

Conceptnotitie

Bepaling equivalente daglichtoppervlakte van Solatubes volgens NEN 2057

Datum	Referentie	Behandeld door
05-05-2017	19597-02	mevr. Dr. Ir. H.I.J. Hellinga

1 Inleiding

In opdracht van Techcomlight zijn equivalente daglichtoppervlakten bepaald van Solatubes. Hiermee kan worden bepaald of wordt voldaan aan de wettelijke eisen voor daglicht.

In Nederland worden wettelijke eisen gesteld aan de minimale grootte van de daglichtopeningen in verblijfsgebieden en verblijfsruimten (Bouwbesluit afdeling 3.11). De grootte van de eisen is equivalente daglichtoppervlakte. Deze moet worden berekend volgens de bepalingmethode beschreven in de daglichtnorm NEN2057.

In deze notitie zijn eerst de kenmerken van de Solatubes beschreven (hoofdstuk 2). Daarna volgt een beschrijving van de bepalingmethode uit de NEN2057 (hoofdstuk 3), waarna de equivalente daglichtoppervlakte van de Solatubes is beschreven op basis van vooraf vastgestelde uitgangspunten (hoofdstuk 4).

2 Achtergrondinformatie Solatubes

Met Solatubes is daglichttoetreding tot diep in gebouwen mogelijk. Een Solatube bestaat uit een lichtkoepel met een lens die het daglicht opvangt, waarna via een spiegelende buis daglicht de ruimte in wordt gereflecteerd.

Solatubes zijn leverbaar in de volgende typevarianten:

- Met een diameter van 25, 35 of 53 cm. Hoe groter de diameter, hoe hoger de daglichttoetreding in de ruimte.
- In ECO-variant. Deze is uitgerust met een extra koepel, isolatielens en geïsoleerde dakopstand.

- In kantoor- of magazijn variant. Deze varianten verschillen in de afwerking in de ruimte. Bij het type 'magazijn' is de buis nog zichtbaar, bij het type 'kantoor' wordt gebruik gemaakt van een vierkante omvormbak, die bijvoorbeeld in een systeemplafond geïntegreerd kan worden.
- In de 330- of 750-variant. De Solatube 330 is voorzien van een heldere lichtkoepel met LightTracker reflector voor de lichttoetreding. De Solatube 750 beschikt over een koepel met Raybender technologie. Deze technologie zorgt bij lage zonnestand voor een aanzienlijke hogere lichtopbrengst, terwijl bij hoge zonnestand overbelichting juist wordt voorkomen.

Solatubes zijn toe te passen in verschillende situaties:

- In platte daken,
- In hellende daken,
- In gevels.



Figuur 1: Solatubes in platte en hellende daken.

3 Bepaling equivalente daglichtoppervlakte volgens NEN 2057

De norm NEN 2057 beschrijft hoe de equivalente daglichtoppervlakte moet worden berekend. De formule die daarbij gebruikt wordt, is:

$$A_{e,i} = A_{d,i} \times C_{b,i} \times C_{u,i} \times C_{LTA}$$

$A_{e,i}$ is de equivalente daglichtoppervlakte van de doorlaat (bijvoorbeeld gevel-, dakraam of lichtbuis) in m^2 ;

$A_{d,i}$ is de netto oppervlakte van de doorlaat in m^2 ;

$C_{b,i}$ is de belemmeringsfactor;

$C_{u,i}$ is de uitwendige reductiefactor;

C_{LTA} is de reductiefactor voor lichtdoorlatende materialen met een LTA waarde lager dan 0,60.

3.1 Oppervlakte van de doorlaat ($A_{d,i}$)

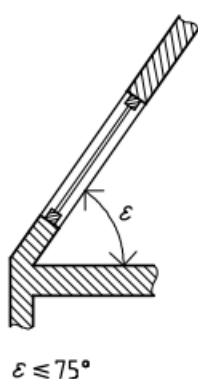
De oppervlakte van de doorlaat is de netto oppervlakte van de daglichtopening. Bij de Solatubes is de oppervlakte van de doorlaat afhankelijk van de diameter van de lichtbuis.

3.2 Belemmeringsfactor van de doorlaat ($C_{b,i}$)

Tegenoverliggende bebouwing en overstekken kunnen de daglichttoetreding bij de daglichtopening belemmeren. Deze daglichtafname wordt in de berekening meegenomen, dit wordt de belemmeringsfactor genoemd.

NEN 2057 gaat uit van twee bepalingsmethodes voor de belemmeringsfactor van de doorlaat ($C_{b,i}$):

- Wanneer er sprake is van een naar binnen hellende daglichtopening met een hellingshoek ε van 0° tot 75° (zie figuur 1), geldt een bepalingsmethode die rekent met de aanwezigheid van tegenoverliggende bebouwing (belemmeringshoek α) en de hellingshoek van de daglichtopening (hellingshoek ε). De daglichtopening moet zich minimaal 1,2 m boven de vloer van de ruimte bevinden.
- Bij gevels of zeer steile daken met een hellingshoek ε groter dan 75° geldt een bepalingsmethode die rekent met de aanwezigheid van tegenoverliggende belemmeringen (belemmeringshoek α) en de aanwezigheid van overstekken (belemmeringshoek β).



Figuur 1: Naar binnenhellende daglichtopening volgens NEN2057

Bij beide methoden geldt dat wanneer er geen tegenoverliggende belemmeringen aanwezig zijn, de belemmeringshoek α een waarde heeft van 20° . Dit is volgens de NEN2057 de normbelemmeringshoek.

3.3 Uitwendige reductiefactor van de doorlaat ($C_{u,i}$)

De uitwendige reductiefactor is een correctiefactor voor situaties waarbij het daglicht niet direct de ruimte binnenkomt, maar via een tweede scheidingsconstructie, bijvoorbeeld een serre. Wanneer het daglicht direct via de lichtkoepel van de Solatube het gebouw binnenkomt, dus wanneer er zich géén scheidingsconstructie bevindt rondom de lichtkoepel buiten, is de uitwendige reductiefactor gelijk aan 1.

3.4 Reductiefactor voor lichtdoorlatende materialen met een LTA-waarde lager dan 0,60 (C_{LTA})

LTA staat voor lichttoetredingsfactor. De LTA-waarde geeft aan in welke mate het materiaal in de daglichtopening het zichtbare gedeelte van zonlicht doorlaat. Wanneer de LTA-waarde van de doorlaat lager is dan 0,60 moet gerekend worden met een reductiefactor voor de LTA.

Grontmij en TNO hebben de LTA-waarden van Solatubes bepaald (TNO-rapport 034-DTM-2010-00732, d.d. 5 maart 2010). De waarden worden gegeven in tabel 1.

Tabel 1: LTA-2aarden van Solatubes

Type		Reductie factor	
		LTA [-]	C _{LTA} [-]
160 DS	Ø 25 cm	0,58	0,97
160 DS ECO	Ø 25 cm	0,46	0,77
290 DS	Ø 35 cm	0,57	0,95
290 DS ECO	Ø 35 cm	0,46	0,77
330 DS-C kantoor	Ø 53 cm	0,51	0,85
750 DS-C kantoor	Ø 53 cm	0,25	0,42
330 DS-O magazijn	Ø 53 cm	0,58	0,97
750 DS-O magazijn	Ø 53 cm	0,37	0,62

De LTA van Solatubes is lager dan 0,60, waardoor voor de Solatubes gerekend moet worden met een reductiefactor. De reductiefactor wordt bepaald door de LTA-waarde van de Solatube te delen door 0,60.

4 Equivalente daglichtoppervlakte van Solatubes

De equivalente daglichtoppervlakte van de verschillende type Solatubes is weergegeven in tabel 2. Hierbij is uitgegaan van de situatie waar de Solatube in een plat dak wordt aangebracht ($\epsilon = 0$ tot 10°).

Tevens gelden de volgende uitgangspunten:

- De daglichttoetreding van de Solatube wordt niet belemmerd door tegenoverliggende bebouwing op hetzelfde perceel ($\alpha = 20^\circ$).
- Het daglicht komt direct via de Solatube het gebouw binnen, er is dus geen sprake van daglichttoetreding via beglazing in een voorliggende scheidingsconstructie ($C_u = 1$).
- De Solatube wordt uitgevoerd zonder bocht in de buis.
- De Solatube wordt uitgevoerd met een buislength van maximaal 4 m voor type Ø 25 cm, maximaal 7 m voor type Ø 35 cm en maximaal 10 m voor type Ø 750 cm.

Tabel 2: Equivalente daglichtoppervlakte van Solatubes, in een plat dak.

Type		Netto oppervlakte van de doorlaat		Belemmeringsfactor			Uitwendige reductiefactor C _{u,i} [-]	Reductiefactor lichtdoorlatend materiaal		Eq. daglichtoppervlakte A _{eq} [m ²]
		Ø [m]	A _{d,i} [m ²]	α [°]	ε [°]	C _{b,i} [-]		LTA [-]	C _{LTA} [-]	
160 DS	Ø 25 cm	0,25	0,05	20	0-10	1,14	1,00	0,58	0,97	0,05
160 DS ECO	Ø 25 cm	0,25	0,05	20	0-10	1,14	1,00	0,46	0,77	0,04
290 DS	Ø 35 cm	0,35	0,10	20	0-10	1,14	1,00	0,57	0,95	0,10
290 DS ECO	Ø 35 cm	0,35	0,10	20	0-10	1,14	1,00	0,46	0,77	0,08
330 DS-C kantoor	Ø 53 cm	0,53	0,22	20	0-10	1,14	1,00	0,51	0,85	0,21
750 DS-C kantoor	Ø 53 cm	0,53	0,22	20	0-10	1,14	1,00	0,25	0,42	0,10
330 DS-O magazijn	Ø 53 cm	0,53	0,22	20	0-10	1,14	1,00	0,58	0,97	0,24
750 DS-O magazijn	Ø 53 cm	0,53	0,22	20	0-10	1,14	1,00	0,37	0,62	0,16

In de bijlage zijn uitgebreidere berekeningen toegevoegd, voor situaties waarbij de Solatube in een schuin, naar binnen hellend dak wordt aangebracht ($\epsilon = 0^\circ$ tot 75° , zie figuur 1). Naast bovenstaande uitgangspunten geldt dat de Solatube zich hoger dan 1,2 m boven de vloer van de ruimte moet bevinden.

DPA Milieu B.V.

Mevrouw dr. ir. Hester Hellinga
Senior projectleider

Bijlagen:

Berekening equivalente daglichtoppervlakte Solatubes, in een naar binnen hellend dakvlak van 0° tot 75° .

CONCEPT