

Statische onderbouwing – Sunspan Systeem

1. Inleiding

Dit document beschrijft de statische onderbouwing van het **Sunspan Systeem**, waarbij zonnepanelen als volwaardige dakbedekking worden toegepast op hellende daken.

De onderbouwing is gebaseerd op:

- statische berekeningen uitgevoerd door Alcomtek
- projectspecifieke uitgangspunten
- productspecificaties van zonnepanelen

Doel van dit document is het aantonen van de constructieve geschiktheid van het systeem binnen vastgestelde randvoorwaarden.

2. Systeembeschrijving

Het Sunspan Systeem bestaat uit aluminium roeden die direct op de gordingen worden gemonteerd. De zonnepanelen vormen hierbij de waterkerende daklaag.

De krachtafdracht verloopt als volgt:

- wind- en sneeuwbelasting → zonnepanelen
- zonnepanelen → aluminium roeden
- roeden → gordingen

De dimensionering wordt bepaald door:

- de sterkte en stijfheid van de roede-profielen
- én de toelaatbare belasting van het zonnepaneel

In de praktijk is het zonnepaneel doorgaans maatgevend.

3. Normen en uitgangspunten

De beoordeling is gebaseerd op:

- NEN-EN 1990 – Grondslagen van constructief ontwerp
- NEN-EN 1991-1-4 – Windbelasting
- Nederlandse Nationale Bijlage

Uitgangspunten:

- Veiligheidsklasse: **CC2**
- Terrein: **onbebouwd**
- Exclusief: **kuststrook**
- Dakhelling: **10°**



4. Belastingen

De belastingaannames zijn gebaseerd op de berekeningen van Alcomtek conform NEN-EN 1991-1-4.

De waarden zijn afhankelijk van:

- gebouwhoogte
- windrichting
- positie op het dak (zones F t/m J)

4.1 Windbelasting – Portrait oriëntatie (referentie 10 m)

Extreme stuwdruk:

$$q_p = 1,02 \text{ kN/m}^2$$

Windrichting 0° (X):

Zone Windzuiging

F -1,33 kN/m²

G -1,02 kN/m²

H -0,46 kN/m²

I -0,51 kN/m²

J -0,82 kN/m²

Windrichting 90° (Y):

Zone Windzuiging

F -1,48 kN/m²

G -1,33 kN/m²

H -0,66 kN/m²

I -0,56 kN/m²

Maatgevend: **zone F ≈ -1,48 kN/m²**

4.2 Windbelasting – Landscape oriëntatie (referentie 30 m)

Extreme stuwdruk:

$$q_p = 1,43 \text{ kN/m}^2$$

Windrichting 0° (X):

Zone Windzuiging

F -1,86 kN/m²

G -1,43 kN/m²

H -0,64 kN/m²

I -0,72 kN/m²

J -1,14 kN/m²



Windrichting 90° (Y):

Zone Windzuiging

F	-2,07 kN/m ²
G	-1,86 kN/m ²
H	-0,93 kN/m ²
I	-0,79 kN/m ²

Maatgevend: zone **F** ≈ **-2,07 kN/m²**

4.3 Sneeuwbelasting

De aangehouden karakteristieke sneeuwbelasting bedraagt:

$$q_{snow} = 0,70 \text{ kN/m}^2$$

Deze belasting is meegenomen in de combinaties, maar is niet maatgevend ten opzichte van windbelasting.

5. Landscape oriëntatie

Conclusie conform Alcomtek

De gekozen profielen in de Sunspan landscape constructie kunnen de aangenomen extreme belastingen zonder enig probleem opnemen, in geheel Nederland onder de volgende voorwaarden:

- Gebouwen niet hoger dan **10 m**
- Dakhelling $\geq 10^\circ$
- Gordingafstand $\leq 1,85 \text{ m}$
- Toepasbaar in alle windgebieden (onbebouwd, exclusief kuststrook)

Aanvullende voorwaarde – zonnepanelen

- Montage aan **korte zijde**
- Toelaatbare windbelasting:

$$\leq 1,5 \text{ kN/m}^2$$

Beoordeling

De berekende maatgevende windzuiging (tot circa **2,07 kN/m²**) overschrijdt deze grens. Hierdoor is het zonnepaneel maatgevend.

Verplichte verificatie

Bij landscape montage moet de paneelfabrikant bevestigen dat het paneel geschikt is voor deze belasting bij montage aan de korte zijde.

Indien dit niet aantoonbaar is: dient **portrait oriëntatie** te worden toegepast.



6. Portrait oriëntatie

Conclusie conform Alcomtek

De gekozen profielen in de Sunspan portrait constructie kunnen de aangenomen extreme belastingen zonder enig probleem opnemen, in geheel Nederland onder de volgende voorwaarden:

- Gebouwen niet hoger dan **30 m**
- Dakhelling $\geq 10^\circ$
- Gordingafstand $\leq 1,55$ m
- Toepasbaar in alle windgebieden (onbebouwd, exclusief kuststrook)

Aanvullende voorwaarde – zonnepanelen

- Montage aan **lange zijde**
- Toelaatbare windbelasting:

$$\leq 2,4 \text{ kN/m}^2$$

Beoordeling

De maatgevende windzuiging ($\approx 1,48 \text{ kN/m}^2$) blijft binnen de toelaatbare grens. Hierdoor is het systeem zonder aanvullende verificatie toepasbaar binnen de gestelde randvoorwaarden.

7. Controle roede-profielen

De roede-profielen zijn gecontroleerd op:

- Toelaatbare spanning:

$$\sigma_{toelaatbaar} = 195 \text{ MPa}$$

- Doorbuiging:

$$w_{max} = L/100$$

Resultaat:

- Profielen voldoen ruimschoots
- Niet maatgevend voor de dimensionering
-

8. Samenvattende beoordeling

Oriëntatie Max. hoogte Gordingafstand Windzuiging Toelaatbaar Maatgevend

Landscape	10 m	$\leq 1,85$ m	tot 2,07 kN/m ²	1,5 kN/m ²	Paneel
Portrait	30 m	$\leq 1,55$ m	tot 1,48 kN/m ²	2,4 kN/m ²	Systeem OK



9. Conclusie

Het Sunspan Systeem voldoet constructief volgens de Eurocodes binnen de door Alcomtek vastgestelde randvoorwaarden.

- De aluminium roede-profielen zijn voldoende sterk en stijf
- De belastingafdracht functioneert correct
- De toepasbaarheid wordt in belangrijke mate bepaald door het zonnepaneel

Bij **landscape oriëntatie** is het zonnepaneel maatgevend en is verificatie bij de paneelfabrikant vereist.

Bij **portrait oriëntatie** voldoet het systeem binnen de standaard specificaties van gangbare zonnepanelen.

10. Disclaimer

Deze beoordeling is gebaseerd op:

- Nederlandse windcondities
- standaard uitgangspunten
- Alcomtek-berekeningen

Voor projecten:

- buiten Nederland
- met afwijkende geometrie
- of afwijkende belastingen

geldt:

De definitieve constructieve beoordeling dient te worden uitgevoerd door een **lokaal gecertificeerd constructeur**, conform nationale regelgeving.