

Luchtdicht bouwen

Naast de warmteweerstand van de schil, de warmtedoorgang van de kozijnen en de koudebruggen, wordt de bouwphysieke kwaliteit van de buitenschil beïnvloed door de luchtdichtheid. Door de verhoging van de thermische isolatie wordt de luchtdichtheid van de schil belangrijker. Door niet goed afgedichte naden en kieren treedt een ongewenste luchtstroom op. Hierdoor vindt vermenging plaats van de koude buitenlucht met warme binnenlucht, waardoor temperatuurschommelingen ontstaan. Luchtdicht bouwen is het terugdringen van deze onbedoelde luchtlekken.

Over dit onderzoek

Ook hier zijn wij uitgegaan van een theoretische benadering, waarbij er gebruik is gemaakt van referentiewoningen om de kosten te onderzoeken van de luchtdichtheidsmaatregelen. De in dit onderzoek gebruikte referentiewoningen betreffen een tussenwoning en een hoekwoning. Het uitgangspunt van de referentiewoningen is een energieconcept volgens de huidige praktijk met een EPC van 0,4 en een luchtdichtheid ($qv;10$) van $0,40 \text{ dm}^3/\text{s per m}^2$.

In dit voorbeeld gaan wij uit van een verlaging van de $qv;10$ naar respectievelijk $0,20 \text{ dm}^3/\text{s per m}^2$ en $0,15 \text{ dm}^3/\text{s per m}^2$.

Locatie van de luchtlekken

Uit ons onderzoek is gebleken dat de luchtlekken bij onze referentie-

Infiltratie per locatie in procenten	
Vloeraansluiting	circa 2%
Wandaansluiting	circa 6%
Dakaansluiting	circa 41%
Kozijnaansluiting	circa 51%

woningen ter plaatse van de kozijnaansluitingen en de dakaansluitingen het grootst zijn. Rondom deze aansluiting ontstaat circa 92% van de totale infiltratie. Het aanpakken van deze luchtlekken zal daarom veel impact hebben op de $qv;10$ van de gehele woning.

Bouwmethodiek

In totaal bevinden zich in een tussenwoning, uitgevoerd in stapelbouw, bijna 200 m^2 aansluitingen die gevoelig zijn voor luchtlekken. De toegepaste bouwmethode is uiteindelijk bepalend voor de hoeveelheid luchtlekken. Bij prefab casco's en gietbouw zijn de luchtlekken beperkt, terwijl bij HSB de meeste maatregelen nodig zijn.

Maatregelen

Keuze is mogelijk uit een breed scala aan maatregelen bestaande uit het aanbrengen van foam, compriband, tape, liquid en folies of een combinatie van deze oplossingen. De uiteindelijke kosten zijn afhankelijk van de gemaakte keuzes en de betreffende bouwmethodiek.



Infiltratie per locatie

Locaties luchtlekken

Aansluitingen	Tussenwoning	Hoekwoning
Begane grondvloer	m¹	m¹
Aansluiting begane grondvloer - fundering	11,8	19,8
Vloerluik en doorvoeren	2,8	2,8
Aansluiting scheidingswand - begane grondvloer	18,0	9,0
Gevel	m¹	m¹
Aansluiting verdiepingsvloer - gevel	10,8	28,8
Aansluiting verdiepingsvloer - scheidingswand	36,0	18,0
Stelruimtes bij kozijnen	41,4	49,6
Stelruimtes bij deuren	6,5	6,5
Hoekaansluiting scheidingswand - gevel	22,4	11,2
Hoekaansluiting langsgevel - eindgevel	0,0	11,2
Dak	m¹	m¹
Aansluiting dakvoet - langsgevel	10,8	10,8
Aansluiting dak - eindgevel	0,0	11,0
Aansluiting dak - woningscheidende wand	22,0	11,0
Nok	5,4	5,4
Dakraam	5,7	5,7
Dak doorvoeren	0,3	0,3
Totaal	193,9	201,1

Extra investering luchtdicht bouwen t.o.v. basis qv;10 waarde 0,40 dm³/s per m² - verlaging naar qv;10 waarde 0,20 / 0,15 dm³/s per m²

	Tussenwoning		Hoekwoning	
Bouwmethoediek	0,20	0,15	0,20	0,15
Stapelbouw	€ 1.270	€ 2.230	€ 1.360	€ 2.510
Prefab casco*	€ 830	€ 1.800	€ 850	€ 2.000
Gietbouw	€ 1.270	€ 2.070	€ 1.360	€ 2.140
HSB	€ 1.220	€ 2.360	€ 1.420	€ 3.050

* kozijnen gemonteerd in fabriek

Tussenwoning - kosteneffectiviteit luchtdicht bouwen

Luchtdichtheid qv;10 waarde 0,20 dm ³ /s per m ²			
extra investering bij stapelbouw			€ 1.270
	Besparing (kWh/m²)		€ per -0,1 kWh/m²
BENG 1	-1,8		€ 71
BENG 2	-2,7		€ 47

Luchtdichtheid qv;10 waarde 0,15 dm ³ /s per m ²			
extra investering bij stapelbouw			€ 2.230
	Besparing (kWh/m²)		€ per -0,1 kWh/m²
BENG 1	-2,2		€ 101
BENG 2	-3,3		€ 68

Hoekwoning - kosteneffectiviteit luchtdicht bouwen

Luchtdichtheid qv;10 waarde 0,20 dm ³ /s per m ²			
extra investering bij stapelbouw			€ 1.360
	Besparing (kWh/m²)		€ per -0,1 kWh/m²
BENG 1	-1,7		€ 80
BENG 2	-2,7		€ 50

Luchtdichtheid qv;10 waarde 0,15 dm ³ /s per m ²			
extra investering bij stapelbouw			€ 2.510
	Besparing (kWh/m²)		€ per -0,1 kWh/m²
BENG 1	-2,1		€ 120
BENG 2	-3,3		€ 76