

Rapport

Projectnummer: 51004053

Referentienummer: NL21-648800269-3261

Datum: 17-08-2021

Ontwerpdocument Bouwfysica

Kantoorgebouw van VoltH2 te Terneuzen

Definitief

Verantwoording

Titel	Ontwerpdokument Bouwfysica
Subtitel	Kantoorgebouw van VoltH2 te Terneuzen
Projectnummer	51004053
Referentienummer	NL21-648800269-3261
Revisie	Revisie
Datum	17-08-2021

Auteur

2E

E-mailadres

2E

Gecontroleerd door

2E

Paraaf gecontroleerd



Goedgekeurd door

2E

Paraaf goedgekeurd



Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
1.1	Bezetting verblijfsgebied	4
1.2	Oppervlakteberekening	4
2	Ventilatie	5
3	Daglicht.....	5
4	Vochtwering en ongediertewering	5
5	Thermische isolatie	6

Bijlage 1	Oppervlakteberekening
Bijlage 2	Ventilatiebalans
Bijlage 3	Daglichtberekening
Bijlage 4	Rc-berekeningen

1 Inleiding

Voor het project VoltH2 Kantoorgebouw te Terneuzen gelden diverse eisen vanuit wettelijke regelgeving. In dit rapport worden de uitgangspunten en aandachtspunten per bouwfysisch aspect besproken. Het ontwerp is getoetst aan de strengst geldende eisen per bouwfysisch aspect. Het doel van dit rapport is om vast te stellen of het aan de gestelde eisen voldoet.

De volgende aspecten zullen binnen dit kader worden behandeld:

- Vochtwering, luchtdoorlatendheid en koudebruggen (Bouwbesluit afdeling 3.5 & 5.2).
- Luchtverversing (Bouwbesluit afdeling 3.6).
- Daglichttoetreding (Bouwbesluit afdeling 3.11).
- Thermische schil (Bouwbesluit afdeling 5.1).

In onderstaande tabel zijn de basisgegevens van het bouwwerk weergegeven.

Tabel 1.1 Basisgegevens

Naam	
Aantal bouwlagen	1
Maximumaantal aanwezige personen	15
Totale gebruiksoppervlakte	88 m ²
Gebruiksfuncties	Bijeenkomstfunctie, kantoorfunctie en nevenfuncties.

1.1 Bezetting verblijfsgebied

Het aantal mensen dat gebruik maakt van het gebouw is van belang voor de toetsing en het ontwerp van het gebouw op het gebied van bouwfysica. De gebruiker moet het maximumaantal personen aangeven. Voor veel gebruiksfuncties moet het opgegeven aantal hoger zijn dan een bepaald minimum. De minimaal aan te houden bezetting in een verblijfsgebied is in het Bouwbesluit 2012 vastgesteld voor niet tot bewoning bestemde gebruiksfuncties. In onderstaande tabel zijn de minimaal aan te houden bezettingen voor de verschillende gebruiksfuncties.

Tabel 1.2 Minimum aan te houden bezetting volgens Bouwbesluit

Gebruiksfunctie	Ten minste aan te houden aantal personen per m ² verblijfsgebied
Bijeenkomstfunctie	0,125
Industriefunctie	n.v.t.
Kantoorfunctie	0,05

De aangegeven bezetting op de ventilatiebalans voldoet aan de gestelde minimum.

1.2 Oppervlakteberekening

De berekeningen van oppervlakte van verblijfsgebied en gebruiksoppervlakte volgens NEN 2580, welke benodigd zijn voor een volledige controle van het ontwerp is bijgevoegd in bijlage 1.

Er geldt:

- Een verblijfsgebied heeft ten minste 5 m² aan vloeroppervlakte.
- Een verblijfsgebied heeft een breedte van ten minste 1,8 m.
- Een verblijfsgebied en een verblijfsruimte hebben ten minste een hoogte van 2,6 meter boven de vloer.

2 Ventilatie

Volgens afdeling 3.6 van het Bouwbesluit 2012 dient in elk verblijfsgebied / verblijfsruimte een voorziening voor luchtverversing aanwezig te zijn. In onderstaande tabel zijn de gestelde minimale eisen weergegeven.

Tabel 2.1 Overzicht minimale ventilatie-eisen

Functie	Type Ruimte	Toevoer	Afvoer
Bijeenkomst	Verblijfsgebied / -ruimte	4,0 dm ³ /s per persoon	-
Kantoor	Verblijfsgebied / -ruimte	6,5 dm ³ /s per persoon	-
Overige	Toilet	-	7 dm ³ /s
	Badruimte (evt. met toilet)	-	14 dm ³ /s
	Opstelplaats kooktoestel	-	21 dm ³ /s

In bijlage 2 staat de ventilatiebalans volgens de voorschriften van Bouwbesluit.

3 Daglicht

Voor de daglichttoetreding in het gebouw gelden verschillende eisen vanuit Bouwbesluit. Afdeling 3.11 van het Bouwbesluit 2012 geeft eisen betreffende de daglicht-toetreding in gebouwen. De eisen in onderstaande tabel zijn van toepassing. De equivalente daglichtoppervlakte (A_e) bepaald volgens NEN 2057:2011 (nieuwbouw) mag voor een verblijfsgebied c.q. verblijfsruimte niet kleiner zijn dan de waarden genoemd in onderstaande tabel.

Tabel 3.1 Prestatie-eisen met betrekking tot de daglichttoetreding

Functie	Eis verblijfsgebied ^{*)}	Eis verblijfsruimte ^{*)}
Bijeenkomst overige	-	-
Kantoor	$A_e \geq 2,5\%$ van de vloeroppervlakte	$A_{eq} \geq 0,5 \text{ m}^2$
Algemene functie	-	-

^{*)} A_e = equivalente daglichtoppervlakte, bepaald volgens NEN 2057:2011

In bijlage 3 zijn voor de verblijfsgebieden en verblijfsruimten de rekenresultaten gegeven. Hieruit blijkt dat met de gevelindeling uit het ontwerp voldaan kan worden aan de gestelde eisen.

4 Vochtwering en ongediertewering

Afdeling 3.5 van het Bouwbesluit 2012 geeft eisen betreffende de wering van vocht in gebouwen. Voor nieuwbouw zijn de volgende eisen van toepassing:

- De inwendige en uitwendige scheidingsconstructies van een verblijfsgebied, een toiletruimte of een badruimte zijn, bepaald volgens NEN 2778, waterdicht.
- Een scheidingsconstructie waarvoor thermische eisen gelden, heeft aan de zijde die grenst aan een verblijfsgebied een volgens NEN 2778 bepaalde factor van de temperatuur van de binnenoppervlakte, die niet kleiner is dan 0,65 (woningen) en 0,5 (andere gebouwfuncties). Dit geldt niet voor ramen, deuren, kozijnen en daarmee gelijk te stellen constructieonderdelen.
- Een scheidingsconstructie van een toiletruimte of een badruimte heeft aan een zijde die grenst aan die ruimte, tot 1,2 m hoogte boven de vloer van die ruimte een volgens NEN 2778 bepaalde wateropname die gemiddeld niet groter is dan 0,01 kg/(m²·s^{1/2}) en op geen enkele plaats groter dan 0,2 kg/(m²·s^{1/2}).

- Voor een badruimte geldt het in het eerste lid gestelde voorschrift ter plaatse van een bad of een douche over een lengte van ten minste 3 m, tot een hoogte van 2,1 m boven de vloer van die ruimte.

Alle sanitaire ruimten zullen van vloer- en wandtegels of gelijkwaardig worden voorzien.

In afdeling 3.10 van Bouwbesluit 2012 staan eisen met betrekking tot bescherming tegen ratten en muizen. Kieren moeten een breedte van 10 mm of kleiner bezitten. Grotere kieren zijn alleen toegestaan als er muiswerende roosters worden toegepast. De ventilatie van de kruipruimte moet voorzien zijn van muiswerende roosters.

5 Thermische isolatie

Ter beperking van energieverbruik van gebouwen zijn er eisen gesteld aan de thermische isolatie van de uitwendige constructieonderdelen. Voor de thermische isolatie van de gebouwen gelden vanuit de regelgeving verschillende eisen. Afdeling 5.1 artikel 5.3 van het Bouwbesluit 2012 geeft eisen betreffende de thermische isolatie in gebouwen. Voor de nieuwbouw zijn in onderstaande tabel de van toepassing zijnde eisen gegeven. De warmteweerstanden dienen te worden bepaald overeenkomstig NTA 8800.

Tabel 5.1 *Overzicht eisen thermische isolatie uit Bouwbesluit*

Scheidingsconstructie	Thermische isolatie-eis	Opmerking
Gevels	4,7 m ² ·K/W	
Begane grondvloer	3,7 m ² ·K/W	
Daken	6,3 m ² ·K/W	
Ramen, deuren en kozijnen	1,65 W/m ² ·K	De eis betreft de gemiddelde waarde, de maximale U-waarde mag 2,2 W/m ² ·K zijn

Het is toegestaan dat een deel van deze scheidingsconstructies een lagere isolatiewaarde bezit, zolang deze oppervlakte niet hoger is dan 2% van de gebruikersoppervlakte van het gebouw.

In bijlage 4 zijn de Rc-berekeningen berekend van het dak en de gevel. De begane grondvloer wordt uitgevoerd met een geïsoleerde prefab vloerelementen. Alle constructies voldoen aan de eisen.

Bijlage 1 Oppervlakteberekening

Oppervlakteberekening

Ruimtenummer	Bouwlaag	Naam	Bouwbesluitbenaming	Gebied	GO (m²)	GO VR (m²)
0.01	BG	Entree	Verkeersruimte	n.v.t.	8,86	
0.02	BG	Hal	Verkeersruimte	n.v.t.	4,40	
0.03	BG	Aanmelden / Administratie	Verblijfsruimte Kantoor	Verblijfsgebied 1	9,20	9,20
0.04	BG	Control Room	Verblijfsruimte Kantoor	Verblijfsgebied 1	22,00	22,00
0.05	BG	MER	Functieruimte	n.v.t.	2,20	
0.06	BG	Werkkast	Functieruimte	n.v.t.	1,10	
0.07	BG	Meterkast	Functieruimte	n.v.t.	0,80	
0.08	BG	Kantine / Multifunctioneel	Verblijfsruimte Bijeenkomst	Verblijfsgebied 2	20,30	20,30
0.09+0.10+0.11	BG	Toiletten	Functieruimte	n.v.t.	9,60	
0.12	BG	Douche / omkleden	Functieruimte	n.v.t.	4,10	
0.13	BG	Gebouw Techniek	Functieruimte	n.v.t.	5,20	

VO Totaal	51,50
GO Totaal	87,76
VO/GO	58,7%

Bijlage 2 Ventilatiebalans

Ventilatiebalans Utiliteitsbouw

Datum: 22-03-2021

Totaal geëiste toevoer:	74	l/s
Totale toevoer vanaf buiten:	75	l/s
Totale afvoer naar buiten:	75	l/s

In Balans

[illegible]

Bijlage 3 Daglichtberekening

Daglichtberekening

Omschrijving: Kantoorfunctie

(volgens NEN 2057:2011)

Bijeenkomstfunctie heeft geen eis.

Minimale Eisen Bouwbesluit

Verblijfsgebied: 2,5 % van het vloeroppervlak

Verblijfsruimte: 0,5 m²

$$A_{eq} = A_d \times C_b \times C_u \times C_{LTA}$$

Aanmelden/Administr. opp. 9,20 m ²			eis 0,50 m ²						
Kozijnmerk	breedte	hoogte	A _d	C _b	α	β	C _u	C _{LTA}	A _{eq}
k01	1,33	0,86	0,87	0,80	20,00	0,00	1,00	1,00	0,69
k01	1,33	0,86	0,87	0,62	20,00	49,00	1,00	1,00	0,54
	0,00	0,00	0,00	0,00	20,00	0,00	1,00	1,00	0,00
	0,00	0,00	0,00	0,00	20,00	0,00	1,00	1,00	0,00
	0,00	0,00	0,00	0,00	20,00	0,00	1,00	1,00	0,00
									1,23

Control Room opp. 22,00 m ²			eis 0,50 m ²						
Kozijnmerk	breedte	hoogte	A _d	C _b	α	β	C _u	C _{LTA}	A _{eq}
k01	1,33	0,86	0,87	0,80	20,00	0,00	1,00	1,00	0,69
k01	1,33	0,86	0,87	0,80	20,00	0,00	1,00	1,00	0,69
	0,00	0,00	0,00	0,00	20,00	0,00	1,00	1,00	0,00
	0,00	0,00	0,00	0,00	20,00	0,00	1,00	1,00	0,00
	0,00	0,00	0,00	0,00	20,00	0,00	1,00	1,00	0,00
									1,39

Verblijfsruimte opp. 0,00 m ²			eis 0,50 m ²						
Kozijnmerk	breedte	hoogte	A _d	C _b	α	β	C _u	C _{LTA}	A _{eq}
	0,00	0,00	0,00	0,00	20,00	0,00	1,00	1,00	0,00
	0,00	0,00	0,00	0,00	20,00	0,00	1,00	1,00	0,00
	0,00	0,00	0,00	0,00	20,00	0,00	1,00	1,00	0,00
	0,00	0,00	0,00	0,00	20,00	0,00	1,00	1,00	0,00
	0,00	0,00	0,00	0,00	20,00	0,00	1,00	1,00	0,00
									0,00

Totaal per verblijfsgebied

aanwezig

verblijfsruimte 1	opp.	9,20 m ²	1,23 m ²
verblijfsruimte 2	opp.	22,00 m ²	1,39 m ²
	opp.	0,00 m ²	0,00 m ²
Totaal oppervlakte=		31,20 m ²	2,62 m ²

Percentage Eis	2,5 %
Oppervlakte Eis	0,78 m ²
Totale equivalente daglichtoppervlakte	2,62 m ²

kantoorfunctie

voldoet

Bijlage 4 Rc-berekeningen

Rc-Berekening

[berekening volgens NTA 8800]



Betreft: Dakconstructie

Materiaal	Dikte mm	λ W/(m.K)	Rm (m ² .K)/W	Rsi	0,10
				Rse	0,04
Dakbedekking	7	1,000	0,01		
Isolatie: EPS	220	0,035	6,29		
Druklaag	70	1,500	0,05		
Kanaalplaat	200	1,500	0,13		

Totale dikte	497 mm
ΣR_m	6,47 m ² .K/W
RT	6,61 m ² .K/W
ΔU_{fa}	0,0037 W/(m ² .K)
Rc-waarde	6,3 m ² .K/W
Uc-waarde	0,15 W/(m ² .K)

Bepaling correctiefactor bevestigingen

Aantal bevestigers per m ²	4 stuks / m ²
Diameter van bevestigers	5 mm
Oppervlakte van een enkele bevestiging	1,964E-05 m ²
Materiaal Bevestiging	RVS
λ -waarde van bevestiging	17 W/(m.K)
α_{fa} -waarde	0,0041 W/(m ² .K)
ΔU_{fa}	0,0037 W/(m ² .K)

Rc-Berekening

[berekening volgens NTA 8800]

Samengestelde constructie

Betreft : Gevel

R_{si} = 0,13 m²K/WR_{se} = 0,04 m²K/W

	Opbouw:	Dikte [mm]	λ [W.mK]	R _m [m²K/W]	Percentage regelwerk	
1	Geveldelen	12,5	0,140	0,089	Breedte van Stijl/Regel	38 mm
2 A	stijlen bij spouw	35	0,140	0,250	hart-op-hartafstand	500 mm
2 B	spouw	35		0,180		
3 A	stijlen bij isolatie	200	0,140	1,429	A stijlen	7,6 %
3 B	isolatie systemroll	200	0,033	6,061	B isolatie of spouw	92,4 %
4	OSB	10	0,150	0,067	Totaal	100 %
	Gipskartonplaat	12,5	0,250	0,050		

R_m A = 1,835 m²K/WR_m B = 6,397 m²K/WU_a = 0,499 W/m²KU_b = 0,152 W/m²KR_{T'} = 5,598 m²K/W

	λ"	=	$\frac{\lambda_a \cdot A_a + \lambda_b \cdot A_b}{A_{\text{totaal}}}$	=	spouw/hout	isolatie/hout
3	λ"				0,190	0,041
1	Geveldelen	d/λ"	=	0,089		
2	spouw/hout	d/λ"	=	0,184		
3	isolatie/hout	d/λ"	=	4,862		
4	OSB	d/λ"	=	0,067		
	Totaal	Σd/λ"		5,202		
	R _{T''}	=		5,372 m²K/W		

weegfactor a'

$$R_{T'} = 1,05 \cdot (R_{T''} + R_{si} + R_{se})$$

$$5,598 \leq 5,819$$

$$a' = 0$$

$$R_{T'} > 1,05 \cdot (R'' + 0,17)$$

$$\text{dus } a = 1$$

$$R_{T'} < 1,05 \cdot (R'' + 0,17)$$

$$\text{dus } a = 0$$

$$R_c = 5,20 \text{ m}^2\text{K/W}$$