

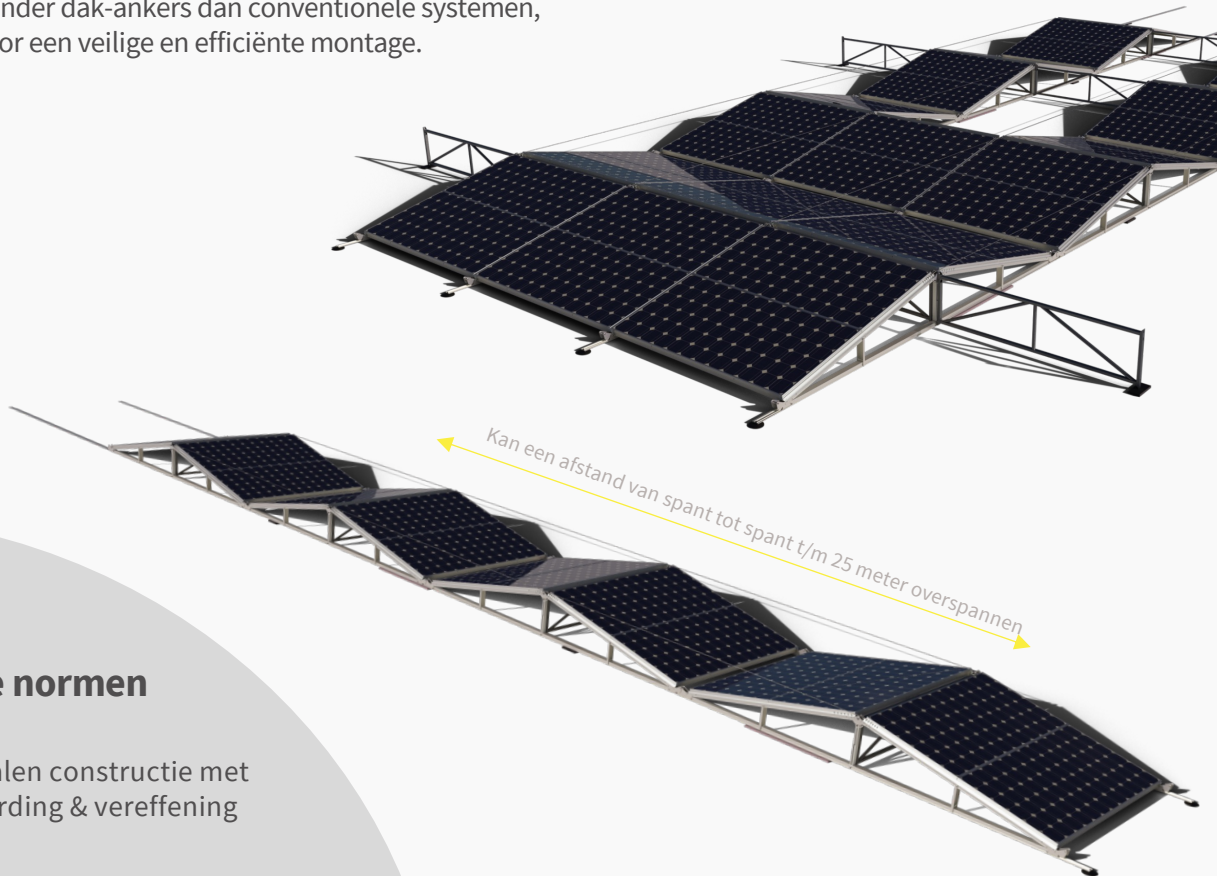
RABLE

Unlocking the solar energy potential of
all roofs

RABLE4Roofs

Ballastvrij Montagesysteem

- **Innovatief Vakwerkprincipe:** Uniek ballastvrij en zelfdragend systeem dankzij geavanceerd vakwerkprincipe.
- **Maximale Overspanning:** Mogelijkheid tot aanzienlijke overspanning van dakbalken tot 25 meter voor diverse daktypen.
- **Gelijkmatige Gewichtsverdeling:** Elk punt draagt gelijke belasting, van 7 kg/m² tot 13 kg/m² voor lichtgewicht en resp. standaardpanelen.
- **Stabiliteit & Schaalbaarheid:** Plaatsing van dakankers op de hoeken van een veld, tot 80% minder dak-ankers dan conventionele systemen, voor een veilige en efficiënte montage.



Relevante normen

NEN 1010

Volledig metalen constructie met
excellente aarding & vereffening

NEN 7250

Aangeleverd conform krachten normering
op basis van Eurocodes

SCOPE 12

RABLE-installaties zijn geïnspecteerd en
akkoord bevonden door SCOPE 12
inspecteurs

20 jaar
Garantie

Full Specs

Technische Eigenschappen RABLE4roofs

Algemeen		RABLE Standard	XXL	
Daktype	Platte daken, max. helling 10°	Panelen per A-Frame	4	8
Materiaal	Aluminium en Magnelis	Dimensies Frame (cm)	200 x 420	200 x 940
Panelen	Universele toepassing	Max. Overspanning (m)	10	25
Opstelling	Oost West			

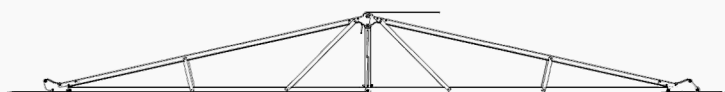
Uniek Vakwerkprincipe

Door middel van de gepatenteerde stalen kabel wordt er een vakwerk gevormd in de lengterichting. Het centrale hekwerk vormt een vakwerk in de breedte richting. Deze twee vakwerken over twee assen vormt een extreem stijve structuur.

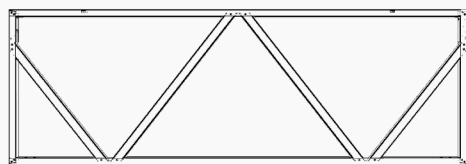
De stalen kabel creëert een buigweerstand in de lengterichting, waardoor een aanzienlijke overspanningen, tot maximaal 25 meter, gerealiseerd kan worden. De rigide constructie zorgt voor een gelijkmatige gewichtsverdeling over het gehele veld, die afsteunt op de balken en spanten van het dak. De vakwerkstructuur zorgt niet alleen voor een efficiënte draagkracht, maar minimaliseert ook de belasting op dakplaten, waardoor het systeem geschikt is voor diverse daktypes.

Het montagesysteem kan al worden ingezet bij een toegestane maximale dak-belasting van 7 kg/m² met lichtgewicht panelen, dan wel 11 kg/m² met reguliere panelen.

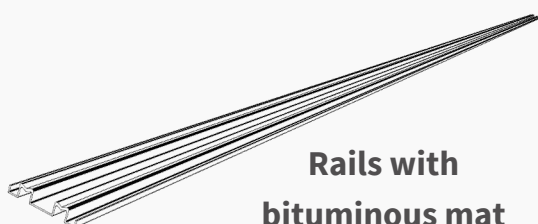
- Gewicht van de onderconstructie bedraagt 3 kg/m²
- Afhankelijk van type (glas) zonnepaneel varieert de gewichtsbelasting van onderconstructie mét panelen tussen de 7 en 13 kg/m²
- Voor advies over toegestane dakbelasting, neem contact op met RABLE



Expandable Side



Customized Center



Rails with bituminous mat

Windtunneltest

De **TU Delft** heeft in opdracht van RABLE Group B.V. windtunnelonderzoeken u uitgevoerd conform de CUR aanbeveling 103.

De resultaten zijn door RABLE B.V. Group verwerkt in calculatietabellen voor opzet van leg- en ankerplannen voor PV-installaties conform NEN 7250 en Eurocodes.

Windtunneltests waren bedoeld om inzicht te krijgen in de belastingen op de montagestructuur onder verschillende weersomstandigheden. Uit het onderzoek en simulaties en analyses bleek dat RABLE het aantal dak-ankers aanzienlijk kan verminderen (tot 80% minder dan geankerde systemen) zonder dat dit de stabiliteit en veiligheid van de structuur beïnvloedt. Dit resulteert in een kost effectievere oplossing die tevens het risico op dak-beschadiging en lekkage vermindert.



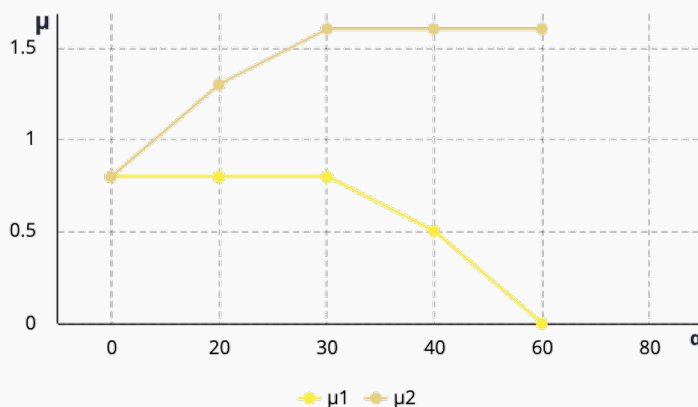
Belastingen

Sneeuwbelasting coëfficiënt

De referentieperiode voor PV-systemen wordt gesteld op 15 jaar. Hierbij mag de sneeuwbelasting (0.7 kN/m^2) gereduceerd worden met 25%, niet te verwarren met de reductie voor plat dak, waarbij met 20% gereduceerd mag worden).

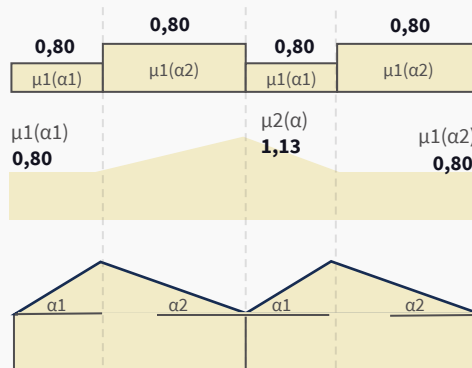
Daarnaast mag een reductie van 3% worden toegepast volgens Eurocode NEN-EN 1991-1-3 Algemene belastingen – Sneeuwbelasting. Deze berekening is uitgevoerd op basis van de hellingshoek van 12.5° welke voor EW-series van RABLE van toepassing is.

μ_1 geeft 0,80 en μ_2 geeft 1,13 waarbij μ -gemiddeld resulteert in 0,97
Sneeuwbelasting RABLE: $0,7 \cdot 0,75 \cdot 0,97 = 0,51 \text{ kN/m}^2$



Daken met meer dan één overspanning

Dakhelling $\alpha_1 = 10$
 Dakhelling $\alpha_2 = 15$
 Sneeuw kan onbelemmerd afglijden = ja
 Gemiddelde dakhelling = $(\alpha_1 + \alpha_2)/2 = 12.5^\circ$



Belastingcombinatiefactoren

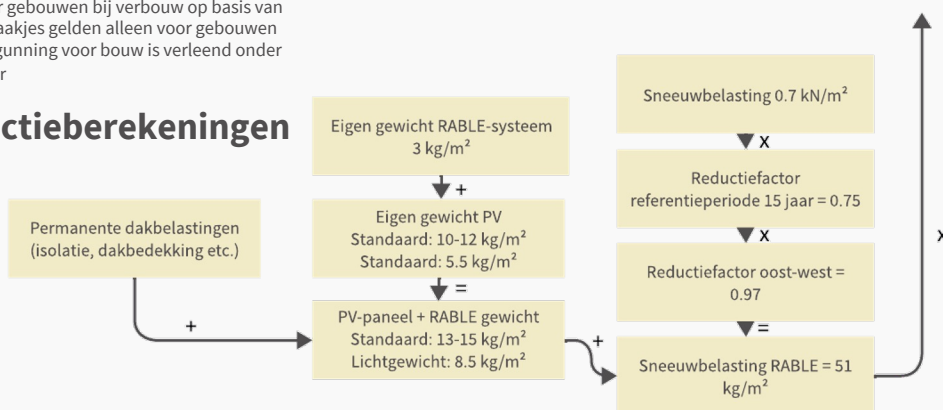
Voor de belastingcombinatiefactoren dienen de factoren voor verbouw gebruikt te worden.

Bovenstaande uitgangspunten zijn gebruikelijk voor de constructieberekeningen. De eigen stijfheid van het RABLE-systeem wordt hierbij niet meegenomen in de constructie van het dak. Mocht na doorrekening van de dakconstructie met bovenstaande uitgangspunten het dak onvoldoende sterk zijn, is het mogelijk de dakconstructie ook door te rekenen, inclusief de stijfheid van het RABLE-systeem. Vraag naar de mogelijkheden indien dit gewenst is.

	Blijvende belastingen	Overheersende veranderlijke belasting anders dan wind	Veranderlijke wind maatgevende belasting
Vgl 6.10a			
CC1	1,15	1,10	1,20
CC2	1,30 (1,20)	1,30	1,40
CC3	1,40 (1,30)	1,50	1,60 (1,50)
Vgl 6.10b			
CC1	1,05	1,10	1,20
CC2	1,15	1,30	1,40
CC3	1,25 (1,20)	1,50	1,60 (1,50)

Tabel: belastingfactoren voor gebouwen bij verbouw op basis van NEN 8700; waarden tussen haakjes gelden alleen voor gebouwen waarvoor een omgevingsvergunning voor bouw is verleend onder Bouwbesluit 2003 of daarvoor

Input constructieberekeningen RABLE verdeelde belasting



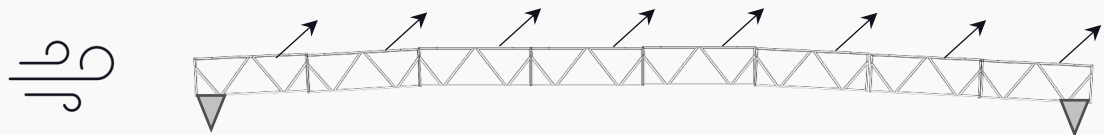
Expert Rapportage

Toelichting Ankerplan

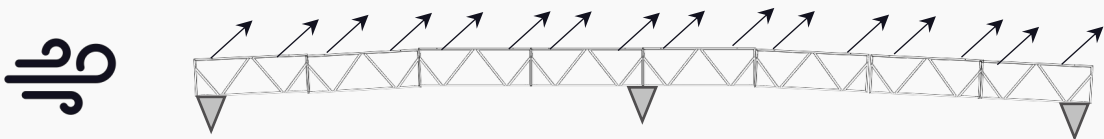
Op basis van de windtunneltesten is de liftcoëfficiënt op de RABLE-onderconstructie bepaald. Met behulp van deze coëfficiënt en de maximale stuwdruk, welke afhankelijk is van de factoren Gebouwhoogte, Windzone, Bebouwingsgraad wordt de opwaartse kracht op het systeem uitgerekend.

Door gebruik te maken van de Eindige Elementen Methode (EEM) is de sterkte en stijfheid van van de RABLE-onderconstructie bepaald. In combinatie met deze stijfheid en sterkte, en de opwaartse kracht (afhankelijk van hiervoor besproken factoren) op het systeem, wordt het aantal en de positie van de ankers bepaald. Hierbij wordt er uitgegaan van een maximale ankerkracht van 150 kg per anker.

Windzone 3 | Bebouwd gebied | Laag gebouw



Windzone 1 | Onbebouwd gebied | Hoog gebouw



NEN 1010

Meting nr.	Eerste meetpunt	Tweede meetpunt	Lengte tracé (geschat)	Weerstand	Afwijking
1	Meetpunt onderconstructie	Meetpunt onderconstructie	2,00 meter	0,03 Ohm	Nee
2	Meetpunt onderconstructie	Meetpunt onderconstructie	4,00 meter	0,03 Ohm	Nee
3	Meetpunt onderconstructie	Meetpunt onderconstructie	6,00 meter	0,04 Ohm	Nee
4	Meetpunt onderconstructie	Meetpunt onderconstructie	1,00 meter	0,07 Ohm	Nee

Inspectie SCIOS V2.0 | 21-04-2023 | Chris van Emmerik
12996 Inspectierapport SCOPE 12 RABLE-Onderconstructie



SCOPE 12 Inspectie DBD

Draagkracht
De draagkracht van de constructie van het gebouw is onvoldoende om een conventionele zonnestroominstallatie te kunnen dragen welke op zijn plaats wordt gehouden door ballast. Door het toepassen van deze nieuw ontwikkelde montageconstructie is ballast niet nodig om het systeem op zijn plaats te houden. Het totale (pilot) systeem is op de vier hoeken gefixeerd aan de constructie. Volgens de constructieberekeningen blijven alle gewichten binnen de marges van het geen de constructie extra zou kunnen dragen.

Conclusie
Het is een innovatieve installatie die potentie heeft om veel toegepast te kunnen gaan worden.

Corrosie Magnelis

Type Approval and decision on production control
SC0559-13

Steel flat products for cold forming coated with Magnelis® ZM310

Holder/Issued to
ArcelorMittal Europe - Flat Products
1100 LUXEMBOURG, LUXEMBOURG

Product description
Steel flat products for cold forming coated with Magnelis® ZM310. Products are manufactured in accordance with EN 10346:2015 with steel grades as specified in table 1, table 2 and table 3 of the standard. Magnelis® ZM310 is a corrosion protective alloyed coating composed of zinc, aluminium and magnesium.

Intended use
Products and structures manufactured from steel flat products for indoor- and outdoor applications. Products coated with Magnelis® ZM310 are suitable for corrosivity category C5, according to in SS-EN ISO 12944-2 described class, based on a deemed expected lifetime of 15 years.

Corrosie Magnelis

thyssenkrupp Materials (UK) Ltd

Aluminium Alloy 6005A - T6 Extrusion Material Data Sheet

Specifications

- Commercial: 6005A
- EN: 6005A

Aluminium alloy 6005A is a medium strength, heat treatable alloy with excellent corrosion resistance. Alloy 6005 has properties between those of alloys 6001 and 6002 and can sometimes be used interchangeably with these alloys, but 6005 has better extrusion characteristics and a better mill surface finish. It is difficult to produce thin-wall or complicated extrusions in 6005, but it is still more extrudable than 6002. 6005A tube has very good bending properties.

Application
6005 and 6005A typically find application in intricate extrusions like: tubing for furniture, railway and bus profile structures, pylons, platforms and pipelines, portable ladders and sections where greater strength is needed than given by 6006 and 6005.

Voor parkeerterreinen

RABLE10carpark

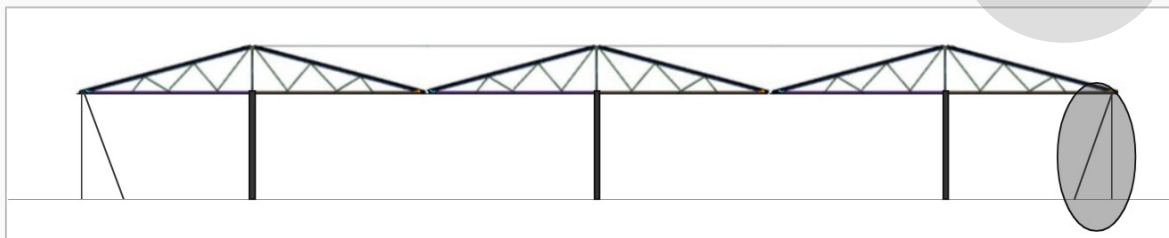
Algemeen

- **Maximale Capaciteit**
Ondersteunt 80 zonnepanelen per kolom, optimaliseert ruimte voor minstens 16 auto's op 300 m².
- **99% Waterdichtheid**
Voor een drogere parkeerervaring.
- **Kostenefficiënte Oplossing**
Met 50% minder steunkolommen ontstaat er een indrukwekkende business case van slechts €0,08 per kWh

Materiaal

- ✓ Gegalvaniseerd staal C5 of vergelijkbaar
- ✓ RVS 316 bevestigingsmateriaal

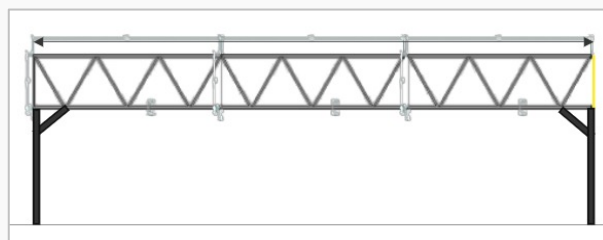
Verankering
alleen op
veldhoeken



Lengterichting

Vakwerktechnologie voor optimale overspanning

De RABLE10carpark is voorzien van dezelfde vakwerktechnologie die toegepast wordt in RABLE4roofs. Dankzij de inzet van stalen kabels biedt deze technologie een aanzienlijk verbeterde overspanningscapaciteit. Waar traditionele systemen doorgaans elke 5 meter een steunpilaar of -kolom vereisen, maakt onze geavanceerde benadering het mogelijk om deze ondersteuningspunten uit te breiden naar elke 11,5 meter over een breedte van 15 à 16 meter.



Dwarsrichting

