kantoordeel;
- de wasplaats, de keuken en de twee toiletten op de gelijkvloerse verdieping;
- de badkamer, de douchecel 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.

De ventilator van het mechanische systeem staat opgesteld op de geïsoleerde zolder. Het toestel heeft een vermogen van 105 W.

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 en het kantoor. De warmtewisselaar heeft een rendement van 90 %.

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 koos het bouwteam om ook in het bureau en in de berging, aanvullend op de basisventilatie, lucht af te voeren.



ventilator met warmtewisselaar op zolder



grote afvoer: dampkapafvoer boven kookeiland  
kleine afvoer: ventilatieafvoer keuken



toevoer en afvoer van ventilator

## De verwarmingsinstallatie

De woning wordt verwarmd met een condenserende aardgasketel. Het 30%-deellastrendement is 109%. Het vermogen van de ketel is 30 kW. De ketel hangt in een afzonderlijk stooklokaal op de gelijkvloerse verdieping.

De verwarmingselementen zijn radiatoren. De ontwerpretourtemperatuur van het rondgestuurde water in het verwarmingscircuit is 50 °C.

De temperatuur wordt in de woonruimte geregeld door middel van de kamerthermostaat die centraal in de woonruimte hangt. Op de radiatoren in de andere ruimten zijn thermostatische kranen geïnstalleerd. De temperatuur kan per ruimte afzonderlijk worden geregeld.

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 de keuken, de wasplaats beneden met douche, de douchecel en de badkamer op de eerste verdieping bedraagt:

### Naar tappunt:

keukenaanrecht	12,80 m
douche gelijkvloerse verdieping	13,50 m
douche eerste verdieping	5,40 m
bad eerste verdieping	8,10 m



## Een verbeterpunt voor de woning

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

E 74	K 36
------	------

Een belangrijk aspect dat kan bijdragen tot de energiezuinigheid van een gebouw is de luchtdichtheid van de woning. Bij het behaalde peil E 74 is met een standaard luchtdichtheid gerekend. Het bouwteam heeft tijdens de uitvoering zorg besteed aan luchtdichte afwerkingen.

Bij de constructiedelen in houtskelet is een aparte luchtdichte folie aan de binnenzijde aangebracht die ineens de functie van dampscherm vervult. Het belet dat ongecontroleerd tocht in- en uitstroomt via spleten en kieren en het belet dat het geproduceerde vocht in de woning in de isolatie van de constructiedelen dringt en de isolerende waarde ervan vermindert. De aannemers voerden ook de aansluitingen van vensters en dak aan de buitenmuren met zorg uit.

Het is moeilijk in te schatten wat de exacte impact is van die zorgvuldige uitvoering op de totale luchtdichtheid van het gebouw, maar dat kan gemeten worden in een luchtdichtheidstest. Daarbij plaatst men het gebouw in overdruk en meet men hoe snel de druk terug de normale luchtdrukwaarde aanneemt. Daaruit leidt men luchtdichtheid van de woning af.

Bij de woning is geen meting uitgevoerd.

Om de impact van luchtdichtheid te tonen veronderstellen we even dat er gemeten werd dat het gebouw bijvoorbeeld twee keer zo luchtdicht is als eerst verondersteld. Het E-peil daalt daardoor van E 74 naar E 64. Als de woning drie keer zo luchtdicht zou zijn als eerst verondersteld (wat in de praktijk zeker niet onhaalbaar is), dan daalt het E-peil nog verder naar E 60.

Vergelijkbaar daarmee zou het verbruik dalen met ongeveer 7,7 kWh/m<sup>3</sup> per jaar.