

Bouwfysische berekeningen

Project: **Nieuwbouw 3 woningen aan de Molendijk 10 in Waarder**
Projectnummer: **3931**
Datum: 29 september 2023
Gewijzigd: 18 april 2024



Berekening woningen:

- gebruiksoppervlakten**
- verblijfsgebieden**
- verblijfsruimten**
- daglichttoetreding**
- ventilatiecapaciteiten**
- spuicapaciteiten**

Berekening woning nr 10

1. BEREKENING OPPERVLAKTEN:

- Verblijfsruimten (VR)
- Verblijfsgebieden (VG)
- Gebruiksoppervlak (GO)

BEREKENING VERBLIJFSRUIMTEN			BEREKENING VERBLIJFSGEBIEDEN		
nr verblijfsr:	soort ruimte:	oppervlak (m ²):	nummer verblijfsg:	bestaat uit verblijfs-ruimte:	oppervlak (m ²):
verblijfsr. 1:	Woonkamer	34,3	verblijfsg. 1:	1+2	42,2
verblijfsr. 2:	Keuken	7,9	verblijfsg. 2:	3+4+5	27,4
verblijfsr. 3:	Slaapkamer 1	13,5	verblijfsg. 3:		
verblijfsr. 4:	Slaapkamer 2	8,0	verblijfsg. 4:		
verblijfsr. 5:	Slaapkamer 3	5,4	verblijfsg. 5:		
verblijfsr. 6:			verblijfsg. 6:		
verblijfsr. 7:			verblijfsg. 7:		
	totaal (m ²):	69,1		totaal (m ²):	69,6

BEREKENING GEBRUIKSOPPERVLAK			EIS bouwbesluit	
type:	zone:	oppervlak (m ²):		
begane grond	1	55,2	voldoen aan niveau nieuwbouw: *tenminste 55% van gebruiksoppervlakte is verblijfsgebied	
verdieping	2	51,0	*tenminste een verblijfsruimte met een oppervlak van min. 11 m ² en een breedte van min. 3 m en een hoogte van tenminste 2,6 m	
zolder	3	20,0	*tenminste een breedte van 1,8 m	
	totaal (m ²):	126,2		
	minimaal benodigd (55%; m ²)	69,4	totaal verblijfsgebieden (m ²):	69,6
			VOLDOET	

2. BEREKENING EQUIVALENTE DAGLICHTTOETREDING:

Eis nieuwbouw woonfunctie: Een verblijfsruimte heeft een volgens NEN 2057 bepaalde equivalente daglichtoppervlakte die niet kleiner is dan 0,5 m². En een verblijfsgebied heeft een volgens NEN 2057 bepaalde equivalente daglichtoppervlakte die niet kleiner is dan 10% van het vloeroppervlakte van dat verblijfsgebied.

BEREKENING EQUIVALENTE DAGLICHTTOETREDING								
nummer	vloer-	kozijn-	netto-	belem.	uitwendige	daglicht-	Totaal equivalent	
verblijfsgebied	oppervlakte	aantal	glasopp.	factor	reductie	oppervlak	daglichtoppervlak	
	(m ²):	(stuks)	(m ²):		factor	(m ²):	(m ²):	
verblijfsg. 1:	42,2	1	3,48	0,78	1	2,71		
		1	4,80	0,78	1	3,74		
							6,46	
verblijfsg. 2:	27,4	2	1,64	0,78	1	2,56		
		2	0,95	0,98	1	1,86		
		1	0,75	0,98	1	0,74		
				($\alpha=20^\circ$)				
				($\epsilon=47^\circ$)			5,16	
verblijfsg. 3:								
verblijfsg. 4:								
verblijfsg. 5:								
verblijfsg. 1:	42,2	4,22	6,46	wordt aan eis voldaan				
verblijfsg. 2:	27,4	2,74	5,16	wordt aan eis voldaan				
verblijfsg. 3:								
verblijfsg. 4:								
verblijfsg. 5:								
Eis minimaal 0,5m ² per verblijfsruimte			glasoppervlak		equivalente daglicht-			
			nummer:	(m ²)	oppervlakte: (m ²)			
Kleinste glasoppervlak in verblijfsruimte:			5	0,75	0,74		voldoet	

3. BEREKENING VENTILATIECAPACITEIT

Algemeen: De woning wordt voorzien van een gebalanceerd ventilatiesysteem type D voorzien van warmte-terugwinning (WTW) met mechanische toe- en afvoer d.m.v. toevoerventielen in de verblijfsruimten en afvoerventielen in de ruimten waar nodig. Onder de binnendeuren open naden houden i.v.m. doorstroming van de lucht (ruimteventilatie van de ruimten onderling), hoogte van de spleten afhankelijk van de ventilatiebehoefte van betreffende ruimten.

Verblijfsgebied 1: woonkamer + keuken

Eis: $0,9 \text{ dm}^3/\text{s}\cdot\text{m}^2$ netto vloeroppervlakte, met een minimum van $21,0 \text{ dm}^3/\text{s}$ (minimaal 50% van buiten)

Ventilatiebehoefte = $42,2 \text{ m}^2 \times 0,9 \text{ dm}^3/\text{s}\cdot\text{m}^2 = 38,0 \text{ dm}^3/\text{s}$

Toepassen:	Aanvoer van binnen:	14,0 dm^3/s	Afvoer naar binnen:	0,0 dm^3/s
	Aanvoer van buiten:	24,0 dm^3/s	Afvoer naar buiten:	38,0 dm^3/s

Toevoerventiel(en) inblaascapaciteit: 24,0 dm^3/s

Afvoerventiel(en) afzuigcapaciteit: 38,0 dm^3/s

Spleet onder deur naar entree: 10 mm hoog

Verblijfsgebied 2: slaapkamer 1 + 2 + 3

Eis: $0,9 \text{ dm}^3/\text{s}\cdot\text{m}^2$ netto vloeroppervlakte, met een minimum van $7,0 \text{ dm}^3/\text{s}$ (minimaal 50% van buiten)

Ventilatiebehoefte = $27,4 \text{ m}^2 \times 0,9 \text{ dm}^3/\text{s}\cdot\text{m}^2 = 24,7 \text{ dm}^3/\text{s}$

Toepassen:	Aanvoer van binnen:	0,0 dm^3/s	Afvoer naar binnen:	28,0 dm^3/s
	Aanvoer van buiten:	28,0 dm^3/s	Afvoer naar buiten:	0,0 dm^3/s

Via slpkmr 1: **Toevoerventiel(en) inblaascapaciteit: 14,0 dm^3/s**

Spleet onder deur naar badkamer via overloop ($14,0 \text{ dm}^3/\text{s}$): 19 mm hoog

Via slpkmr 2: **Toevoerventiel(en) inblaascapaciteit: 7,0 dm^3/s**

Spleet onder deur naar toilet via overloop & entree ($7,0 \text{ dm}^3/\text{s}$): 10 mm hoog

Via slpkmr 3: **Toevoerventiel(en) inblaascapaciteit: 7,0 dm^3/s**

Spleet onder deur naar woonkeuken via overloop & entree ($7,0 \text{ dm}^3/\text{s}$): 10 mm hoog

Meterkast

Eis: minimaal 2,0 dm³/s

ventilatiebehoefte = 2,0 dm³/s

benodigd ventilatieoppervlakte = 2,0 dm³/s x 12 cm² = 24 cm²

spleet onder de deur 3 mm hoog

Toiletruimte

Eis: minimaal 7,0 dm³/s

100% aanvoer van binnen uit andere verblijfsruimten; 100% mechanische afvoer naar buiten

aanwezige mechanische afvoer = 7,0 dm³/s (instelling capaciteit 25 m³/uur)

benodigd ventilatieoppervlakte = 7,0 dm³/s x 12 cm² = 84 cm²

spleet onder de deur 10 mm hoog

Badkamer

Eis: minimaal 14,0 dm³/s

100% aanvoer van binnen uit andere verblijfsruimten; 100% mechanische afvoer naar buiten

aanwezige mechanische afvoer = 14,0 dm³/s (instelling capaciteit 50 m³/uur)

benodigd ventilatieoppervlakte = 14,0 dm³/s x 12 cm² = 168 cm²

spleet onder de deur 19 mm hoog

Controle aan- en afvoerstromen:

Aanvoer (mechanisch) van buiten: 24,0 + 14,0 + 7,0 + 7,0 + 7,0 =

59,0 dm³/s = 212,4 m³/uur

Afvoer (mechanisch) naar buiten: 38,0 + 14,0 + 7,0 =

59,0 dm³/s = 212,4 m³/uur

4. BEREKENING SPUICAPACITEIT:

De spuicapaciteit wordt bepaald per m² verblijfsgebied en per m² verblijfsruimte.
Dit gebeurt met behulp van de formules uit paragraaf 5.4 van NEN 1087:2001.

Luchtvolumestroom door de spuivoorzieningen:

$$q_v = A_{\text{netto}} \cdot v \cdot 1000 \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

- waarin: q_v is de luchtvolumestroom door de spuivoorziening in dm³/s;
 A_{netto} is de netto oppervlakte van de spuivoorziening in m²;
 v is de luchtsnelheid in de spuivoorziening in m/s;
Aangehouden wordt:
0,4 m/s voor spuivoorzieningen in meer dan één gevel;
0,1 m/s voor spuivoorzieningen in één gevel.

Alle deuren en ramen op begane grond en verdieping kunnen 90° worden geopend dus vermenigingsfactor $J = 1,0$. Bij het spuien mag er vanuit worden gegaan dat de binnendeuren open gezet worden waardoor spuien via twee niet aan elkaar grenzende gevels mogelijk is.

Spuicapaciteit:

Het bouwbesluit stelt de volgende eisen aan de spuicapaciteit:

- Verblijfsgebied: $S \geq 6 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$ per m² vloeroppervlakte (= 6 dm³/s per m²)
- Verblijfsruimte: $S \geq 3 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$ per m² vloeroppervlakte (= 3 dm³/s per m²)

Omdat het verblijfsgebied in de woning even groot is als de verblijfsruimten hoeft de spuicapaciteit op verblijfsruimte niveau niet te worden uitgewerkt omdat de eis op verblijfsruimte niveau lager is dan de eis op verblijfsgebied niveau.

Op basis van bovenstaande gegevens kan de minimaal benodigde A_{netto} worden berekend uit de volgende formule:

$$A_{\text{netto}} = S \cdot A_{\text{vl}} / v \text{ [m}^2\text{]}$$

- waarin: A_{netto} de minimaal vereiste netto oppervlakte van de spuivoorziening in m²;
 S de spuicapaciteit in m³/s;
 A_{vl} het vloeroppervlak van het betreffende gebied in m²;
 v de luchtsnelheid in de spuivoorziening in m/s;

Tabel: Spuicapaciteit op verblijfsgebied niveau

<i>Verblijfsgebied</i>	Eis [dm ³ /s / m ²]	A _{vl} [m ²]	v [m/s]	A _{netto} Minimaal [m ²]	A _{netto} Aanwezig [m ²]
Woonkamer/woonkeuken (verblijfsgebied 1)	6,0	42,2	0,1	2,53	1,58 <u>4,36</u> 5,94 (voldoet)
Slaapkamer 1 + 2 + 3 (verblijfsgebied 2)	6,0	27,4	0,1	1,64	0,78 0,66 <u>0,66</u> 2,76 (voldoet)

Berekening woning nr 10a

1. BEREKENING OPPERVLAKTEN:

- Verbljfsruimten (VR)
- Verbljfsgebieden (VG)
- Gebruiksoppervlak (GO)

BEREKENING VERBLIJFSRUIMTEN			BEREKENING VERBLIJFSGEBIEDEN		
nr verblijfsr:	soort ruimte:	oppervlak (m ²):	nummer verblijfsg:	bestaat uit verblijfs-ruimte:	oppervlak (m ²):
verblijfsr. 1:	Woonkamer	28,6	verblijfsg. 1:	1+2	49,6
verblijfsr. 2:	Woonkeuken	21,0	verblijfsg. 2:	3+4+5	30,7
verblijfsr. 3:	Slaapkamer 1	15,5	verblijfsg. 3:		
verblijfsr. 4:	Slaapkamer 2	9,2	verblijfsg. 4:		
verblijfsr. 5:	Slaapkamer 3	6,0	verblijfsg. 5:		
verblijfsr. 6:			verblijfsg. 6:		
verblijfsr. 7:			verblijfsg. 7:		
	totaal (m ²):	80,3		totaal (m ²):	80,3

BEREKENING GEBRUIKSOPPERVLAK			EIS bouwbesluit
type:	zone:	oppervlak (m ²):	
begane grond	1	62,6	voldoen aan niveau nieuwbouw: *tenminste 55% van gebruiksoppervlakte is verblijfsgebied
verdieping	2	57,9	*tenminste een verblijfsruimte met een oppervlak van min. 11 m ² en een breedte van min. 3 m en een hoogte van tenminste 2,6 m
zolder	3	22,7	*tenminste een breedte van 1,8 m
	totaal (m ²):	143,2	
	minimaal benodigd (55%; m ²)	78,8	totaal verblijfsgebieden (m ²): 80,3
			VOLDOET

2. BEREKENING EQUIVALENTE DAGLICHTTOETREDING:

Eis nieuwbouw woonfunctie: Een verblijfsruimte heeft een volgens NEN 2057 bepaalde equivalente daglichtoppervlakte die niet kleiner is dan 0,5 m². Een verblijfsgebied heeft een volgens NEN 2057 bepaalde equivalente daglichtoppervlakte die niet kleiner is dan 10% van het vloeroppervlakte van dat verblijfsgebied.

BEREKENING EQUIVALENTE DAGLICHTTOETREDING								
nummer	vloer-	kozijn-	netto-	belem.	uitwendige	daglicht-	Totaal equivalent	
verblijfsgebied	oppervlakte	aantal	glasopp.	factor	reductie	oppervlak	daglichtoppervlak	
	(m ²):	(stuks)	(m ²):		factor	(m ²):	(m ²):	
verblijfsg. 1:	49,6	1	3,48	0,78	1	2,71		
		1	4,80	0,78	1	3,74		
							6,46	
verblijfsg. 2:	30,7	3	0,95	0,98	1	2,79		
		1	0,75	0,98	1	0,74		
				($\alpha=20^\circ$)				
				($\epsilon=47^\circ$)			3,53	
verblijfsg. 3:								
verblijfsg. 4:								
verblijfsg. 5:								
verblijfsg. 1:	49,6	4,96	6,46	wordt aan eis voldaan				
verblijfsg. 2:	30,7	3,07	3,53	wordt aan eis voldaan				
verblijfsg. 3:								
verblijfsg. 4:								
verblijfsg. 5:								
Eis minimaal 0,5m ² per verblijfsruimte			nummer:	glasoppervlak	equivalente daglicht-			
Kleinste glasoppervlak in verblijfsruimte:			4	(m ²)	oppervlakte: (m ²)			
				0,75	0,74			
					voldoet			

3. BEREKENING VENTILATIECAPACITEIT

Algemeen: De woning wordt voorzien van een gebalanceerd ventilatiesysteem type D voorzien van warmte-terugwinning (WTW) met mechanische toe- en afvoer d.m.v. toevoerventielen in de verblijfsruimten en afvoerventielen in de ruimten waar nodig. Onder de binnendeuren open naden houden i.v.m. doorstroming van de lucht (ruimteventilatie van de ruimten onderling), hoogte van de spleten afhankelijk van de ventilatiebehoefte van betreffende ruimten.

Verblijfsgebied 1: woonkamer + woonkeuken

Eis: $0,9 \text{ dm}^3/\text{s}\cdot\text{m}^2$ netto vloeroppervlakte, met een minimum van $21,0 \text{ dm}^3/\text{s}$ (minimaal 50% van buiten)

Ventilatiebehoefte = $49,6 \text{ m}^2 \times 0,9 \text{ dm}^3/\text{s}\cdot\text{m}^2 = 44,6 \text{ dm}^3/\text{s}$

Toepassen:	Aanvoer van binnen:	14,0 dm^3/s	Afvoer naar binnen:	0,0 dm^3/s
	Aanvoer van buiten:	30,6 dm^3/s	Afvoer naar buiten:	44,6 dm^3/s

Toevoerventiel(en) inblaascapaciteit: 30,6 dm^3/s

Afvoerventiel(en) afzuigcapaciteit: 44,6 dm^3/s

Spleet onder deur: 19 mm hoog

Verblijfsgebied 2: slaapkamer 1 + 2 + 3

Eis: $0,9 \text{ dm}^3/\text{s}\cdot\text{m}^2$ netto vloeroppervlakte, met een minimum van $7,0 \text{ dm}^3/\text{s}$ (minimaal 50% van buiten)

Ventilatiebehoefte = $30,7 \text{ m}^2 \times 0,9 \text{ dm}^3/\text{s}\cdot\text{m}^2 = 27,6 \text{ dm}^3/\text{s}$

Toepassen:	Aanvoer van binnen:	0,0 dm^3/s	Afvoer naar binnen:	28,0 dm^3/s
	Aanvoer van buiten:	28,0 dm^3/s	Afvoer naar buiten:	0,0 dm^3/s

Via slpkmr 1: **Toevoerventiel(en) inblaascapaciteit: 14,0 dm^3/s**

Spleet onder deur naar badkamer via overloop ($14,0 \text{ dm}^3/\text{s}$): 19 mm hoog

Via slpkmr 2: **Toevoerventiel(en) inblaascapaciteit: 7,0 dm^3/s**

Spleet onder deur naar toilet via overloop & entree ($7,0 \text{ dm}^3/\text{s}$): 10 mm hoog

Via slpkmr 3: **Toevoerventiel(en) inblaascapaciteit: 7,0 dm^3/s**

Spleet onder deur naar woonkeuken via overloop & entree ($7,0 \text{ dm}^3/\text{s}$): 10 mm hoog

Meterkast

Eis: minimaal 2,0 dm³/s

ventilatiebehoefte = 2,0 dm³/s

benodigd ventilatieoppervlakte = 2,0 dm³/s x 12 cm² = 24 cm²

spleet onder de deur 3 mm hoog

Toiletruimte

Eis: minimaal 7,0 dm³/s

100% aanvoer van binnen uit andere verblijfsruimten; 100% mechanische afvoer naar buiten

aanwezige mechanische afvoer = 7,0 dm³/s (instelling capaciteit 25 m³/uur)

benodigd ventilatieoppervlakte = 7,0 dm³/s x 12 cm² = 84 cm²

spleet onder de deur 10 mm hoog

Badkamer

Eis: minimaal 14,0 dm³/s

100% aanvoer van binnen uit andere verblijfsruimten; 100% mechanische afvoer naar buiten

aanwezige mechanische afvoer = 14,0 dm³/s (instelling capaciteit 50 m³/uur)

benodigd ventilatieoppervlakte = 14,0 dm³/s x 12 cm² = 168 cm²

spleet onder de deur 19 mm hoog

Controle aan- en afvoerstromen:

Aanvoer (mechanisch) van buiten: 30,6 + 14,0 + 7,0 + 7,0 + 7,0 =

65,6 dm³/s = 236,2 m³/uur

Afvoer (mechanisch) naar buiten: 44,6 + 14,0 + 7,0 =

65,6 dm³/s = 236,2 m³/uur

4. BEREKENING SPUICAPACITEIT:

De spuicapaciteit wordt bepaald per m² verblijfsgebied en per m² verblijfsruimte.
Dit gebeurt met behulp van de formules uit paragraaf 5.4 van Nen 1087:2001.

Luchtvolumestroom door de spuivoorzieningen:

$$q_v = A_{\text{netto}} \cdot v \cdot 1000 \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

- waarin: q_v is de luchtvolumestroom door de spuivoorziening in dm³/s;
 A_{netto} is de netto oppervlakte van de spuivoorziening in m²;
 v is de luchtsnelheid in de spuivoorziening in m/s;
Aangehouden wordt:
0,4 m/s voor spuivoorzieningen in meer dan één gevel;
0,1 m/s voor spuivoorzieningen in één gevel.

Alle deuren en ramen op begane grond en verdieping kunnen 90° worden geopend dus vermenigingsfactor $J = 1,0$. Bij het spuien mag er vanuit worden gegaan dat de binnendeuren open gezet worden waardoor spuien via twee niet aan elkaar grenzende gevels mogelijk is.

Spuicapaciteit:

Het bouwbesluit stelt de volgende eisen aan de spuicapaciteit:

- Verblijfsgebied: $S \geq 6 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s per m}^2$ vloeroppervlakte (= 6 dm³/s per m²)
- Verblijfsruimte: $S \geq 3 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s per m}^2$ vloeroppervlakte (= 3 dm³/s per m²)

Omdat het verblijfsgebied in de woning even groot is als de verblijfsruimten hoeft de spuicapaciteit op verblijfsruimte niveau niet te worden uitgewerkt omdat de eis op verblijfsruimte niveau lager is dan de eis op verblijfsgebied niveau.

Op basis van bovenstaande gegevens kan de minimaal benodigde A_{netto} worden berekend uit de volgende formule:

$$A_{\text{netto}} = S \cdot A_{\text{vl}} / v \text{ [m}^2\text{]}$$

- waarin: A_{netto} de minimaal vereiste netto oppervlakte van de spuivoorziening in m²;
 S de spuicapaciteit in m³/s;
 A_{vl} het vloeroppervlak van het betreffende gebied in m²;
 v de luchtsnelheid in de spuivoorziening in m/s;

Tabel: Spuicapaciteit op verblijfsgebied niveau

<i>Verblijfsgebied</i>	Eis [dm ³ /s / m ²]	A _{vl} [m ²]	v [m/s]	A _{netto} Minimaal [m ²]	A _{netto} Aanwezig [m ²]
Woonkamer/woonkeuken (verblijfsgebied 1)	6,0	49,6	0,1	2,98	1,58 <u>4,36</u> 5,94 (voldoet)
Slaapkamer 1 + 2 + 3 (verblijfsgebied 2)	6,0	30,7	0,1	1,84	0,66 0,66 <u>0,66</u> 2,64 (voldoet)

Berekening woning nr 10b

1. BEREKENING OPPERVLAKTEN:

- Verblifruimten (VR)
- Verblifgebieden (VG)
- Gebruiksoppervlak (GO)

Op de verdieping is de kastruimte en een klein gedeelte van de overloop meegerekend met het verblifgebied om te kunnen voldoen aan de 55% regel (krijtstreepmethode).

BEREKENING VERBLIFSRUIMTEN			BEREKENING VERBLIFSGEBIEDEN		
nr verblifsr:	soort ruimte:	oppervlak (m ²):	nummer verblifsg:	bestaat uit verblifsr-ruimte:	oppervlak (m ²):
verblifsr. 1:	Woonkamer	19,3	verblifsg. 1:	1+2	41,9
verblifsr. 2:	Woonkeuken	22,6	verblifsg. 2:	3+4+5	25,7 (+ kast & deel overloop)
verblifsr. 3:	Slaapkamer 1	9,8	verblifsg. 3:		
verblifsr. 4:	Slaapkamer 2	5,8	verblifsg. 4:		
verblifsr. 5:	Slaapkamer 3	6,7	verblifsg. 5:		
verblifsr. 6:			verblifsg. 6:		
verblifsr. 7:			verblifsg. 7:		
	totaal (m ²):	64,2		totaal (m ²):	67,6

BEREKENING GEBRUIKSOPPERVLAK			EIS bouwbesluit
type:	zone:	oppervlak (m ²):	voldoen aan niveau nieuwbouw:
begane grond	1	55,2	*tenminste 55% van gebruiksoppervlakte is verblifgebied
verdieping	2	51,0	*tenminste een verblifruimte met een oppervlak van min. 11 m ² en een breedte van min. 3 m en een hoogte van tenminste 2,6 m
zolder	3	16,1	*tenminste een breedte van 1,8 m
	totaal (m ²):	122,3	
	minimaal benodigd (55%; m ²)	67,3	totaal verblifgebieden (m ²): 67,6
			VOLDOET

2. BEREKENING EQUIVALENTE DAGLICHTTOETREDING:

Eis nieuwbouw woonfunctie: Een verblijfsruimte heeft een volgens NEN 2057 bepaalde equivalente daglichtoppervlakte die niet kleiner is dan 0,5 m². En een verblijfsgebied heeft een volgens NEN 2057 bepaalde equivalente daglichtoppervlakte die niet kleiner is dan 10% van het vloeroppervlakte van dat verblijfsgebied.

BEREKENING EQUIVALENTE DAGLICHTTOETREDING								
nummer	vloer-	kozijn-	netto-	belem.	uitwendige	daglicht-	Totaal equivalent	
verblijfsgebied	oppervlakte	aantal	glasopp.	factor	reductie	oppervlak	daglichtoppervlak	
	(m ²):	(stuks)	(m ²):		factor	(m ²):	in verblijfsgebied	
							(m ²):	
verblijfsg. 1:	41,9	1	3,48	0,78	1	2,71		
		1	4,80	0,78	1	3,74		
							6,46	
verblijfsg. 2:	25,7	1	1,72	0,78	1	1,34		
		2	0,95	0,98	1	1,86		
		1	0,75	0,98	1	0,74		
				($\alpha=20^\circ$)				
				($\epsilon=47^\circ$)			3,94	
verblijfsg. 3:								
verblijfsg. 4:								
verblijfsg. 5:								
verblijfsg. 1:	41,9	4,19	6,46	wordt aan eis voldaan				
verblijfsg. 2:	25,7	2,57	3,94	wordt aan eis voldaan				
verblijfsg. 3:								
verblijfsg. 4:								
verblijfsg. 5:								
Eis minimaal 0,5m ² per verblijfsruimte				glasoppervlak	equivalente daglicht-			
			nummer:	(m ²)	oppervlakte: (m ²)			
Kleinste glasoppervlak in verblijfsruimte:			4	0,75	0,74		voldoet	

3. BEREKENING VENTILATIECAPACITEIT

Algemeen: De woning wordt voorzien van een gebalanceerd ventilatiesysteem type D voorzien van warmte-terugwinning (WTW) met mechanische toe- en afvoer d.m.v. toevoerventielen in de verblijfsruimten en afvoerventielen in de ruimten waar nodig. Onder de binnendeuren open naden houden i.v.m. doorstroming van de lucht (ruimteventilatie van de ruimten onderling), hoogte van de spleten afhankelijk van de ventilatiebehoefte van betreffende ruimten.

Verblijfsgebied 1: woonkamer + woonkeuken

Eis: $0,9 \text{ dm}^3/\text{s}\cdot\text{m}^2$ netto vloeroppervlakte, met een minimum van $21,0 \text{ dm}^3/\text{s}$ (minimaal 50% van buiten)

Ventilatiebehoefte = $41,9 \text{ m}^2 \times 0,9 \text{ dm}^3/\text{s}\cdot\text{m}^2 = 37,7 \text{ dm}^3/\text{s}$

Toepassen:	Aanvoer van binnen:	$7,0 \text{ dm}^3/\text{s}$	Afvoer naar binnen:	$0,0 \text{ dm}^3/\text{s}$
	Aanvoer van buiten:	$30,7 \text{ dm}^3/\text{s}$	Afvoer naar buiten:	$37,7 \text{ dm}^3/\text{s}$

Toevoerventiel(en) inblaascapaciteit: $30,7 \text{ dm}^3/\text{s}$

Afvoerventiel(en) afzuigcapaciteit: $37,7 \text{ dm}^3/\text{s}$

Spleet onder deur: 10 mm hoog

Verblijfsgebied 2: slaapkamer 1 + 2 + 3

Eis: $0,9 \text{ dm}^3/\text{s}\cdot\text{m}^2$ netto vloeroppervlakte, met een minimum van $7,0 \text{ dm}^3/\text{s}$ (minimaal 50% van buiten)

Ventilatiebehoefte = $25,7 \text{ m}^2 \times 0,9 \text{ dm}^3/\text{s}\cdot\text{m}^2 = 23,1 \text{ dm}^3/\text{s}$

Toepassen:	Aanvoer van binnen:	$0,0 \text{ dm}^3/\text{s}$	Afvoer naar binnen:	$28,0 \text{ dm}^3/\text{s}$
	Aanvoer van buiten:	$28,0 \text{ dm}^3/\text{s}$	Afvoer naar buiten:	$0,0 \text{ dm}^3/\text{s}$

Via slpkmr 1: **Toevoerventiel(en) inblaascapaciteit: $14,0 \text{ dm}^3/\text{s}$**

Spleet onder deur naar badkamer via overloop ($14,0 \text{ dm}^3/\text{s}$): 19 mm hoog

Via slpkmr 2: **Toevoerventiel(en) inblaascapaciteit: $7,0 \text{ dm}^3/\text{s}$**

Spleet onder deur naar toilet via overloop & entree ($7,0 \text{ dm}^3/\text{s}$): 10 mm hoog

Via slpkmr 3: **Toevoerventiel(en) inblaascapaciteit: $7,0 \text{ dm}^3/\text{s}$**

Spleet onder deur naar woonkeuken via overloop & entree ($7,0 \text{ dm}^3/\text{s}$): 10 mm hoog

Meterkast

Eis: minimaal 2,0 dm³/s

ventilatiebehoefte = 2,0 dm³/s

benodigd ventilatieoppervlakte = 2,0 dm³/s x 12 cm² = 24 cm²

spleet onder de deur 3 mm hoog

Toiletruimte

Eis: minimaal 7,0 dm³/s

100% aanvoer van binnen uit andere verblijfsruimten; 100% mechanische afvoer naar buiten

aanwezige mechanische afvoer = 7,0 dm³/s (instelling capaciteit 25 m³/uur)

benodigd ventilatieoppervlakte = 7,0 dm³/s x 12 cm² = 84 cm²

spleet onder de deur 10 mm hoog

Badkamer

Eis: minimaal 14,0 dm³/s

100% aanvoer van binnen uit andere verblijfsruimten; 100% mechanische afvoer naar buiten

aanwezige mechanische afvoer = 14,0 dm³/s (instelling capaciteit 50 m³/uur)

benodigd ventilatieoppervlakte = 14,0 dm³/s x 12 cm² = 168 cm²

spleet onder de deur 19 mm hoog

Controle aan- en afvoerstromen:

Aanvoer (mechanisch) van buiten: 30,7 + 14,0 + 7,0 + 7,0 =

$$\underline{58,7 \text{ dm}^3/\text{s} = 211,3 \text{ m}^3/\text{uur}}$$

Afvoer (mechanisch) naar buiten: 37,7 + 14,0 + 7,0 =

$$\underline{58,7 \text{ dm}^3/\text{s} = 211,3 \text{ m}^3/\text{uur}}$$

4. BEREKENING SPUICAPACITEIT:

De spuicapaciteit wordt bepaald per m² verblijfsgebied en per m² verblijfsruimte.
Dit gebeurt met behulp van de formules uit paragraaf 5.4 van NEN 1087:2001.

Luchtvolumestroom door de spuivoorzieningen:

$$q_v = A_{\text{netto}} \cdot v \cdot 1000 \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

- waarin: q_v is de luchtvolumestroom door de spuivoorziening in dm³/s;
 A_{netto} is de netto oppervlakte van de spuivoorziening in m²;
 v is de luchtsnelheid in de spuivoorziening in m/s;
Aangehouden wordt:
0,4 m/s voor spuivoorzieningen in meer dan één gevel;
0,1 m/s voor spuivoorzieningen in één gevel.

Alle deuren en ramen op begane grond en verdieping kunnen 90° worden geopend dus vermenigingsfactor $J = 1,0$. Bij het spuien mag er vanuit worden gegaan dat de binnendeuren open gezet worden waardoor spuien via twee niet aan elkaar grenzende gevels mogelijk is.

Spuicapaciteit:

Het bouwbesluit stelt de volgende eisen aan de spuicapaciteit:

- Verblijfsgebied: $S \geq 6 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$ per m² vloeroppervlakte (= 6 dm³/s per m²)
- Verblijfsruimte: $S \geq 3 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$ per m² vloeroppervlakte (= 3 dm³/s per m²)

Omdat het verblijfsgebied in de woning even groot is als de verblijfsruimten hoeft de spuicapaciteit op verblijfsruimte niveau niet te worden uitgewerkt omdat de eis op verblijfsruimte niveau lager is dan de eis op verblijfsgebied niveau.

Op basis van bovenstaande gegevens kan de minimaal benodigde A_{netto} worden berekend uit de volgende formule:

$$A_{\text{netto}} = S \cdot A_{\text{vl}} / v \text{ [m}^2\text{]}$$

- waarin: A_{netto} de minimaal vereiste netto oppervlakte van de spuivoorziening in m²;
 S de spuicapaciteit in m³/s;
 A_{vl} het vloeroppervlak van het betreffende gebied in m²;
 v de luchtsnelheid in de spuivoorziening in m/s;

Tabel: Spuicapaciteit op verblijfsgebied niveau

<i>Verblijfsgebied</i>	Eis [dm ³ /s / m ²]	A _{vl} [m ²]	v [m/s]	A _{netto} Minimaal [m ²]	A _{netto} Aanwezig [m ²]
Woonkamer/woonkeuken (verblijfsgebied 1)	6,0	41,9	0,1	2,51	1,58 <u>4,36</u> 5,94 (voldoet)
Slaapkamer 1 + 2 + 3 (verblijfsgebied 2)	6,0	25,7	0,1	1,54	0,78 0,66 <u>0,66</u> 2,76 (voldoet)