

RAPPORT

project Het plaatsen van zonnepanelen op het betonnen schaaldak
onderwerp Controle dakconstructie Loods 8
datum 26 april 2017
kenmerk 18227-A-BR-50763

projectadres Pier Azie
Amsterdam

opdrachtgever Ijbouw
Hardwareweg 10
1033 MX Amsterdam

INHOUD

1	Inleiding	3
2	Samenvatting en conclusies	4
2.1	Algemene gegevens	5
2.2	Overzicht belastingen en gewichten	6
3	Het plaatsen van zonnepanelen op het beton schaaldak	7

1 Inleiding

In dit rapport wordt gecontroleerd of op het beton schaaldak van Loods 8 zonnepanelen geplaatst kunnen worden. Omdat er geen constructie tekeningen of berekeningen in ons bezit zijn gesteld kan niet precies bepaald worden wat de veiligheid van de constructie zal zijn. Wij bepalen hierom op een conservatieve manier, de gewichten vergelijking, of de zonnepanelen geplaatst kunnen worden.

De extra (permanente) belasting van zonnepanelen op het dak is 0,2 kN/m². Als het aandeel van de extra belasting door zonnepanelen, in totale belasting kleiner is dan de 10 % dan kan geconcludeerd worden dat de zonnepanelen op het betonnen schaaldak geplaatst kunnen worden.

Zie voor tekeningen Bijlage 1

2 Samenvatting en conclusies

In dit rapport is gecontroleerd of op het betonnen schaaldak zonnepanelen toegepast kunnen worden.

Uit de berekening is gebleken dat er zonnepanelen toegepast kunnen worden.

Door de extra belasting van zonnepanelen wordt de totale belasting 4,5 % meer, dit is een kleine toename in belasting.

Deze toename van belasting wordt verdisconteert in minder veiligheid.

De veiligheid is: $1,35/1,045 = 1,3$. Deze verminderde veiligheid is, gezien de conditie van de dakconstructie, als acceptabel te beschouwen.

Zie hoofdstuk 3 voor de berekening van de toename belasting door zonnepanelen.

2.1 Algemene gegevens

Gebruikte voorschriften (indien van toepassing)

NEN-EN 1990 : Eurocode 0 – grondslagen;

NEN-EN 1991 : Eurocode 1 – belastingen op constructies;

Betrouwbaarheidsklasse : RC2 ($K_{FI} = 1,0$)

Gevolgklasse : CC2

Referentieperiode : 50 jaar $\rightarrow \psi_t = 1,0$

Ontwerplevensduurklasse : 3

Constructieklasse : S4

Fundamentele combinaties: $K_{FI} \cdot (\sum \gamma_G \cdot G + \sum \gamma_Q \cdot \Psi_{0,i} \cdot Q_i)$ (verg. 6.10a);

$K_{FI} \cdot (\sum \xi \cdot \gamma_G \cdot G + \gamma_Q \cdot Q_1 + \sum \gamma_Q \cdot \Psi_0 \cdot Q)$ (verg. 6.10b)

$K_{FI} = 0,9/1,00$; $\xi = 0,89$;

$\gamma_G = 1,35$; $\gamma_Q = 1,50$

Ψ_0 = factor voor de combinatie waarde van een veranderlijke belasting

Eenheden : lengte: mm, m;

kracht: N, kN.

Uitleg combinaties:

Fundamentele combinatie. Deze combinatie wordt gebruikt voor sterkte berekeningen (uiterste grenstoestand)

Karakteristieke combinatie. Deze combinatie wordt gebruikt voor controle van de scheurvorming en de berekening van de doorbuiging korte duur (bruikbaarheidsgrenstoestand)

2.2 Overzicht belastingen en gewichten

2.2.1 Blijvende belastingen Gk

Dikte van betonnen schaaldak = 160 mm = 0,16 m

Volumiek gewicht van het beton = 24 kN/m³

Permanente oppervlaktebelasting van het schaaldak = 0,16m * 24kN/m³ = 3,84 kN/m²

2.2.2 Veranderlijke belasting

dak

onderhoud	=	1,00 kN/m ²	A < 10m ²
onderhoud e.d., momentaan	=	0,00 kN/m ²	ψ = 0,00

Dit belastinggeval is niet maatgevend en zal daarom niet verder in rekening gebracht worden

2.2.3 Sneeuwbelasting

Sneeuwbelasting platdak volgens eurocode (NEN-EN 1991-1-3)

$$p_{snk} = m_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k$$

waarin	s_k	=	sneeuwbelasting op de grond	=	0,70 kN/m ²
	C_t	=	warmtecoëfficiënt	=	1,00 --
	C_e	=	blootstellingscoëfficiënt	=	1,00 --
	m_i	=	sneeuwbelasting vormcoëfficiënt	=	0,80
		=	hellingshoek α	=	0 °
	p_{snk}	=	$m_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k$	=	0,56 kN/m ²

2.2.4 Regenwaterbelasting (Wateraccumulatie)

In dit geval is er geen sprake van regenwaterbelasting. Het regenwater zal direct van de schalen in de goot lopen en afgevoerd worden via de reguliere hemelwaterafvoeren of overstorten (de dakranden).

3 Het plaatsen van zonnepanelen op het beton schaaldak

Totale rekenwaarde belasting (UGT1 = $6.10.b = 1,2 \cdot G_k + 1,5 \cdot Q_k$ = permanent + sneeuw)

$$1,2 \cdot (0,16m \cdot 24kN/m^3) + 1,5 \cdot 0,56 kN/m^2 =$$

$$1,2 \cdot (3,84 kN/m^2) + 0,84 kN/m^2 = 5,448 kN/m^2 \text{ (Maatgevend)}$$

Totale rekenwaarde belasting (UGT2 = $6.10a = 135 \cdot G_k + \Psi_0 \cdot 1,5 \cdot G_k$ = permanent + sneeuw)

$\Psi_0 = 0$ voor sneeuw

$$1,35 \cdot (0,16m \cdot 24 kN/m^3) = 1,35 \cdot (3,84 kN/m^2) = 5,19 N/mm^2 \text{ (Niet maatgevend)}$$

Extra belasting op het dak door zonnepanelen (permanent) = 0,2 kN/m²

$$\text{Rekenwaarde extrabelasting op het dak door zonnepanelen} = 1,2 \cdot 0,2 kN/m^2 = 0,24 kN/m^2 \text{ (UGT 1)}$$

De toename van extra belasting door zonnepanelen

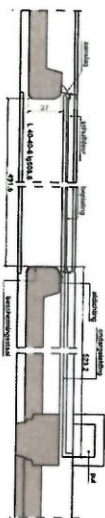
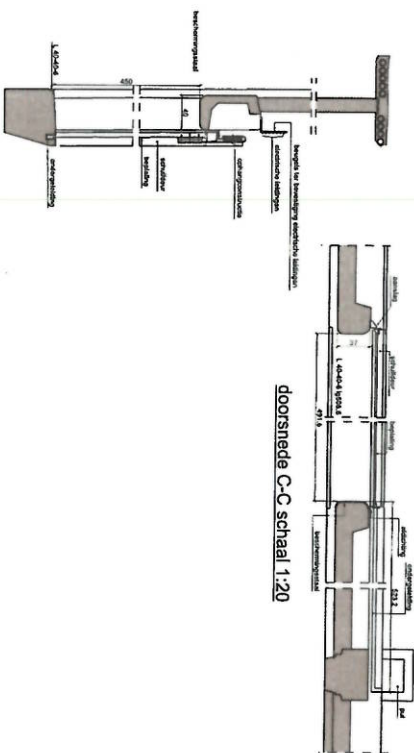
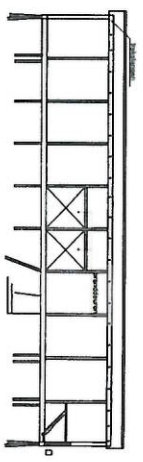
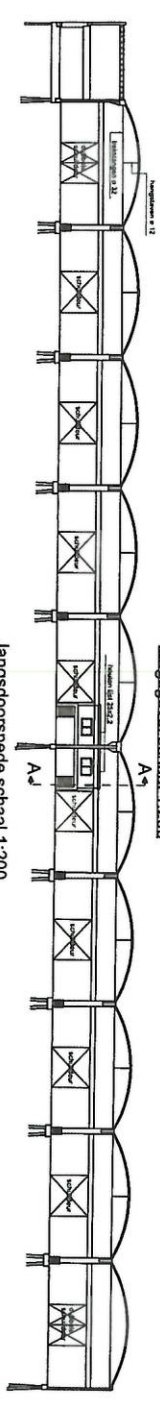
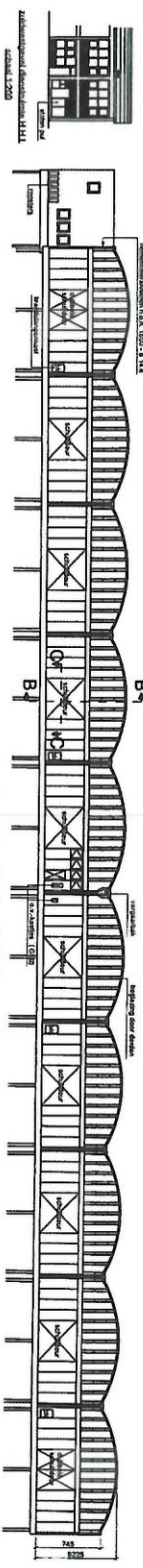
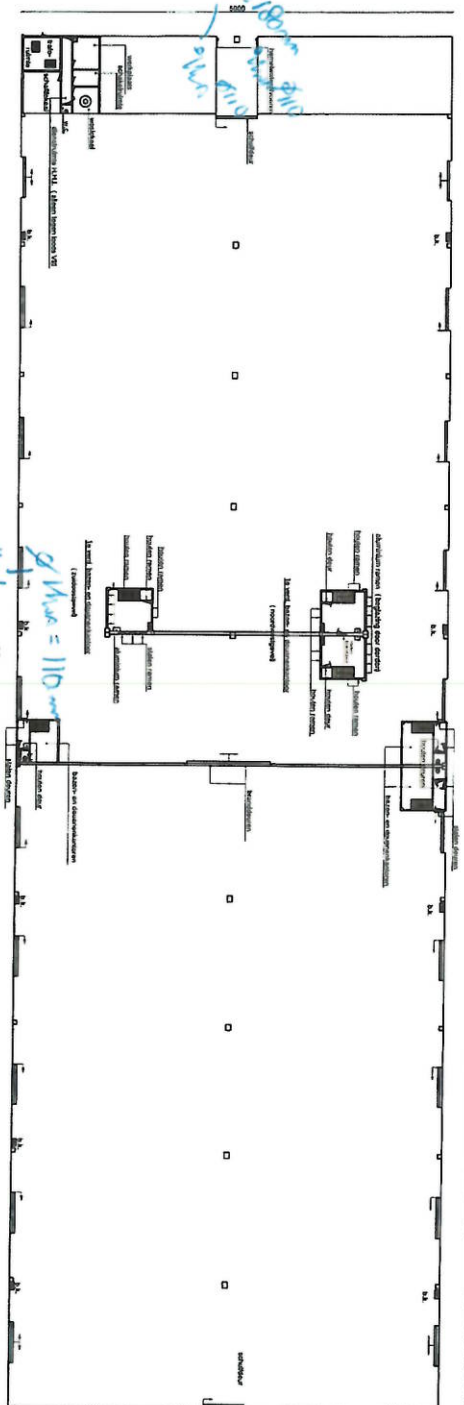
$$(0,24 kN/m^2 / 5,448 kN/m^2) \cdot 100 = 4,41 \% = 4,5 \%$$

De totale rekenwaarde van de belasting wordt door zonnepanelen 4,5 procent hoger.

Conclusie: De toename van de belasting door zonnepanelen is 4,5 % van de totale belasting. Daarom kan geconcludeerd worden dat de zonnepanelen op het betonnen schaaldak geplaatst kunnen worden. De veiligheid zal in zeer geringe mate afnemen.

BIJLAGE

- Bijlage 1: Tekeningen

[illegible]

