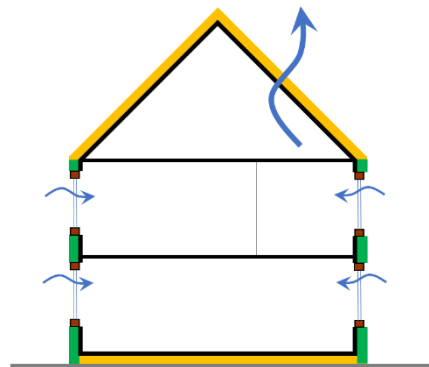


Tussenwoning, jaren vijftig

Referentie

De eengezinswoningen uit de jaren '50 worden gekenmerkt door een sobere en doelmatige bouwstijl. De woningen zijn gebouwd in baksteen, met relatief kleine kozijnen, en hebben oorspronkelijk houten vloeren, vaak met een betonvloer in de beuk waarin gang en keuken liggen. In de oorspronkelijke situatie is er sprake van een ongeïsoleerde spouwmuur en vloer, en een ongeïsoleerde kap die vaak slechts toegankelijk is als bergruimte via een luik met vlizotrap. In de referentiesituatie is er vanuit gegaan dat de woning in de loop van de tijd voorzien is van spouwmuurisolatie, voor de ramen is conventioneel dubbel glas aangehouden.

Figuur 1: Tussenwoning jaren '50 (bron: Nieman RI)



Tabel 1: Referentiesituatie warmtevraag – jaren '50 woning

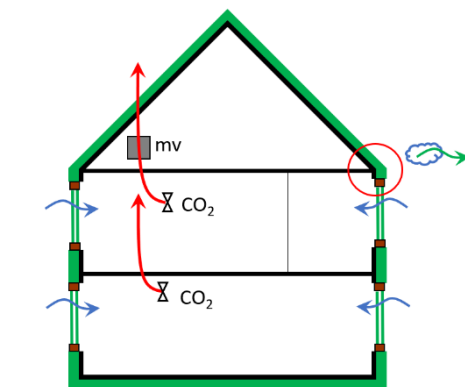
Bouwdeel	Eigenschappen	
Begane grondvloer	ongeïsoleerde vloer	$R_c = 0,33 \text{ m}^2\text{K/W}$
Voor- en achtergevel	nageïsoleerde spouwmuur (50 mm isolatie)	$R_c = 1,47 \text{ m}^2\text{K/W}$
Hellend dak	ongeïsoleerd dak	$R_c = 0,35 \text{ m}^2\text{K/W}$
Ramen	conventioneel dubbel glas	$U_w = 2,90 \text{ W/m}^2\text{K}$
Voor- en achterdeur	ongeïsoleerde deur	$U_d = 3,40 \text{ W/m}^2\text{K}$
Infiltratie	matige kier- en naaddichting	$q_{v,10} = 3,00 \text{ dm}^3/\text{s.m}^2$
Ventilatiesysteem	natuurlijke toe- en afvoer	stelsel A1
Tussenwoning	Huidige warmtevraag 162 kWh/m ²	Standaard ≤ 69 kWh/m ²

Maatregelenpakket 1a

In het eerste maatregelenpakket is er voor gekozen om de ongeïsoleerde constructies zoals de begane grondvloer en het hellend dak te isoleren. Daarnaast worden de grootste warmtelekken zoals het glas, de luchtdichtheid en het ventilatiesysteem aangepakt. Het conventionele dubbel glas wordt vervangen door HR⁺⁺-glas in combinatie met zelfregelende roosters en een CO₂-gestuurd ventilatiesysteem. Met name de luchtdichtheid vraagt om aandacht. Denk daarbij aan ongewenste luchtlekken via kieren rondom openslaande ramen en deuren, naden ter plaatse van het kruipluik/rondom kozijnen/onder de vensterbank, ter plaatse van de dakvoet/daknok, doorvoeringen in de meterkast en dak. Zie bijlage 3 voor enkele foto's van veel voorkomende luchtlekken. Deze combinatie van maatregelen is één van de maatregelenpakket om te voldoen aan de 'Standaard voor woningisolatie'.

Tabel 2: Maatregelenpakket 1a – jaren '50 woning

Bouwdeel	Huidige situatie	Aanvullende maatregelen	Specificatie
Begane grondvloer	ongeïsoleerde vloer	vloerisolatie 180 mm (EPS / PIR), bodemisolatie is ook mogelijk, dit vraagt een grotere isolatiedikte	$R_c = 4,15 \text{ m}^2\text{K/W}$
Hellend dak	ongeïsoleerd dak	dakisolatie 270 mm aan buitenzijde, nieuw dakelement van EPS of PIR	$R_c = 6,22 \text{ m}^2\text{K/W}$
Ramen	conventioneel dubbel glas	overall HR ⁺⁺ -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 toe- en afvoer	natuurlijke toevoer en mechanische afvoer met CO ₂ -meting in woonkamer en hoofdslaapkamer	systeem C4c
Tussenwoning		Warmtevraag na maatregelen 68 kWh/m ²	Standaard ≤ 69 kWh/m ²



Maatregelenpakket 1a

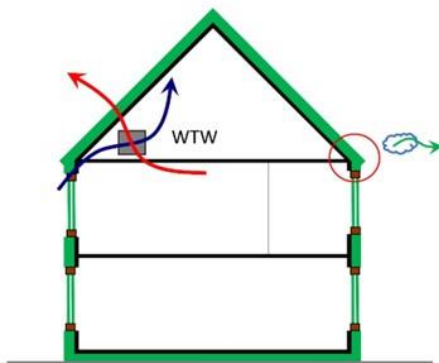
- Vloerisolatie $R_c = 4,15 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Dakisolatie $R_c = 6,22 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Geïsoleerde voordeur
- Overall HR⁺⁺-glas
- Kier- en naaddichting
- C4c. Natuurlijke toevoer en mechanische afvoer met CO₂-meting in woonkamer en hoofdslaapkamer

Maatregelenpakket 1b

In het tweede maatregelenpakket is gekozen voor een ventilatiesysteem bestaande uit gebalanceerde ventilatie met WTW. Dit zorgt voor een aanzienlijke reductie van de warmtevraag, doordat de koudere buitenlucht in de wintermaanden veel minder opgewarmd hoeft te worden omdat er sprake is van warmteterugwinning. In combinatie met vloer- en dakisolatie, glasvervanging en het beperken van de kier- en naaddichting wordt ruimschoots aan de 'Standaard voor woningisolatie' voldaan.

Tabel 3: Maatregelenpakket 1b – jaren '50 woning

Bouwdeel	Huidige situatie	Aanvullende maatregelen	Specificatie
Begane grondvloer	ongeïsoleerde vloer	vloerisolatie 180 mm	$R_c = 4,15 \text{ m}^2\text{K/W}$
Hellend dak	ongeïsoleerd dak	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 ⁺⁺ -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	$q_{v,10;ref} \leq 1,00 \text{ dm}^3/\text{s.m}^2$
Ventilatiesysteem	natuurlijke toe- en afvoer	mechanische toevoer en mechanische afvoer met WTW	systeem D2
Tussenwoning		Warmtevraag na maatregelen 63 kWh/m ² ✓	Standaard ≤ 69 kWh/m ²



Maatregelenpakket 1b

- Vloerisolatie $R_c = 4,15 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Dakisolatie $R_c = 4,22 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Overall HR⁺⁺-glas
- Kier- en naaddichting
- D2. Mechanische toe- en afvoer met WTW