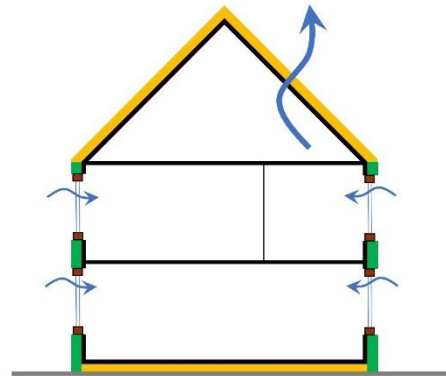


## Tussenwoning met gevelvullende elementen, jaren zestig/zeventig

### Referentie

De rijtjeswoningen uit de jaren '60/'70 zijn volgens gestandaardiseerde bouw gerealiseerd en ruimer dan de woningen uit de wederopbouwperiode. Kenmerkend aan dit type is dat de woningen volledig gevelvullende puien hebben in de langsgewel ofwel een doorzonwoonkamer. Varianten hiervan komen ook voor in deze periode. De woningen zijn gebouwd als betonnen casco's waardoor de binnenwanden vaak niet dragend zijn. In de referentiesituatie is sprake van een matig geïsoleerde thermische schil.

Figuur 1: Tussenwoning met gevelvullende elementen jaren '60/'70 (bron: Nieman RI)



Tabel 1: Referentiesituatie warmtevraag – jaren '70 woning

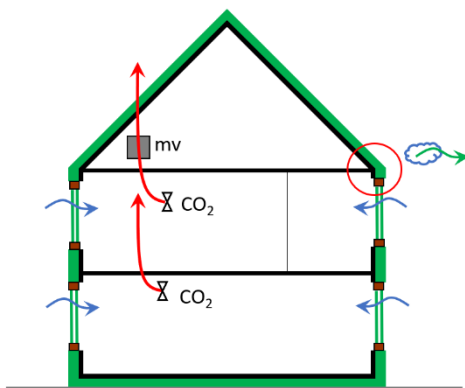
Bouwdeel	Eigenschappen	
Begane grondvloer	geïsoleerde vloer (bouwjaarklasse 1975-1982)	$R_c = 0,52 \text{ m}^2\text{K/W}$
Paneelgevel	geïsoleerde gevelpaneel (40 mm isolatie)	$R_c = 1,25 \text{ m}^2\text{K/W}$
Hellend dak	geïsoleerd dak (20 mm isolatie)	$R_c = 0,66 \text{ m}^2\text{K/W}$
Ramen	conventioneel dubbel glas	$U_w = 2,90 \text{ W/m}^2\text{K}$
Voor- en achterdeur	ongeïsoleerde deur	$U_d = 3,40 \text{ W/m}^2\text{K}$
Infiltratie	matige kier- en naaddichting	$q_{v,10} = 2,50 \text{ dm}^3/\text{s.m}^2$
Ventilatiesysteem	natuurlijke toevoer en natuurlijke afvoer	systeem A1
<b>Tussenwoning</b>	<b>Huidige warmtevraag</b> 128 kWh/m <sup>2</sup>	<b>Standaard</b> ≤ 55 kWh/m <sup>2</sup>

### Maatregelenpakket 3a

Voor een tussenwoning met matig geïsoleerde (borstwerings)panelen en conventioneel dubbel glas in de ramen is het zinvol om te starten met het vervangen van deze twee onderdelen. Daarnaast is het isoleren van de begane grondvloer en het hellende dak nodig om (op termijn) het niveau van de Standaard te behalen. In deze variant is gekozen voor zelfregelende roosters in combinatie met mechanische afvoer waarbij de luchtkwaliteit in de woonkamer en de hoofdslaapkamer op basis van CO<sub>2</sub> wordt geregeld.

Tabel 2: Maatregelenpakket 3a – jaren '70 woning

Bouwdeel	Huidige situatie	Aanvullende maatregelen	Specificatie
Begane grondvloer	geïsoleerde vloer (bouwjaarklasse 1975-1982)	vloerisolatie 150 mm (EPS / PIR), bodemisolatie is ook mogelijk, dit vraagt een grotere isolatiedikte	$R_c = 3,48 \text{ m}^2\text{K/W}$
Gevelpaneel	geïsoleerde gevelpaneel (40 mm isolatie)	vervangen gevel paneel, 80 mm isolatie	$R_c = 2,14 \text{ m}^2\text{K/W}$
Hellend dak	geïsoleerd dak (20 mm isolatie)	dakisolatie 270 mm (nieuw dakelement)	$R_c = 6,22 \text{ m}^2\text{K/W}$
Ramen	conventioneel dubbel glas	overall HR <sup>++</sup> -glas (inclusief glas in deuren)	$U_w = 1,80 \text{ W/m}^2\text{K}$
Voordeur	ongeïsoleerde deur	geïsoleerde deur	$U_d = 2,00 \text{ W/m}^2\text{K}$
Infiltratie	matige kier- en naaddichting	verbeteren kier- en naaddichting: bij aanbrengen isolatie, tochtband kozijnen, afdichten doorvoeringen in begane grondvloer en dak (gebruik manchetten), kier- en naden t.p.v. woningscheidende wand/meterkast	$q_{v,10;ref} \leq 0,70 \text{ dm}^3/\text{s.m}^2$
Ventilatiesysteem	natuurlijke toevoer en natuurlijke afvoer	natuurlijke toevoer en mechanische afvoer met CO <sub>2</sub> -meting in woonkamer en hoofdslaapkamer	systeem C4c
<b>Tussenwoning</b>		<b>Warmtevraag na maatregelen</b> 55 kWh/m <sup>2</sup>	<b>Standaard</b> ≤ 55 kWh/m <sup>2</sup>



### Maatregelenpakket 3a

- Vloerisolatie  $R_c = 3,48 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Vervangen paneelgevel  $R_c = 2,14 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Dakisolatie  $R_c = 6,22 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Geïsoleerde voordeur
- Overall HR<sup>++</sup>-glas
- Kier- en naaddichting
- C4c. Natuurlijke toevoer en mechanische afvoer met CO<sub>2</sub>-meting in woonkamer en hoofdslaapkamer

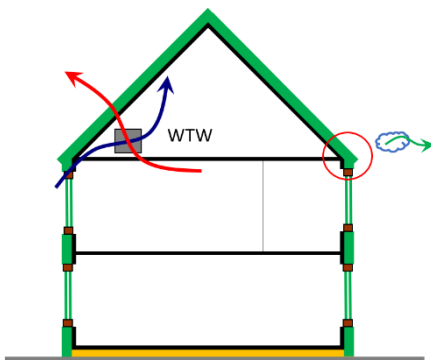
### Maatregelenpakket 3b

In het tweede maatregelenpakket is gekozen voor een ventilatiesysteem bestaande uit gebalanceerde ventilatie met WTW. Hierdoor kan in dit geval de thermische schil van de vloer en gevel ongewijzigd blijven. Wel is glasvervanging en het van binnenuit isoleren van het hellende dak nodig.

Glasvervanging en dakisolatie bieden tevens de mogelijkheid om de kier- en naaddichting te verbeteren.

Tabel 3: Maatregelenpakket 3b – jaren '70 woning

Bouwdeel	Huidige situatie	Aanvullende maatregelen	Specificatie
Hellend dak	geïsoleerd dak (20 mm isolatie)	dakisolatie 180 mm aan binnenzijde (bv. minerale wol of EPS)	$R_c = 4,22 \text{ m}^2\text{K/W}$
Ramen	conventioneel dubbel glas	overall HR <sup>++</sup> -glas (inclusief glas in deuren)	$U_w = 1,80 \text{ W/m}^2\text{K}$
Infiltratie	matige kier- en naaddichting	verbeteren kier- en naaddichting: bij aanbrengen isolatie, tochtband kozijnen, afdichten doorvoeringen in dak (gebruik manchetten), kier- en naden t.p.v. woningscheidende wand/meterkast	$q_{v,10;ref} \leq 0,70 \text{ dm}^3/\text{s.m}^2$
Ventilatiesysteem	natuurlijke toe- en afvoer	mechanische toevoer en mechanische afvoer met WTW	systeem D2
<b>Tussenwoning</b>		<b>Warmtevraag na maatregelen</b> 50 kWh/m <sup>2</sup> ✓	<b>Standaard</b> ≤ 55 kWh/m <sup>2</sup>



### Maatregelenpakket 3b

- Dakisolatie  $R_c = 4,22 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Overall HR<sup>++</sup> glas
- Kier- en naaddichting
- D2. Mechanische toe- en afvoer met WTW