



Projekt

ISOSCAFF  
UNIVERSELLES GERÜSTSCHUTZSYSTEM

DokumentRAPPORT 01  
BAUBEDINGUNGEN

---

Status	Revision	Datum	Controller	Anmerkung zur Überarbeitung
Vorläufig	-	31-10-2016		

---

Schulleiter Herr M. Kroes

Garant Group BV  
Koperslagerstraat 47  
8601 WL Sneek  
[m.kroes@garantgroepbv.nl](mailto:m.kroes@garantgroepbv.nl)

Herr L. Govers  
Rogo  
Construction  
Einsteinweg 1-C  
3208 KK Spijkenisse  
[info@rogobouw.nl](mailto:info@rogobouw.nl)

Freigegeben von

**Paul Brouwer** **XXL**  
reken op een veilige bouw

Paul Brouwer XXL B.V.  
[pbrouwer@pbxxl.com](mailto:pbrouwer@pbxxl.com)  
[www.pbxxl.com](http://www.pbxxl.com)

Kontakt aufnehmen

. P.G.S. Brouwer  
0031-624933700

## Inhaltsübersicht

<b>1. AL GEMEINSCHAFT</b> .....	<b>3</b>
1.1. ZUWEISUNG .....	3
1.2. BESCHREIBUNG DES PROJEKTS.....	3
1.3. GRUNDSÄTZE .....	3
1.4. ZUSAMMENFASSUNG.....	4
<b>2. KONFIGURATION</b> .....	<b>5</b>
2.1. ZEICHNUNGEN .....	5
2.2. SYSTEMBESCHREIBUNG .....	5
2.3. STABILITÄT .....	5
<b>3. BELASTUNGEN</b> .....	<b>6</b>
3.1. ALLGEMEIN.....	6
3.2. STÄNDIGE BELASTUNG .....	6
3.3. VERÄNDERBAR .....	6
3.4. WECHSELBARE 2-SEITIGE BLÄTTER .....	6
3.5. WECHSELBARE 4-SEITIGE BLÄTTER .....	6
3.6. WINDLAST .....	6
3.7. KOMBINATIONEN.....	6
<b>4. KAPAZITÄT</b> .....	<b>7</b>
4.1. ALLGEMEIN.....	7
4.2. TEST .....	7
4.3. SCHILDER .....	7
4.4. ALUMINIUM-PROFIL.....	8
4.5. PROFIL-MERKMALE.....	8
<b>5. ANHÄNGE</b> .....	<b>10</b>

## 1. Allgemein

### 1.1. Zuweisung

Kunden haben mich gebeten, das Isocaff zu untersuchen: ein universelles Gerüstschutzsystem. Der Auftrag umfasst die grundlegende Dokumentation des Dach- und Wandsystems. Die Prüfung der Unterkonstruktion sowie des Untergrundes fällt nicht in meinen Aufgabenbereich und sollte von Dritten durchgeführt werden.

### 1.2. Beschreibung des Projekts

Das Isocaff-System wird zum vorübergehenden Schutz von Gebäuden und Objekten eingesetzt.

### 1.3. Grundsätze

Für die Berechnung der Struktur wurden die folgenden Normen und Richtlinien herangezogen:

#### Europäische Richtlinien

NEN-EN 12810 Fassadengerüste, hergestellt aus vorgefertigten Bauteilen. NEN-EN 12811 Gerüstbau, Leistung und allgemeiner Entwurf.

NEN-EN 12812 Temporäre Hilfskonstruktionen für Baustellen.

EN-EN 1991 Lasten auf Tragwerke, Teil 1-4

Windlast NEN-EN 1993 Entwurf und Berechnung von Stahlkonstruktionen

#### Startpunkt Klasse

Die temporäre Hilfskonstruktion gehört formell zum CC2.

#### Dokumentation

- Lieferant der Dokumentation
- Eigenschaften von Polycarbonat
- Härte und mechanische Eigenschaften
- Infoblatt Legierungsbeschreibung
- Infoblatt Beziehung und DIN-Normen
- Infoblatt 05 F25
- Isocaff-Dokument
- Isocaff-Broschüre
- Patentbericht

## 1.4. Zusammenfassung

Dieser Bericht gibt einen Überblick über die bautechnischen Möglichkeiten des Systems. Was wissen wir?

- Das System ist lichtdurchlässig.
- Gute Isolierung gegen Wärme und Schall.
- Das System wurde auf Aufprall- und Durchschusshemmung getestet. Infolgedessen wurde eine Schutzwirkung untersucht.
- Das System ist stark. <sup>2</sup>Testergebnisse zeigen eine Belastung von bis zu 2,4 kN/m.
- Das System besteht aus einer begrenzten Anzahl von Komponenten und ist einfach anzuwenden.
- Das System ist patentiert.

### INTERNE

#### Was wissen wir nicht?

- Wie sich das System unter extremen Bedingungen verhält: z. B. Abdichtung.
- Wie sich Polycarbonatplatten verhalten. Statisch gesehen neigen sie eher zum Durchhängen als zum Brechen. Die Folgen des Durchhängens sind unbekannt.
- Die Befahrbarkeit (Nutzlast) des Systems unter normalen Bedingungen.
- Die Unterkonstruktion, auf der das System installiert wird. Diese ist immer von Dritten abhängig und bestimmt die Dachkonstruktion.  
Die zu realisierende Spannweite bezieht sich also auf die temporäre Stützkonstruktion.
- Staubdichte des Systems.  
Dies kann durch zusätzliche Operationen erreicht werden.

#### Projektbezogen

In diesem Bericht werden die bautechnischen Randbedingungen rechnerisch angegeben. Er geht von einer soliden Unterkonstruktion aus. Es ist immer ratsam, die Struktur auf Projektbasis zu analysieren.

## 2. Konfiguration

### 2.1. Zeichnungen

Dieser Bericht wurde unter Verwendung der Zeichnung: 01 erstellt.

### 2.2. Beschreibung des Systems

Das System wird immer auf einer strukturellen Unterkonstruktion installiert. Die Unterkonstruktion wird bei dieser Analyse nicht berücksichtigt.

SystemDieses System besteht aus Aluminiumprofilen, zwischen denen Polycarbonatplatten angebracht sind. Diese Profile können waagrecht, senkrecht oder flach angebracht werden.

Das System wird mit den Gerüstrohren der darunter liegenden Konstruktion mittels af-Ständerhaltern verbunden.

Standardmäßig 2 Stück pro Aluprofil und 3 Stück bei zusätzlicher Belastung. Siehe auch die Stütztabelle.

AluminiumträgerHauptprofil , Teilungsbalken und Eckprofil

PlattenKunststoffplatten aus Polycarbonat mit einer Dicke von 16 mm.

Die Abmessungen der Kunststoffplatten haben eine Länge von 1000 mm, die in 500-mm-Schritten auf 3000 mm ansteigt.

TragfähigkeitDiese variiert und hängt davon ab, wie die Platten montiert sind: 2-seitig, 3-seitig oder 4-seitig unterstützt.

DachWenn das System als Dach verwendet werden soll, sollte es dachziegelartig verlegt werden.

Es wird eine Neigung zwischen 5 und 10 Grad empfohlen.

VerankerungDie Dachkonstruktion wird mit einer Schraube M10 und einer Halbkupplung mit der dahinter liegenden Konstruktion verbunden.

Typ 12-seitige ausgeschossene Platten (berechnet und geprüft)

Typ 23-seitige ausgeschossene Platten (nicht berechnet und geprüft)

Typ 34-Seitenschilder (geprüft)

Typ 4-Halbschalen (Breite = 500 mm) (innovativ!)

### 2.3. Stabilität

Rahmen aufgebaut. DachkonstruktionDie Dachkonstruktion ist auf einem vollständig stabilen

### 3. Steuern

#### 3.1. Allgemein

Die Gerüstkonstruktion wird mit einer ständigen Last (Eigengewicht der Konstruktion) und einer veränderlichen Last (Schneelast) belastet. Die Windlast ist unbestimmt und sollte projektspezifisch geprüft werden.

Diese Lasten werden durch Kombinationen in die Berechnung einbezogen.

#### 3.2. Ständige Belastung

<sup>2</sup>An der Dachfläche wird eine Dauerlast von 0,25 kN/m berechnet.

#### 3.3. Veränderbar

Die folgenden repräsentativen variablen Lasten werden berücksichtigt:

Schnee	0,56	kN/m <sup>2</sup>
Veränderbar (1)	1,0	kN/m <sup>2</sup>
Veränderbar (2)	1,5	kN/m <sup>2</sup>

#### 3.4. Wechselbare 2-seitige Blätter

##### Schneelast

<sup>2</sup>Die Platten wurden für eine variable Last von 0,56 kN/m geprüft (berechnet und getestet).

<sup>22</sup>Die Platten wurden mit einer Last von 1,0 kN/m (1,0 / 1,5 = 0,67 kN/m ) geprüft.

#### 3.5. Wechselbare 4-seitige Blätter

##### Veränderbar

<sup>2</sup>Die Aluminiumkonstruktion wurde mit variablen Lasten von 2,46 kN/m getestet. Diese Streifen mit einer repräsentativen Last von 2,46 / 1,5 = 1,64 kN/m<sup>2</sup>

#### 3.6. Windlast

Die Windlast wird nach EN 1991-1-4 berechnet und mittels Punktlasten und q-Lasten auf das Gerüst aufgebracht. Die Windlast muss pro Gerüststandort und Gebäudeklasse ermittelt werden. Die Windlast muss projektbezogen geprüft werden.

#### 3.7. Kombinationen

Die Berechnungen werden für den Gebrauchs- und den Nichtgebrauchszustand durchgeführt. Die Kombinationen sind (teilweise) von NEN-EN 12811 abgeleitet.

Die folgenden Kombinationen werden berechnet:

	Dauerlast	austauschbar
Kombination 1	1,2	1,5

## 4. Kapazität

### 4.1. Allgemein

Die Versagenswerte der Materialien werden unter Annahme der Werkseigenschaften von Polycarbonatplatten und Aluminium ermittelt.

### 4.2. Test

Anhang A enthält die Ergebnisse der Tests. <sup>2</sup>Hier wurde die Struktur gleichmäßig bis zu einer Belastung von 2,64 N/m geprüft.

Die Ergebnisse zeigen, dass sich die Platten durchbiegen, aber nicht zusammenbrechen.

<sup>2</sup>Das bedeutet, dass die Platten mit einer maximalen repräsentativen Belastung von  $2,64/1,5 = 1,64$  kN/m verwendet werden können.

### 4.3. Platten

Es wird von den Angaben und Unterlagen des Lieferanten und den folgenden Profileigenschaften ausgegangen. Die Platten werden auf Schlagzähigkeit und Ballwurfsicherheit geprüft (siehe Dokumentation des Lieferanten).

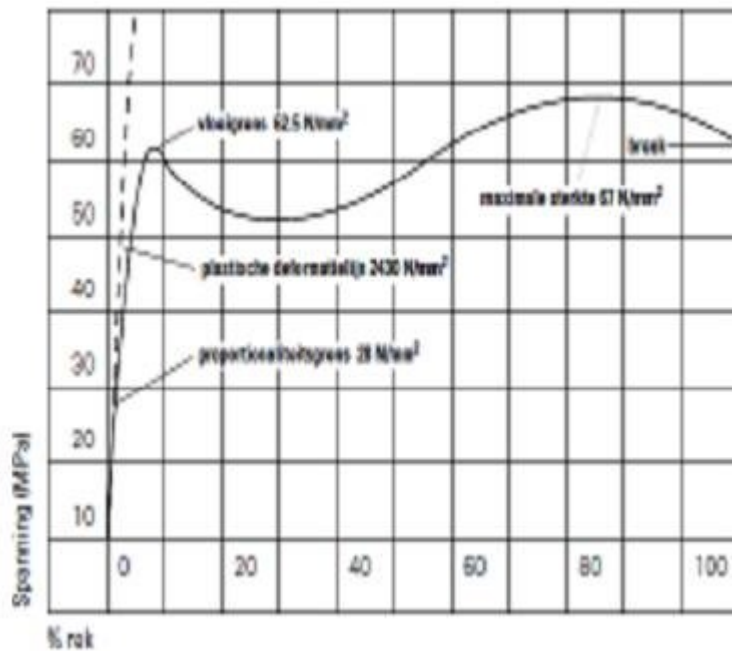
In Anhang A wurde eine Berechnung der Polycarbonatplatte anhand der Eigenschaften durchgeführt. Daraus ergibt sich, dass die Durchbiegung entscheidend ist. Die Konsequenzen daraus sind nicht ermittelt worden.

Polycarbonat-Platten

- Die Dicke beträgt 16 mm (die Bretter sind nicht massiv); die Berechnung geht von  $2/3 \times t$  aus.
- Die maximale freitragende Länge beträgt 1000 mm (anders bei Typ 4). Hier wird die Platte von den Aluminiumprofilen getragen.

<sup>2</sup>Die Streckgrenze des Materials beträgt 62,5 N/mm.

Der Elastizitätsmodus von Polycarbonat beträgt 2200 N/mm<sup>2</sup>



#### 4.4. Aluminium-Profil

Das nachstehende Profil und die Angaben des Herstellers werden vorausgesetzt.

<sup>2</sup>Unter der Annahme einer Streckgrenze von 160 N/mm und einem Materialfaktor von 1,1 beträgt das aufnehmbare Moment: 0,51 kNm



$$\begin{aligned}
 I_x-x &= 43514 \text{ mm}^4 \\
 I_y-y &= 209243 \text{ mm}^4 \\
 W_x-x &= 3531 \text{ mm}^3 \\
 W_y-y &= 5696 \text{ mm}^3
 \end{aligned}$$

Anhang B enthält die Berechnungsergebnisse für das Aluminiumprofil. <sup>2</sup>Hier wurde das Profil mit einer Nutzlast von 1,5 kN/m geprüft.

Das Profil kann gemäß der nachstehenden Tabelle geladen werden:

<sup>2</sup> Q [kN/m]	L (mm)
0,56	1950
1	1500
1,5	1300

#### Beispiel

<sup>2</sup>Bei einem Einsatz bis zu 1,0 kN/m sollte das Profil im Abstand von 1,5 m abgestützt werden.

#### 4.5. Profil-Merkmale



In der nachstehenden Tabelle sind die Profileigenschaften zusammengefasst.  
 Für die Polycarbonatplatte wurde eine Arbeitshöhe von 2/3 der Höhe (16,0 mm) angenommen.

Rohr	Dicke [mm]	$y^2f$ [N/mm ]*	$m\gamma = 1.1$	$y,dM$ [kNm]	$y^4I$ [mm ]	$y^3B$ [mm ]	$^2E$ [N/mm ]
Polycarbonat	16	62,5	56,8		137675,75	28444,44	2200
Alu-Profil	-	160	145,5	0,51	115856,50	3531,00	160000
$m^*$ bei $\gamma = 1,1$							

## 5. ANHÄNGE

NHANG APOLYKARBONATPLATTE T = 16 MM (Arbeitshöhe 2/3

x t) In diesem Anhang wird die Platte mit Schneelast berechnet.

Einzelheiten zum Profil:

Typ:	
Materialqualität:	S62,5
Länge:	1,00 m

### Steuererklärung

*dauerhaft*

		0,1	kN/m <sup>2</sup>
	Sonsti	0,10	kN/m <sup>2</sup>
	ges	1,00	m
	Gesa	0,10	kN/m
	mt		
	geladene Breite:	0,10	kN/m
<i>ständiger Vertreter:</i>		0,56	kN/m <sup>2</sup>
<i>Ständiger Vertreter insgesamt:</i>		1,00	m
<i>nützlich:</i>		0,56	kN/m
	Arbeitsbelastu	1,2	
		1,5	
ng:			
	geladene Breite:	0,66	kN/m
<i>insgesamt nützlicher Vertreter:</i>		0,96	kN/m
<i>Faktor:</i>	permanent:		
<i>Faktor:</i>	nützlich:		
<i>Gesamtrepräsentant (Netzlast):</i>			
<i>Gesamter Berechnungswert</i>			
<i>(Netzlast):</i>			

kNm

kNm

kNm

mm

### Verifizierung nach Eurocode

Das einwirkende Moment beträgt:	0,12
Einwirkende Querkraft:	0,48
Aufgenommenes Moment:	1,08
Die absorbierbare Querkraft:	2,00
Durchbiegung:	38,62
<b>Moment der Einheitskontrolle</b>	<b>0,11</b>
<b>Unity-Check Querkraft</b>	<b>0,24</b>

## ANHANG BALU PROFIL

<sup>2</sup>Das Aluminiumprofil wird unter der Annahme einer vertikalen Nutzlast von 1,50 kN/m geprüft.

Einzelheiten zum Profil:

Typ:	
Materialqualität:	S160
Länge:	1,30 m

**Steuererklärung**
*dauerhaft*

		0,2	kN/m <sup>2</sup>
	Sonsti	0,20	kN/m <sup>2</sup>
	ges	1,00	m
	Gesa	0,20	kN/m
	mt		
	geladene Breite:	0,20	kN/m
<i>ständiger Vertreter:</i>		1,50	kN/m <sup>2</sup>
<i>Ständiger Vertreter insgesamt:</i>		1,00	m
<i>nützlich:</i>		1,50	kN/m
	Arbeitsbelastu	1,2	
		1,5	
ng:			
	geladene Breite:	1,70	kN/m
<i>insgesamt nützlicher Vertreter:</i>		2,49	kN/m
<i>Faktor:</i>	permanent:		
<i>Faktor:</i>	nützlich:		
<i>Gesamtrepräsentant (Netzlast):</i>			
<i>Gesamter Berechnungswert</i>			
<i>(Netzlast):</i>			

kNm

kNm

kNm

mm

**Verifizierung nach Eurocode**

Das einwirkende Moment beträgt:	0,53
Einwirkende Querkraft:	1,62
Aufgenommenes Moment:	0,51
Die absorbierbare Querkraft:	10,00
Durchbiegung:	9,08
<b>Moment der Einheitskontrolle</b>	<b>1,02</b>
<b>Unity-Check Querkraft</b>	<b>0,16</b>