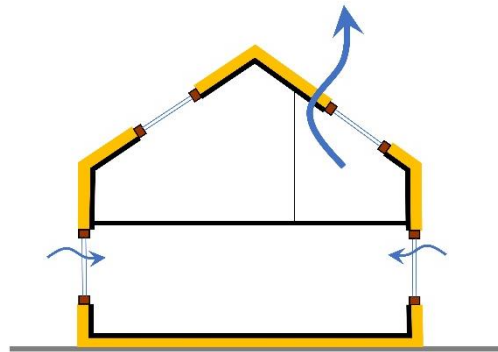


## Bungalow, jaren zestig

### Referentie

De montagebouwmethode in de jaren '60 is ook ingezet voor de bouw van bungalows. Onder andere het bouwsysteem B.G. van N.V. Bouwfonds Nederlandse Gemeenten maakte daarvan gebruik. De bungalows werden gebouwd met geprefabriceerde verdiepingshoge panelen en een houten dakconstructie die op het werk werden gemonteerd tot een samenstel van binnenwanden, binnenspouwbladen en balklagen, waarna de bungalow werd voorzien van metselwerk buitenspouwblad. Zowel de gevel als het dak werden geïsoleerd. Tussen de stijlen en regels van de gevel werd 40 mm glaswol of een gelijkwaardige isolatie aangebracht. Ook de dakconstructie werd voorzien van 40 mm minerale wol tussen de dakbalklagen of sporen.

*Figuur 1: Semi-bungalow jaren '60 (bron: Nieman RI, niet-traditionele woningbouwmethoden in Nederland)*



Tabel 1: Referentiesituatie warmtevraag – jaren '60 woning

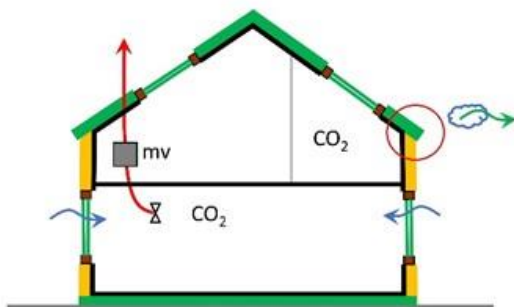
Bouwdeel	Eigenschappen	
Begane grondvloer	ongeïsoleerd (bouwjaarklasse 1965-1974)	$R_c = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$
Gevel metselwerk	geïsoleerd, 40 mm isolatie	$R_c = 1,25 \text{ m}^2\text{K/W}$
Gevel plaatmateriaal	geïsoleerd, 40 mm isolatie	$R_c = 1,25 \text{ m}^2\text{K/W}$
Wand aan garage	geïsoleerd, (bouwjaarklasse 1965-1974)	$R_c = 0,43 \text{ m}^2\text{K/W}$
Hellend dakconstructie	geïsoleerd, 40 mm isolatie	$R_c = 1,11 \text{ m}^2\text{K/W}$
Ramen	conventioneel dubbel glas	$U_w = 2,90 \text{ W/m}^2\text{K}$
Dakramen	conventioneel dubbel glas	$U_w = 2,90 \text{ W/m}^2\text{K}$
Openslaande tuindeuren	ongeïsoleerde deur	$U_d = 3,40 \text{ W/m}^2\text{K}$
Voordeur	ongeïsoleerde deur	$U_d = 3,40 \text{ W/m}^2\text{K}$
Achterdeur	ongeïsoleerde deur	$U_d = 3,40 \text{ W/m}^2\text{K}$
Infiltratie	matige kier- en naaddichting	$q_{v,10} = 4,20 \text{ dm}^3/\text{s.m}^2$
Ventilatiesysteem	natuurlijke toevoer en natuurlijke afvoer	systeem A.1
<b>Bungalow</b>	<b>Huidige warmtevraag</b> 193 kWh/m <sup>2</sup>	<b>Standaard</b> ≤ 101 kWh/m <sup>2</sup>

## Maatregelenpakket 6a

De bungalow heeft een matig geïsoleerde gevel en hellend dak. In het eerste maatregelenpakket is de isolatiewaarde van de begane-grondvloer en het dak verhoogd. Naast de luchtvolumestromen (ventilatie en infiltratie) en het glas speelt bij deze woning ook de wand richting de garage en ongeïsoleerde (tuin)deuren een belangrijke rol in het verlagen van de warmtebehoefte. In deze variant zijn daarin ook verbeteringen voorgesteld.

Bouwdeel	Huidige situatie	Aanvullende maatregelen	Specificatie
Begane grondvloer	ongeïsoleerd (bouwjaarklasse 1965-1974)	vloerisolatie 150 mm (EPS / PIR), bodemisolatie is ook mogelijk, dit vraagt een grotere isolatiedikte	$R_c = 3,48 \text{ m}^2\text{K/W}$
Wand aan garage	geïsoleerd, (bouwjaarklasse 1965-1974)	na-isolatie, 80 mm isolatie	$R_c = 2,14 \text{ m}^2\text{K/W}$
Hellend dakconstructie	geïsoleerd, 40 mm isolatie	na-isolatie, 180 mm isolatie	$R_c = 4,22 \text{ m}^2\text{K/W}$
Ramen	conventioneel dubbel glas	overall HR++ glas	$U_w = 1,80 \text{ W/m}^2\text{K}$
Dakramen	conventioneel dubbel glas	HR++ glas	$U_w = 1,80 \text{ W/m}^2\text{K}$
Openslaande tuindeuren en 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	$q_{v,10;ref} \leq 0,98 \text{ dm}^3/\text{s.m}^2$
Ventilatiesysteem	natuurlijke toevoer en natuurlijke afvoer	natuurlijke toevoer en mechanische afvoer met CO <sub>2</sub> -meting in woonkamer en hoofdslaapkamer	systeem C4c
<b>Bungalow</b>		<b>Warmtevraag na maatregelen</b> 100 kWh/m <sup>2</sup>	<b>Standaard</b> ≤ 101 kWh/m <sup>2</sup>

Tabel 2: Maatregelenpakket 6a – jaren '60 woning



## Maatregelenpakket 6a

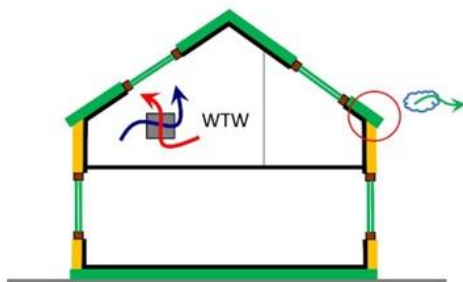
- Vloerisolatie  $R_c = 3,48 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Na-isolatie wand aan garage  $R_c = 2,14 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Dakisolatie  $R_c = 4,22 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Overall HR++ glas
- Geïsoleerde deuren (voordeur en tuindeuren)
- Kier- en naaddichting
- C4c. Natuurlijke toevoer, mechanische afvoer met CO<sub>2</sub>-meting in woonkamer en hoofdslaapkamer

## Maatregelenpakket 6b

In het tweede maatregelenpakket is gekozen voor een ventilatiesysteem bestaande uit gebalanceerde ventilatie met WTW. Dit zorgt voor een aanzienlijke reductie van de warmtevraag, waardoor in combinatie met vloer- en dakisolatie, glasvervanging en het beperken van de kier- en naaddichting aan de 'Standaard voor woningisolatie' wordt voldaan.

Tabel 3: Maatregelenpakket 6b – jaren '60 woning

Bouwdeel	Huidige situatie	Aanvullende maatregelen	Specificatie
Begane grondvloer	ongeïsoleerd (bouwjaarklasse 1965-1974)	vloerisolatie 150 mm (EPS / PIR), bodemisolatie is ook mogelijk, dit vraagt een grotere isolatiedikte	$R_c = 3,48 \text{ m}^2\text{K/W}$
Hellend dakconstructie	geïsoleerd, 40 mm isolatie	na-isolatie, 180 mm isolatie	$R_c = 4,22 \text{ m}^2\text{K/W}$
Ramen	conventioneel dubbel glas	overall HR++ glas (inclusief deuren)	$U_w = 1,80 \text{ W/m}^2\text{K}$
Dakramen	conventioneel dubbel glas	HR++ glas	$U_w = 1,80 \text{ W/m}^2\text{K}$
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	$q_{v,10;ref} \leq 0,98 \text{ dm}^3/\text{s.m}^2$
Ventilatiesysteem	natuurlijke toevoer en natuurlijke afvoer	mechanische toe- en afvoer	systeem D2
<b>Bungalow</b>		<b>Warmtevraag na maatregelen</b> 95 kWh/m <sup>2</sup>	<b>Standaard</b> $\leq 101 \text{ kWh/m}^2$



## Maatregelenpakket 6b

- Vloerisolatie  $R_c = 3,48 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Dakisolatie  $R_c = 4,22 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Overall HR++ glas, ook in dakraam
- Kier- en naaddichting
- D2. Mechanische toe- en afvoer met WTW