
GLAZENSTAD ONTWERPBEREKENING VAN HET OMHULLING SYSTEEM VAN EEN TUINBOUWKAS

De navolgende controleberekeningen van de omhulling van een tuinbouwkas van het type Venlo zijn in overeenstemming met de kassenbouwnorm (zie hoofdstuk belastingen, normkeuze) en de algemene Nederlandse norm voor bouwconstructies NEN-EN 1990, waarmee is voldaan aan de bepalingen van het Bouwbesluit 2012 Hoofdstuk 2: Technische bouwvoorschriften uit oogpunt van veiligheid, afdeling 2.1 Algemene sterkte van de bouwconstructie paragraaf 2.1.1 Nieuwbouw.

1. SAMENVATTING

	Module Recordnaam	Eindconclusie
4	1 DR Nieuw rec. Dekroede	Eindconclusie VOLDOET
5	1 GT Nieuw rec. Goot	VOLDOET
6	1 NK Nieuw rec. Nok	VOLDOET
7	1 GL Nieuw rec. Gevel	VOLDOET
8	1 SR Nieuw rec. Sluitregel	VOLDOET

Eindconclusie: het ontwerp als geheel is OK

2. Overzicht profielen

2.1 BEREKENDE RECORDS UIT MODULE DEKROEDE

record: Nieuw rec. Dekroede

- Middenveld	: AB 21988 (L)
- Roede achter luchtraam midden	: AB 21988 (L)
- Roede achter luchtraam randen	: AB 21988 (L)
- Ruitbreedte op 2e kap vanaf zijgevel middenvakken	: AB 21988 (L)
- Ruitbreedte op 1e kap vanaf zijgevel middenvakken	: AB 21655 (Z)
- 1e Kopstrook	: AB 21654 (M)
- 2e Kopstrook	: AB 21654 (M)
- Hoekkap	: AB 21654 (M)

2.2 BEREKENDE RECORDS UIT MODULE GOOT

record: Nieuw rec. Goot

- Standaard goot midden	: AB 21062 (140L)
- Eindgoten midden	: AB 21647 (140Z)
- 2e goot midden	: AB 21062 (140L)
- 2e Goot eindvak	: AB 21647 (140Z)
- Profiel 1e goot zijgevel	: Standaard middengoot
- Positie goot eindvakken	: 2e zijgevelgoot

2.3 BEREKENDE RECORDS UIT MODULE NOK

record: Nieuw rec. Nok

- Nokprofiel	: AB 20418 (RN)
--------------	-----------------

2.4 BEREKENDE RECORDS UIT MODULE GEVEL

record: Nieuw rec. Gevel

- Gevelroede vertikaal	: AB 20625 (40L)
- Gevelroede horizontaal	: AB 20177

2.6 BEREKENDE RECORDS UIT MODULE SLUITREGEL

record: Nieuw rec. Sluitregel

- Sluitregel	AB20749
--------------	---------

3. Andere invoergegevens

3.1 Kasdekgegevens

Kasdeksysteem	: 23° Dekroede 50,6 mm
- Kapbreedte	: 4000 mm
- Aantal kappen per spant	: 2
- Overspanning midden	: 5000 mm
- Overspanning eindvak	: 5000 mm
- Kolomhoogte	: 6000 mm
- Gootlengte	: 350 m
- Aantal spanten	: 37
- Dekhelling	: 22 °
- Funderingshoogte	: 400 mm
- Spanthoogte	: 475 mm
- Spantverlaging	: 180 mm
- Roede Afstand Midden	: 1667 mm

3.2 Belastingen

- RekenModel2012	: Ja
- Methode 2018	: Nee
- Normkeuze	: Afwijkend
- Regiokeuze	: Eigen Variant
- Omschrijving	: Import van Casta H21-2139 - Royal Peppers Fase 4.ckd met norm NEN-
- Basissneeuwlast	: 700 N/m2
- Sneeuwbelasting op het dak	: 254 N/m2
- Bijzondere sneeuwlast	: 423 N/m2
- Windstuwdruk	: 646 N/m2
- Seismische belasting	: Seismische respons Sd in g m/s2 per BC[#]: [6]=0.004 [7]=0.004

Methode 2017: maximale waarden van belastingfactoren in belastingcombinatie

	Goten		Kasomhulling	
	Reken	Gebruik	Reken	Gebruik
Eigen gewicht	1.021	1.000	1.148	1.000
Windstuwdruk	1.275	1.000	1.275	1.000
Sneeuwbelasting op het dak	1.275	1.000	1.275	1.000
Sneeuwbelasting bijzonder	1.000	0.000	0.000	0.000
Puntlast op de dekroede	0.000	0.000	1.275	
Installatielast	1.021	1.000	1.021	1.000
Gewasbelasting	1.275	1.000	1.275	1.000
Seismisch	0.800	0.000	0.000	0.000

3.3 Belastingen Overig

- Eigen gewicht omhulling	: 100 N/m2	
- Kasdek	: 120 N/m2	
- Installaties	: 70 N/m2	
- Gewasbelasting	: 100 N/m2	
- Gewasbelasting winter	: 0 N/m2	
- Hangende teeltgoot	: 150 N/m2	
- Doorhang gewasdraad	: 250 mm	
- Verlaging vanaf onderkant goot	: 2000 mm	
- Puntlast op de dekroede	: 350 mm	
- Scherminstallatie		
- Scherm 1	: Bovenrand 8750 N	
- Scherm 2	: Onderrand 8750 N	
- Scherm 3	: Geen	
- Scherm 4	: Geen	
- Hijsverwarming	: 0 N	
- Regenleiding	: 0 N	
- Cyclische belichting	: 0 N	
- Assimilatie belichting	: 0 N	
- Gewicht kasdekreiniger	: 6000 N	TNO-rapport 034-DTM-2010-02366 is van toepassing
- Wielbasis	: 1500 mm	

4. DEKROEDEN

De berekening is uitgevoerd met behulp van een rekenmodel wat is vastgelegd in de Mathcad applicatie: WSL Dekroede versie 2020_02.xmcdz

4.1. record: Nieuw rec. Dekroede

Tabel met rekenresultaten

Locaties op kasdek:	Dekroedeprofiel	Glas- breedte	Sterkte	Stijf- heid	Opleg- ging	Nok	Verbin- dingen	OK?
1 - Middenveld	AB 21988 (L)	1667	0.67	0.84	1.00	0.72	0.59	
2 - Roede achter luchtraam midden	AB 21988 (L)	1667						
3 - Roede achter luchtraam randen	AB 21988 (L)	1667	0.67	0.94	1.00	0.67	0.59	
4 - 2e Kap vanaf zijgevel	AB 21988 (L)	1111.3	0.60	0.81	0.98	0.65	0.57	
5 - 1e Kap vanaf zijgevel	AB 21655 (Z)	833.5	0.55	0.96	1.00	0.83	0.73	
6 - 1e Kopstrook	AB 21654 (M)	833.5	0.64	0.98	1.00	0.90	0.73	
7 - 2e Kopstrook	AB 21654 (M)	1667	0.56	0.89	1.00	0.67	0.59	
8 - Hoekkap	AB 21654 (M)	555.7	0.52	0.76	0.97	0.71	0.66	

Eigenschappen kasdek:

- TNO-toetsing : 2 Havecon R5059 + B0143
- Type Nokverbinding : momentvast
- Controle verbindingen : Ja
- Lengte van het luchtraam : 1400 mm
- Aantal ruiten in een luchtraam : 1
- Materiaal : EN AW-6063 T66
- 1e Kopstrook : 6.4 m
- 2e Kopstrook : 6.4 m

Conclusies mathcadberekeningen:

- Verticale en horizontale roeden : Eindconclusie VOLDOET
- Dekroeden : De geometrie is correct
- Thermische vervorming kopgevel : Oplegbreedte voldoet
- Stormbestendigheidsterkte : Verbindingen opwaarts UC = 0.59 (midden) en 0.73 (midden): dus voldoet
- Stormbestendigheid moment : Moment nokverbinding UC = 0.9 (op) en 0.67 (neer): dus voldoet

5 GOOT

De berekening is uitgevoerd met behulp van een rekenmodel wat is vastgelegd in de Mathcad applicatie:WSL Alu goten+ sponning versie 2020_02.xmcdz

5.1. record: Nieuw rec. Goot

Tabel met rekenresultaten

Locaties op kasdek:	Gootprofielen	Sterkte	Stijfheid OK?
- Standaard goot midden	AB 21062 (140L)	0.98	0.88
- Eindgoten midden	AB 21647 (140Z)	0.94	0.97
- 2e goot midden	AB 21062 (140L)	0.79	0.78
- 2e Goot eindvak	AB 21647 (140Z)	0.79	0.97

Invoergegevens

- Materiaal alle goten : EN AW-6063 T66
- Standaard goot midden : L = 80 mm
- Standaard goot eindvak : L = 80 mm Verkorter: L = 100 mm
- 2e Goot midden : L = 80 mm
- 2e Goot eindvak : L = 80 mm Verkorter: L = 100 mm
- 2e Goot eindvak : Sponningruimte 20.0 mm
- Kopgevelkolom : Koker 180x100x4 mm, momentvast
- Kopgevel gording : doorlopend, 1928 mm
- Zijgevelgoot steun : tussenkolom met koppelprofiel
- Zijgevelgoot steun : U 40x80x2 mm, oplegging, 215 mm
- Fixatie zijgevelgoot : Tot 2e goot, schoor10 mm, Koker 50x2 mm
- Schoorvakken : 4x met bovenbalk
- Windverbanden : 2x in kruisschoorvakken
- Goten
- Ruitbreedte op 2e kap vanaf zijgevel middenvakken : 1111.3 mm
- Ruitbreedte op 1e kap vanaf zijgevel middenvakken : 833.5 mm
- Grootste ruitbreedte in eindvak langs kopgevels : 833.5 mm
- Grootste ruitbreedte 2e vakmaat vanaf kopgevel : 1667 mm
- 1e Kopstrook : 6.4 m
- 2e Kopstrook : 6.4 m

Conclusies mathcadberekeningen

- Goten : Voldoet, met montagehulpmiddelen bij standaard goot;
- Eindconclusie : VOLDOET
- Zijgevelgoten : Zijgevelgoten VOLDOEN!
- Noksponning : Noksponning Voldoet
- Gootsponning : Gootsponning Voldoet
- Voorwaarde 1 : Schoorverband 2e goot met drukbalk
- Voorwaarde 2 : Met gootschalen 2e/m goot
- Voorwaarde 3 : Met eindvakverkorter 2e/m goot
- Voorwaarde 4 : Met tussenkolom
- Voorwaarde 5 : Met steun van zijgevelgording
- Voorwaarde 6 : Alle type nokverbindingen

6 NOK

De berekening is uitgevoerd met behulp van een rekenmodel wat is vastgelegd in de Mathcad applicatie: WSL Nokberekening versie 2020_02.xmcdz

6.1. record: Nieuw rec. Nok

Nokprofiel : AB 20418 (RN)

Type nok : Solid

Tabel met rekenresultaten

Locaties op kasdek:	Sterkte	Stijf- heid	Opleg- ging OK?
Middenvelden	0.82	0.57	1 
1e Kap vanaf zijgevel	0.36	0.19	1 
2e Kap vanaf zijgevel	0.5	0.14	1 
1e Kopstrook	0.36	0.1	1 
2e Kopstrook	0.82	0.65	1 
Hoekkap	0.23	0.02	1 

Beglaasgegevens

- Roede Afstand Midden : 1667 mm
- Ruitbreedte op 2e kap vanaf zijgevel middenvakken : 1111.3 mm
- Ruitbreedte op 1e kap vanaf zijgevel middenvakken : 833.5 mm
- Grootste ruitbreedte in eindvak langs kopgevels : 833.5 mm
- Grootste ruitbreedte 2e vakmaat vanaf kopgevel : 1667 mm
- Hoekkap : 555.7 mm
- 1e Kopstrook : 6.4 m
- 2e Kopstrook : 6.4 m

Nok verstevigingen:

- Bij 1e ruit middenvelden vanaf 2e kopgevelstrook : Nee
- Bij 1e ruit 2e kopgevelstrook vanaf 1e kopgevelstrook : Nee

Conclusies mathcadberekeningen : VOLDOET

7 GEVEL

7.1. record: Nieuw rec. Gevel

Tabel met rekenresultaten

Locaties op kasdek:	Gevelprofiel	Sterkte	Stijfheid	Torsie	OK?
Horizontaal	AB 20177	0.19	0.22	0.03	
Vertikaal midden	AB 20625 (40L)	0.64	0.70	n.v.t.	
Vertikaal hoeken	AB 20625 (40L)	0.44	0.48	n.v.t.	
Gesteund door gording	: Nee				
- Materiaal roede verticaal	: EN AW-6063 T6				
- Materiaal roede horizontaal	: EN AW-6063 T6				
Roede afstanden in de gevels:					
Positie in de gevel	Kopgevel	Zijgevel			
- Middenvelden	: 800 mm	833 mm			
- 2e Strook	: 800 mm	833 mm			
- Hoek	: 400 mm	416.5 mm			
- Aantal Gordingen	: 3				
Gording afstanden:					
- Gording - goot	: 215 mm				
- 2e Gording - 3e gording	: 1928.33 mm				
- 1e gording - 2e gording	: 1928.34 mm				
- Fundatie - 1e gording	: 1928.33 mm				
- Ruitspeling bovenzijde	: 11 mm				
- Ruitspeling zijkant	: 4 mm				

Conclusies mathcadberekeningen:

De berekening is uitgevoerd met behulp van een rekenmodel wat is vastgelegd in de Mathcad applicatie:WSL Gevel 3 gordingen versie 2020_02.xmcdz

- Verticale en horizontale roeden : Gevel met 3 gordingen voldoet
- Thermische vervorming zijgevel: : -Goot Alu: 350m kaslengte voldoet, met eindruiten 416.5 mm over 2x48 m
- Thermische vervorming kopgevel: : -1e Gording: 296m kaslengte voldoet, met eindruiten 400 mm over 2x 21 m

8 SLUITREGEL

De berekening is uitgevoerd met behulp van een rekenmodel wat is vastgelegd in de Mathcad applicatie: WSL Sluitregelberekening versie 2020_02.xmcdz

8.1. record: Nieuw rec. Sluitregel

Sluitregel : AB20749

Type nok : Solid

Tabel met rekenresultaten

Locaties op kasdek:	Sterkte	Stijfheid	OK?
Middenvelden	0.88	0.88	
1e Kap vanaf zijgevel	0.42	0.1	
2e Kap vanaf zijgevel	0.57	0.24	
1e Kopstrook	0.42	0.11	
2e Kopstrook	0.88	0.88	
Hoekkap	0.27	0.03	

Beglaasgegevens

- Roede Afstand Midden	: 1667 mm
- Ruitbreedte op 2e kap vanaf zijgevel middenvakken	: 1111.3 mm
- Ruitbreedte op 1e kap vanaf zijgevel middenvakken	: 833.5 mm
- Grootste ruitbreedte in eindvak langs kopgevels	: 833.5 mm
- Grootste ruitbreedte 2e vakmaat vanaf kopgevel	: 1667 mm
- Hoekkap	: 555.7 mm
- 1e Kopstrook	: 6.4 m
- 2e Kopstrook	: 6.4 m

Conclusies mathcadberekeningen : VOLDOET