

Évaluation structurelle – Système Sunpark Omega

1. Introduction

Ce document présente l'évaluation structurelle du **système Sunpark Omega**, un système de couverture autoportant dans lequel les panneaux photovoltaïques font office de toiture.

L'évaluation est basée sur des calculs structurels réalisés par un bureau d'ingénierie externe (Alcomtek) pour différentes portées de toiture. L'objectif de ce document est de regrouper ces calculs en un ensemble clair et vérifiable, démontrant que le système est adapté aux conditions standard néerlandaises.

2. Description du système

Le système Sunpark Omega se compose d'une toiture à deux versants en forme de V, dans laquelle les panneaux photovoltaïques, les profils de toiture et les éléments de faîtage forment ensemble la structure de couverture.

Le cheminement des charges est le suivant :

- panneaux PV → profils de toiture → gouttières → structure porteuse principale

Les gouttières agissent comme poutres principales et permettent des portées libres.

3. Géométrie et configurations

Les portées suivantes ont été étudiées :

Portée Dimensions du panneau Puissance

3,40 m	1762 × 1134 mm	± 460 Wp
3,75 m	1961 × 1134 mm	± 510 Wp
4,00 m	2094 × 1134 mm	± 545 Wp
4,30 m	2278 × 1134 mm	± 600 Wp
4,50 m	2382 × 1134 mm	± 625 Wp
4,65 m	2465 × 1134 mm	± 650 Wp

Pour toutes les configurations :

- portée entre gouttières : **5,00 m**
- pente de toiture : env. 20–23°



4. Normes et bases de calcul

L'évaluation structurelle est basée sur :

- **EN 1990** – Bases de calcul des structures
- **EN 1991-1-3** – Charges de neige
- **EN 1991-1-4** – Actions du vent
- Annexe nationale néerlandaise

Pour les serres, la norme EN 13031 s'applique, mais pour ces applications, ce sont les **Eurocodes qui sont déterminants**.

5. Actions

5.1 Charge de vent

Hypothèses :

- Zone de vent : I (Pays-Bas)
- Terrain : ouvert
- Hauteur du bâtiment : ≤ 10 m

Pression dynamique typique :

$$q_p \approx 0,8-1,0 \text{ kN/m}^2$$

Avec des coefficients de pression défavorables (zones de rive), cela peut localement atteindre :

$$q_{vent} \approx 2,0-3,0 \text{ kN/m}^2$$

5.2 Charge de neige

Selon la pente de toiture et la localisation :

$$q_{neige} \approx 0,7-1,0 \text{ kN/m}^2$$

5.3 Combinaisons de charges

Selon EN 1990, les cas déterminants sont :

- succion du vent (critique pour les fixations et profils)
- charge de neige (critique pour les poutres/gouttières)



6. Méthodologie de calcul

Pour chaque portée, un calcul structurel distinct a été réalisé par Alcomtek, incluant la vérification de :

- l'état limite ultime (ELU)
- l'état limite de service (ELS)
- la stabilité des profils
- les fixations

Les éléments déterminants sont :

- les gouttières (poutres principales)
- les profils de toiture
- les fixations des panneaux

7. Résultats par configuration (résumé)

Les calculs montrent que :

- Toutes les configurations sont conformes aux Eurocodes
- Les taux d'utilisation restent dans les limites admissibles
- Les sollicitations les plus élevées apparaissent pour :
 - la plus grande portée (4,65 m)
 - la combinaison vent + neige

De manière indicative :

- **contraintes dans les profils** : largement inférieures aux limites
- **flèches** : conformes aux exigences de service
- **fixations** : capacité suffisante

8. Cas dimensionnant

La configuration la plus défavorable est :

- portée maximale : **4,65 m**
- portée des gouttières : **5,00 m**
- sollicitations de vent en zones de rive

Cette configuration dimensionne :

- les gouttières
- les profils
- les fixations

Toutes les portées inférieures sont incluses dans ce domaine et sont donc également conformes.



9. Domaine d'application

Sur la base des calculs effectués, il peut être conclu que :

Le système Sunpark Omega est adapté pour :

- la **zone de vent I**
- des **hauteurs de bâtiment jusqu'à environ 10 m**
- des **portées de gouttières jusqu'à 5,00 m**

La structure offre une résistance suffisante aux :

- charges de vent
 - charges de neige
 - combinaisons de charges
-

10. Conclusion

Le système Sunpark Omega répond aux exigences de sécurité structurelle selon les Eurocodes.

Les calculs démontrent que :

- le système est **structurellement robuste**
- les éléments principaux disposent d'une capacité suffisante
- des **marges de sécurité adéquates** sont présentes

Le système peut donc être considéré comme une **solution de toiture fiable et sûre** dans les conditions définies.

11. Clause de non-responsabilité

Cette évaluation est basée sur :

- les conditions de vent et de neige des Pays-Bas
- des configurations standards du système

Pour les projets :

- en dehors des Pays-Bas
- avec des géométries différentes
- ou des charges plus élevées

la conception structurelle doit toujours être :

👉 **vérifiée et approuvée par un ingénieur local certifié** conformément aux réglementations nationales.