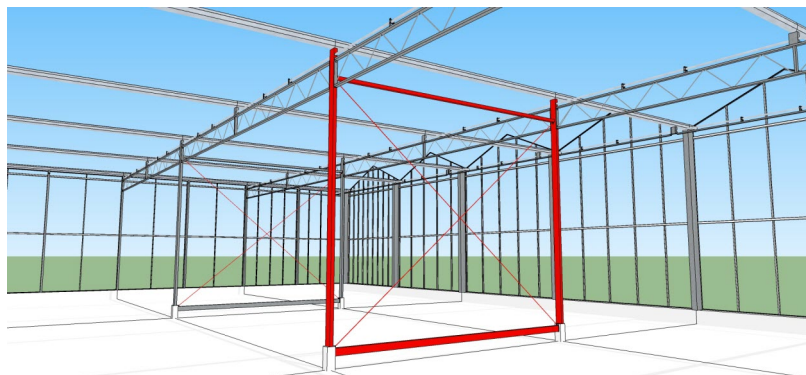


Bedrijf: Kerklaan Greenhouses, CK-311-3
 Project: Van Swieten, Huyssitterweg
 Bestand: Van Swieten, Tuinbouwweg 17 - 6,40 mtr spant - 15x6,4 - 48mtr.ckd
 Note:



De controle is uitgevoerd met CASTA/Kassenbouw versie 3.10 SP7



K R U I S S C H O O R V A K K E N en P O E R E N

Kasgegevens:

- Kastype	: Venlo-warenhuis
- Overspanning (l)	: 6.40 m (2 * 3.20 m)
- Aantal gekoppelde spanten	: 15 (y-richting)
- Vakmaat (v)	: 4.00 m
- Kolomhoogte (h)	: 4.00 m
- Kaslengte (L)	: 28.0 m
- Aantal schoorvakken(nstab)	: 2
- Funderingstype	: niet-onderheide fundering (op staal)
- Grondsoort	: Klei zwak zandig matig vast

De navolgende rapportage van de CASTA controleberekening van de kruisschoorvakken en de fundatie van een kas is in overeenstemming met de algemene Nederlandse norm voor bouwconstructies NEN-EN 1990 en de hierna volgende specifieke Nederlandse bouwnormen, waarmee is voldaan aan de van toepassing zijnde bepalingen van het Bouwbesluit (Hfdst. 2; art. 21 t/m 24):

De belastingen en belastingscombinaties zijn bepaald volgens:

- NEN-EN 13031:2020: CC1 Greenhouse NL;
- Basiswindsnelheid: $V_{b50} = 27.0$ m/s met Cprob 15 jaar: $V_b = 24.9$ m/s
- Karakteristieke Sneeuwbelasting: $SK = 700.0$ N/m² op de grond (50 jaar)

De controle berekeningen zijn geheel of gedeeltelijk uitgevoerd volgens de volgende normen:

- NEN-EN 1993 Eurocode 3: Ontwerp en berekening van staalconstructies
 - * NEN-EN 1993-1-1: Algemene regels en regels voor gebouwen
 - * NEN-EN 1993-1-3: Koudgevormde dunwandige profielen en platen
 - * NEN-EN 1993-1-8: Ontwerp en berekening van verbindingen
- NEN-EN 1997 Eurocode 7: Geotechnisch ontwerp
 - * NEN 9997-1: Algemene regels

(voor zover van toepassing voor de uitgevoerde controle berekening)

Bij de genoemde Eurocodes zijn de Nederlandse nationale bijlagen van toepassing

Voor een toelichting op de berekening van de schoorvakken en/of stabiliteitsportalen wordt verwezen naar TNO rapport: BI-89-002* "Berekening van kruisschoorvakken en stabiliteitsportalen voor Venlo-warenhuizen en Breedkapkassen", Delft/1989.

Voor een toelichting op de berekening van de poeren wordt verwezen naar TNO rapport: 93-CON-R0304 "Rekenregels voor de dimensionering en de controle van de poeren van de kolommen, schoorvakken en portaalspanten voor Venlo-warenhuizen en Breedkapkassen volgens NEN 3859", Delft/1993

CASTA/Kassenbouw is een hulpmiddel bij het ontwerp van de constructie en onderdelen van een kas. De gebruiker van CASTA/Kassenbouw is zelf verantwoordelijk voor het invoeren van de juiste gegevens. TNO aanvaardt geen enkele aansprakelijkheid bij het toepassen van de resultaten van CASTA/Kassenbouw. Het programma CASTA/Kassenbouw is ontwikkeld door TNO in samenwerking met en onder begeleiding van de stichting Hortivation.

Voor meer informatie over CASTA/Kassenbouw kunt u contact opnemen met TNO (088 8663460).

1 Samenvatting maatgevende berekeningsresultaten:

(Tussen haakjes is per item het nummer van de maatgevende B.C. gegeven.)

- Bovenstuk kolom:
 - Sterkte (B.C.1) : 0.42 < 1.00, dus: voldoet.
 - Spanning (B.C.1) : 0.42 < 1.00, dus: voldoet.
 - Stabiliteit (B.C.1) : 0.70 < 1.00, dus: voldoet.
- Onderstuk kolom:
 - Sterkte (B.C.1) : 0.50 < 1.00, dus: voldoet.
 - Spanning (B.C.1) : 0.51 < 1.00, dus: voldoet.
 - Stabiliteit (B.C.2) : 0.68 < 1.00, dus: voldoet.
- Koppelbalk boven: niet aanwezig
- Schoren:
 - Sterkte (B.C.1) : 0.54 < 1.00, dus: voldoet.
 - Spanning (elke BC) : alleen op trek belast dus: voldoet
 - Stabiliteit (elke BC) : alleen op trek belast dus: voldoet
- Koppelbalk onder:
 - Sterkte (B.C.6) : 0.44 < 1.00, dus: voldoet.
 - Spanning (B.C.1) : 0.23 < 1.00, dus: voldoet.
 - Stabiliteit (B.C.1) : 0.16 < 1.00, dus: voldoet.
 - Verplaatsing (B.C.1) : 2.4 mm < 5.0 mm, dus: voldoet.
- Stijfheid kruisschoorvak:
 - Verplaatsing (B.C.1) : 13.3 mm < 53.3 mm, dus: voldoet.
- Kantelstabiliteit fundatie:
 - Momenten (B.C.2) n : 4825 Nm < 6128 Nm, dus: voldoet.
 - Verticaal (B.C.2) : | 20999 N | < 23919 N, dus: voldoet.
 - Horizontaal (B.C.1) : 1476 N < 2411 N, dus: voldoet.
 - Zetting (B.C.1) : 0.027 m < 0.100 m, dus: voldoet.
- Palen
 - Moment (B.C.3) : 649 Nm < 2206 Nm, dus: voldoet.
 - Dwarskracht (B.C.1) : 2157 N < 10944 N, dus: voldoet.
 - Anker (B.C.3) : 5247 N < 13920 N, dus: voldoet.
 - Uittrekkkracht (B.C.3) : 0.06 N/mm² < 0.36 N/mm², dus: voldoet.

1.1 Eindconclusie(s):

- De 2 kruisschoorvakken voldoen qua sterkte/stijfheid/stabiliteit bij alle berekende belastingcombinaties.
 - Kolommen RHBK100*50*2.5 mm (S235 (EN10219)) : voldoen
 - Bovenliggende koppelbalken : niet aanwezig
 - Schoren RD8.0 mm (S235 (EN10219)) : voldoen
 - Onderl. koppelbalken RHBK80*50*2.0, S235 (EN10219) : voldoen
 - Stijfheid kruisschoorvak : voldoet
- De fundatie voldoet qua kantelstabiliteit bij alle berekende belastingcombinaties.
 - Poeren BPRD500*400 : voldoen
 - Palen ZEUS 120x120x1000 (R6+strip30x5) : voldoet
- Toetsing van de gootlengte voor thermische vervormingen:

Goot Lmax (m)

staal verzinkt	222.2	> 28.0	m, scheefstand gevelkolom < 53.3 mm.
staal wit	296.3	> 28.0	m, scheefstand gevelkolom < 53.3 mm.
aluminium	160.1	> 28.0	m, scheefstand gevelkolom < 53.3 mm.
aluminium geïsoleerd	189.8	> 28.0	m, scheefstand gevelkolom < 53.3 mm.

1.2 Mededelingen/opmerkingen:

De belastingen en belastingscombinaties zijn bepaald volgens:

- EN13031-1 Greenhouses: Design and Construction
 - Onderzochte belastingcombinaties:
 - B.C.1: a11) Dead load + Services + Wind + Crop
 - B.C.2: a21) Dead Load + Services + Snow + Psi_Crop
 - B.C.3: b1) Dead load + Wind (Cpi positive, Cpe 1st bay up wind)
 - B.C.4: b1) Dead load + Wind (Cpi positive, Cpe 1st bay down wind)
 - B.C.5: b1) Dead load + Wind (Cpi negative, Cpe 1st bay up wind)
 - B.C.6: c1) Dead load + Services + Crop + repair/incident actions
 - B.C.7: d2) Dead Load + Services + Psi_Snow + Psi_Crop + Seismic
 - B.C.8: d1) Dead Load + Services + Psi_Snow + Seismic
 - B.C.9: d3) Dead Load + Services + Psi_Crop + Seismic
- De kruisschoorvakken zijn alleen in gootrichting gecontroleerd.
De controle van de kolommen en de poeren in spantrichting kan met het onderdeel CASTA/Kolommen worden uitgevoerd.
- Voor een nadere controle van de schoorverbindingen met de onderliggende koppelbalk en met de kruisschoorvak-kolommen wordt verwezen naar EN 1993-1-1 (Staalconstructies) en EN 1993-1-8 (Verbindingen).
- Voor de controle van de prefab-betonpalen wordt verwezen naar de (toetsingsrapporten van de) leverancier.
- Bij controle van de draagkracht en de zetting van de grond volgens NEN 6740 en NEN 6744 is uitgegaan van een volledig gedraineerde toestand, volgens artikel 5.2.3. van NEN 6744. In geval van een ongedraineerde toestand, of een niet-volledig gedraineerde toestand, dient een grondmechanisch of geotechnisch adviseur ingeschakeld te worden.

2 INVOERGEGEVENS

2.1 Type en afmetingen van de kas:

- Kastype : Venlo-warenhuis
- Overspanning (l) : 6.40 m (2 * 3.20 m)
- Vakmaat (v) : 4.00 m
- Kolomhoogte gevel : 4.00 m
- Kaslengte (L) : 28.0 m
- Minimum aantal aaneengesloten overspanningen (y-richting): 15

2.2 Overige gegevens van de kas:

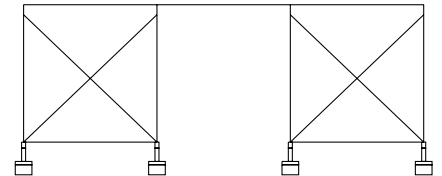
- Dekhelling (alfa) : 22.0 graden
- Funderingshoogte (fh) : 300 mm
- Funderingstype : niet-onderheide fundering (op staal)
- Spanthoogte (hspan) : 350 mm
- Spantverlaging (vspant) : 150 mm
- Glasbreedte dek (bd) : 1000 mm
- Glaslengte dek : 1672 mm
- Glasbreedte kopgevel (bkg): 800 mm
- Glasbreedte zijgevel (bzg): 800 mm

2.3 Kolommen:

- Profiel : RHBK100*50*2.5
- Staalsoort kolommen : S235 (EN10219)
- Lengte kolom : 4000 mm
- Gat in de kolom : Nee

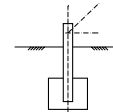
2.4 Gegevens van de kruisschoorvakken:

- Dubbel : Nee
- Aantal (nstab) : 2
- Kolommen : RHBK100*50*2.5 mm
- Lengte kolommen : 4000 mm
- Staalsoort kolommen : S235 (EN10219)
- Gat in de kolom : Nee
- Verjonging van de kolom : Nee
- Bovenl. koppelbalk : niet aanwezig
- Schoren : RD8.0 mm (S235 (EN10219))
- Onderl. Koppelbalk : RHBK80*50*2.0 mm (S235 (EN10219))
- Schoorverlaging (vs) : 300 mm
- Onderbalkverlaging (vok) : 120 mm



2.5 Gegevens van de fundering van de kruisschoorvakken:

- Palen (14 liter beton) : ZEUS 120x120x1000 (R6+strip30x5)
 - zonder wapeningsstaaf in de poer
- Poeren (74 liter beton): BPRD500*400 mm (Betonprop rond)
 - Poerdiepte (Dpoer) : 400 mm
- Funderingshoogte (fhp) : 300 mm
- Grondsoort : Klei zwak zandig matig vast



2.6 Eigen gewicht van diverse kasonderdelen:

- Dek (qdek) : 130 N/m² grondoppervlak
- Goot (Qgoot) : 70 N/m
- Spant (Fspan 1e rij) : 369 N
- Spant (Fspan 2e rij) : 369 N
- Spant (Fspan midden) : 369 N

2.7 Gegevens van de verhoogde teeltlaag:

- Geen verhoogde teeltlaag toegepast.

- NEN-EN 13031:2020: CC1 Greenhouse NL;
- Basic wind velocity : $V_{50} = 27.0$ m/s reference $V_{15} = 24.9$ m/s
- Basic snowload : $S_K = 700.0$ N/m²
- Berekende afsmeltfactor : $C_t = 1.000$
- Type kasdekomhulling : Single-layer: 4 mm Soda lime glass
- Temperatuur onder kasdek: Niet verwarmd
- Schermdoek op pakket bij sneeuwval: Ja
- Afwatering smeltwater snel en ongehinderd: Ja
- Reference period : $R_f = 15$ year
- Seismische respons : Europe
- Seismische versnelling : $A_g R = 0.022 \times g$ m/sec²
(Reference: TRC=475 years, $n=50$ years, 10% exceedence)
- Seismische ontwerpfactor: $g_s = 1.30$
- Windstuwdruk (q_{wind}) : 558 N/m² dekoppeervlak
(N.B.: $Nokhoogte: H = 0.300 + 4.000 + 0.5 \times 3.200 \times \tan 22^\circ = 4.946$ m)
Gebouwhoogte: 4.946 m. Eff.hoogte: $z_e = 4.946$ m
- Sneeuwbelasting (q_{sneeuw}) : 423.5 N/m² grondoppervlak
- Installaties : 70 N/m² grondoppervlak
- Hangende teeltgoot : 0 N/m² grondoppervlak
- Installaties totaal : 70 N/m² grondoppervlak
- Gewasbelasting (q_{gewas}) : $0 = \text{Max}(0, 0)$ N/m² grondoppervlak
- Gewasbelasting winter : 0 N/m² grondoppervlak
- Transportlast incidenteel : 1250 N
- permanent : 0 N
- Puntlast onderbalk (F_{punt}): 1000 N

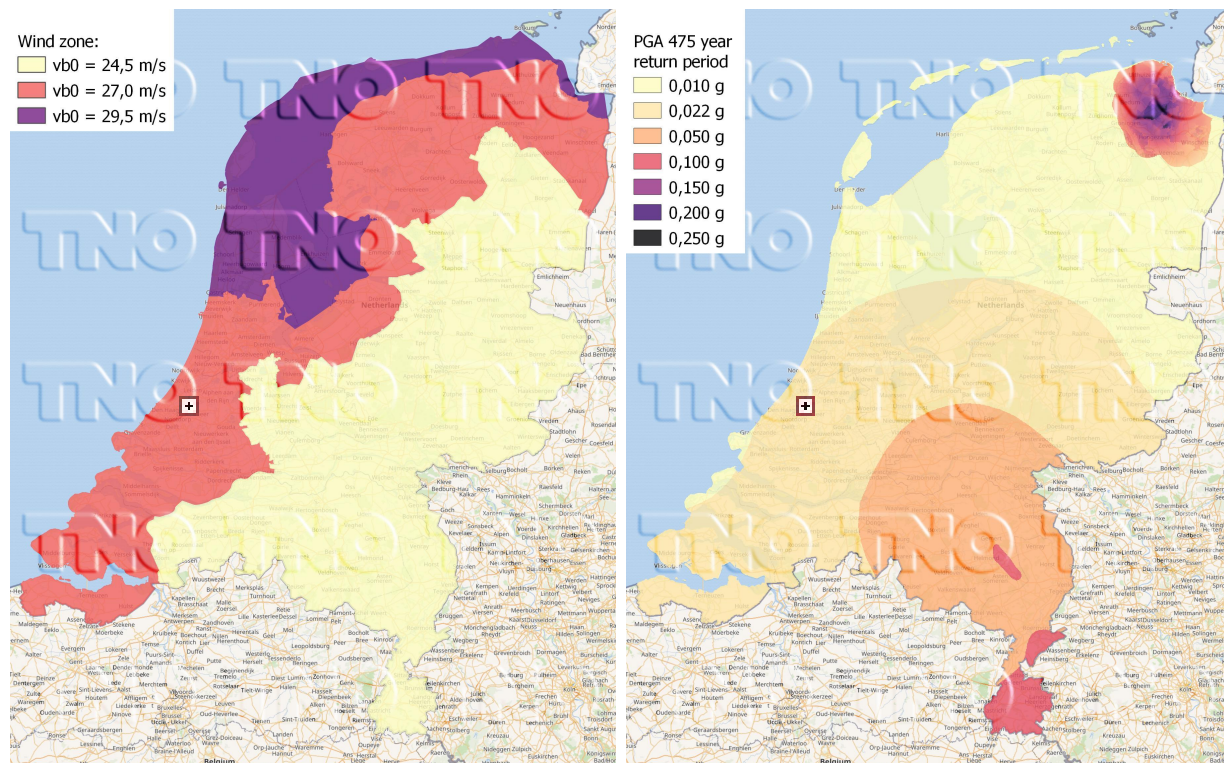
3 Wind, sneeuw en seismische belastingen (door norm bepaald)

GPS gegevens Nederland

adres Tuinbouwweg 17, Stompwijk (GPS: 52.0956, 4.4711)
 Hoogte boven zeeniveau 1 m

Windkaart (Windgebied II (27.0 m/s))

Seismische kaart (0.022 x g m/s²)



4 UITANGSPUNTEN EN ONTWERPBELASTINGEN - NEDERLAND

4.1 GEGEVENS OVER DE TOEGEPASTE NORM

4.1.1 Gegevens over de Europese kassenbouwnorm

- NEN-EN 13031:2020: CC1 Greenhouse NL;
- Basiswindsnelheid: $V_{b50} = 27.0$ m/s met Cprob 15 jaar: $V_b = 24.9$ m/s
- Karakteristieke Sneeuwbelasting: $S_K = 700.0$ N/m² op de grond (50 jaar)

4.1.2 Windbelasting:

- Reference wind velocity : $V_{ref.50} = 27.0$ m/s
- Return period : $ref = 15$
- Shape parameter : $K_1 = 0.234$; $n = 0.5$
- Terrain category greenhouses : $z_{0II} = 0.050$ m, $z_0 = 0.200$ m, $z_{min} = 4.000$ m
 $K_r = 0.19 * (z_0 / z_{0II})^{0.07} = 0.19 * (0.200 / 0.050)^{0.07} = 0.209$
- Reference wind velocity (for $ref.min = 15$ years):

$$V_{ref} = V_{ref.50} * \frac{1 - K_1 * \ln(1 / ref)^{+0.5}}{1 - K_1 * \ln(0.02)^{+0.5}} = 24.935 \text{ m/s}$$

- Height ridge : $0.300 + 4.000 + 0.5 * 3.200 * \tan 22^\circ = 4.946$ m
- Reference height : $z_e = 4.946$ m ($z_e = \text{Height ridge} = \text{building height} = 4.946$ m)
- Roughness coefficient : $cr(z_e) = 0.672$
- Topography coefficient : $co(z_e) = 1.000$
- Turbulence coefficient : $kl = 1.000$
- Turbulence intensity : $I_v(z_e) = (K_r * kl) / (ct(z_e) * co(z_e)) = 0.312$
- Exposure coefficient : $ce(z_e) = cr(z_e)^2 * co(z_e)^2 * (1 + 7 * I_v(z_e)) = 1.435$
- Reference wind pressure : $\rho = 1.250$ kg/m³; $q = \rho / 2 * (V_{ref})^2 = 388.609$ N/m²
- Peak velocity : $V_{peak} = ce(z_e)^{0.5} * V_{ref} = 1.435^{0.5} * 24.935 = 29.9$ m/s
- Mean wind pressure : $q_{ref} = ce(z_e) * q = 557.831$ N/m²
- Reductiefactor $c_{scd} = \max(0.72, (0.78 * 0.85)) = 0.72$ (rekentoestand)
- Reductiefactor $c_{scd}' = 0.78 * 0.85 = 0.67$ (gebruikstoestand)

Voor de reductiefactoren wordt de onderstaande tabel aangehouden
 (tussenliggende waarden via lineaire interpolatie):

+-----+(volgens EN13031-1)

X	Cs 2)	Ccor
[m]	loodrecht	parallel
5	0.92	1.00
10	0.89	0.85
20	0.87	0.85
30	0.85	0.85
50	0.82	0.85
75	0.80	0.85
100	0.78	0.85
150	0.75	0.85
> 200	0.73	0.85

1): de maximale reductie van de
 windstuwdruk is 0.72 (=0.85x0.85)

2): de ondergrens voor $cs=0.85$ (rekentoestand)

Cs;loodrecht = 0.78 (kasbreedte 96.0 m)
 Ccor;parallel = 0.85 (kaslengte 28.0 m)

4.1.3 Sneeuwbelasting:

- Sneeuwbelasting (qsneeuw): 423.5 N/m² grondoppervlak (zonder afsmelten: qsi = 423.5 N/m²)
- Return period: ref = 15
 - Basic snow load: SK = 700.0 N/m²
 - Reduction with a return period n and V=0.800
EN 13031-1: $R_f = (1 - 0.800 * 0.7797 * (\ln(1/15) + 0.577216)) / (1 + 2.6 * 0.800) = 0.756$
 - Snow load shape coefficient (for sub_structure only): C1 = 0.80
 - Thermal coefficient for non-heated greenhouses: Ct = 1.00
 - Exposure coefficient Ce, usually 1.0 (no effect from wind): Ce = 1.00
 - Snow load (load on the roof projected on the ground):
 $q_s = R_f * C_1 * C_e * C_t * S_k = 0.756 * 0.8 * 1.0 * 1.000 * 700.0 = 423.5 \text{ N/m}^2$

4.1.3.1 Calculation of the thermal coefficient Ct

Calculation of the thermal coefficient with EN13031-1 and ISO 4355 'Snow control by heating'
For heated greenhouses, equipped for the controlled melting of roof snow, see Table C.1
category THSC, the thermal coefficient in accordance with ISO 4355:201.

Conditions during a snow event

- The characteristic snow load on the ground : Sk = 700.0 N/m²
- Roof angle : a = 22°
- Air temperature inside (at snow event) : Ti = Niet verwarmd
- Air temperature outside (at snow event) : Te > -8 °C
- Screen system is open : yes
- Water discharge is unhindered : yes
- Material roof cover : Single-layer: 4 mm Soda lime glass

Derived data for the calculation of Ct according EN13031

- U in for heat protection : U = 6.9 W/m²K (see Table C2, EN13031-1)
- External surface resistance : Rse = 0.04 m²K/W
- Uo value of the roof cover : Uo.r = $U_1 / [1/U - R_{se}] = 9.530 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Heat transmittance (max value) : Uo = 4.177 W/m²K (min-max: 1 min 4.177 max W/m²K)
- Upper ground snow load limit : Lim.Skn = $[20.2634 / ((Ti - 5) * (\sin(0.4 * U_o - 0.1))^3/4)] = 70219 \text{ N/m}^2$
- Skmax in the Ct Calculation : Skmax = min(Skn, Lim.Skn) = min(700*0.756, 70219)

Basic melt factor Ct, see C.2.3 EN13031-1:

$C_t = [1 - 0.054 * (Sk_{max} / 3500)^{1/4} * (Ti - 5) * (\sin(0.4 * U_o - 0.1))^3/4] * \cos(a) = 1.000$ (incl. corrections)

Corrections for Ct depending on parameters:

- Air temperature outside: for Te <= -8 °C factor = 1.2 so Ct = 1.0 * Ct
- Upper limit Ct <= 1.0
- Lower limit Ct > 0.2 * cos(a)

4.1.4 BELASTINGCOMBINATIES EN FACTOREN

4.1.4.1 Onderzochte belastingcombinaties:

- B.C.1: a11) Dead load + Services + Wind + Crop
- B.C.2: a21) Dead Load + Services + Snow + Psi_Crop
- B.C.3: b1) Dead load + Wind (Cpi positive, Cpe 1st bay up wind)
- B.C.4: b1) Dead load + Wind (Cpi positive, Cpe 1st bay down wind)
- B.C.5: b1) Dead load + Wind (Cpi negative, Cpe 1st bay up wind)
- B.C.6: c1) Dead load + Services + Crop + repair/incident actions
- B.C.7: d2) Dead Load + Services + Psi_Snow + Psi_Crop + Seismic
- B.C.8: d1) Dead Load + Services + Psi_Snow + Seismic
- B.C.9: d3) Dead Load + Services + Psi_Crop + Seismic

4.1.4.2 Combinaties voor dekroeden:

- BC.R1 : a12) Dead load + Services + Wind
- BC.R2 : a21) Dead Load + Services + Snow + Psi_Crop
- BC.R3 : b1) Dead load + Wind (Cpi positive, Cpe 1st bay down wind)
- BC.R4 : c1) Dead load + Services + Crop + repair/incident actions

4.1.4.3 Combinaties voor de goot:

- BC.G1 : a0) Dead load + Snow (without snow removal)
- BC.G2 : a11) Dead load + Services + Wind + Crop
- BC.G3 : a12) Dead load + Services + Wind
- BC.G4 : a21) Dead Load + Services + Snow + Psi_Crop
- BC.G5 : d2) Dead Load + Services + Psi_Snow + Psi_Crop + Seismic
- BC.G6 : d1) Dead Load + Services + Psi_Snow + Seismic
- BC.G7 : d3) Dead Load + Services + Psi_Crop + Seismic

4.1.4.4 Tabel 1: Afgeleide belastingsfactoren in rekentoestand
 en tussen haakjes in gebruikstoestand:

ref	G1	G2	Q1	Q2	Q3	Q4	AK2
BC	Eigen ge- wicht dek a= 130 N/m ² b= 0 N	Instal- laties 70 N/m ² + 0 N/m ² = 70 N/m ²	Wind- belasting a= 558 N/m ² b= 402 N/m ² c= 558 N/m ²	Sneeuw- belasting a= 423 N/m ² b= 423 N/m ² c= 0 N/m ²	Gewas- Belasting a= 0 N/m ² b= 0 N/m ²	Transport belasting a= 6000 N b= 1250 N	Aardbeving AgR = 0.022 [Sd]
1	1.02(1.00)	1.02(1.00)	1.28(1.00)	0.00(0.00)	a 1.28(1.00)	0.00(0.00)	0.00(0.00)
2	1.02(1.00)	1.02(1.00)	0.00(0.00)	a 1.28(1.00)	b 1.28(1.00)	0.00(0.00)	0.00(0.00)
3	1.00(1.00)	0.00(0.00)	1.28(1.00)	0.00(0.00)	0.00(0.00)	0.00(0.00)	0.00(0.00)
4	1.00(1.00)	0.00(0.00)	1.28(1.00)	0.00(0.00)	0.00(0.00)	0.00(0.00)	0.00(0.00)
5	1.02(1.00)	0.00(0.00)	1.28(1.00)	0.00(0.00)	0.00(0.00)	0.00(0.00)	0.00(0.00)
6	1.15(1.00)	1.15(1.00)	0.00(0.00)	0.00(0.00)	a 1.28(1.00)	1.28(1.00)	0.00(0.00)
7	1.00(1.00)	1.00(1.00)	0.00(0.00)	a 0.20(0.20)	b 1.00(1.00)	0.00(0.00)	0.80(0.00)[0.016]
8	1.00(1.00)	1.00(1.00)	0.00(0.00)	a 0.20(0.20)	b 0.00(0.00)	0.00(0.00)	0.80(0.00)[0.016]
9	1.00(1.00)	1.00(1.00)	0.00(0.00)	0.00(0.00)	a 1.00(1.00)	0.00(0.00)	0.80(0.00)[0.019]

G1 = Dead load: [a]roof; [b]permanent

G2 = Services : [a]load on truss; [b]permanent

Q1 = Wind Load: [a]excl.Cdim (gables); [b]gutter direction (crosses); [c]span direction (trellis, column)

Q2 = Snow load: [a]incl. Ct=1.000; [b]exceptional Ct=1.0; [c]Accidental

Q3 = Crop Load: [a]max season; [b]max winter

Q4 = Transport incidental: [a]on roof; [b]inside

Horizontale windbelasting van het kasdek.

De som van horizontale windbelasting van het gehele kasdek loodrecht op de nokrichting (0 deg) mag worden berekend met de horizontale kracht van de eerste 2 kappen uit tabel B3 van EN13031-1, plus vanaf de derde kap elke kap een horizontale kracht bepaald met alleen de krachtcoëfficiënt Cfr,1 werkend op de kaphoogte (=verticale afstand goot tot nok).

De krachtcoëfficiënt is afgeleid van windtunneltesten voor kassen en is exclusief CsCd (zie publicatie "Equivalent static wind loads on large multi-span duo-pitch greenhouses").

Parameters for calculating the wind coefficients (See EN31031)

- Height from ground level to top	: He = 4946	mm	
- Height from ground level to gutter	: hs = 4300	mm	
- Max (0.75*He, h)	: h = 4300	mm	
- Roof angle	: alpha = 22.0	°	
- Greenhouse Width	: W = 96000	mm	Ratio h/W = 0.0448
- Greenhouse length	: L = 28000	mm	Ratio h/L = 0.1536
- Bay width gutter to gutter	: S = 3200	mm	Ratio h/S = 1.3438

4.1.4.5 Tabel 2: Windvormfactoren bij wind evenwijdig (||) aan de nok:

BC	Vormfactor Wind, dek	Factor Windwrijving	Winddruk kopgevel	Windzuiging kopgevel	Druk in de kas*)
1	-0.200	0.010	+0.70	+0.30	-0.20
2	+0.000	0.000	+0.00	+0.00	0.00
3	-0.200	0.010	+0.70	+0.30	0.20
4	-0.200	0.010	+0.70	+0.30	0.20
5	-0.200	0.010	+0.70	+0.30	-0.20
6	+0.000	0.000	+0.00	+0.00	0.00
7	+0.000	0.000	+0.00	+0.00	0.00
8	+0.000	0.000	+0.00	+0.00	0.00
9	+0.000	0.000	+0.00	+0.00	0.00

*) Overdruk=positief / Onderdruk=negatief

5 OVERZICHT BEREKENINGSMETHODEN PER BELASTINGGEVAL:

5.1 B.C.1: a11) Dead load + Services + Wind + Crop

Bovenstuk kolom:

- Doorsn.klasse	: 1			
- Sterkte	: 0.42	<	1.00,	dus: voldoet.
- Spanning	: 0.42	<	1.00,	dus: voldoet.
- Stabiliteit	: 0.70	<	1.00,	dus: voldoet.

Onderstuk kolom:

- Doorsn.klasse	: 1			
- Sterkte	: 0.50	<	1.00,	dus: voldoet.
- Spanning	: 0.51	<	1.00,	dus: voldoet.
- Stabiliteit	: 0.58	<	1.00,	dus: voldoet.

Koppelbalk boven: niet aanwezig

Schoren:

- Doorsn.klasse	: 1			
- Sterkte	: 0.54	<	1.00,	dus: voldoet.
- Spanning	: op trek belast			dus: voldoet
- Stabiliteit	: op trek belast			dus: voldoet

Koppelbalk onder:

- Doorsn.klasse	: 1			
- Sterkte	: 0.25	<	1.00,	dus: voldoet.
- Spanning	: 0.23	<	1.00,	dus: voldoet.
- Stabiliteit	: 0.16	<	1.00,	dus: voldoet.
- Verplaatsing	: 2.4 mm	<	5.0 mm,	dus: voldoet.

Stijfheid kruisschoorvak:

- Verplaatsing	: 13.3 mm	<	53.3 mm,	dus: voldoet.
----------------	-----------	---	----------	---------------

Fundering:

- Kantelstabiliteit in de op "trek" belaste fundatie (neerwaartse belasting):

- Momenten NBM	: 2523 Nm	<	6128 Nm,	dus: voldoet.
- Momenten OBM	: -552 Nm	<	1497 Nm,	dus: voldoet.
- Verticaal	: 6939 N	<	23919 N,	dus: voldoet.
- Horizontaal	: 1476 N	<	2411 N,	dus: voldoet.

- Kantelstabiliteit in de op "druk" belaste fundatie (neerwaartse belasting):

- Momenten NBM	: 3701 Nm	<	6128 Nm,	dus: voldoet.
- Momenten OBM	: -1731 Nm	<	1497 Nm,	dus: voldoet.
- Verticaal	: 12259 N	<	23919 N,	dus: voldoet.
- Horizontaal	: 1476 N	<	2411 N,	dus: voldoet.
- Zetting	: 0.027 m	<	0.100 m,	dus: voldoet.

- Palen

- Moment DB	: 673 Nm	<	2730 Nm,	dus: voldoet.
- Moment TB	: 673 Nm	<	2482 Nm,	dus: voldoet.
- Dwarskracht	: 2157 N	<	10944 N,	dus: voldoet.
- Anker DB	: 2157 N	<	13920 N,	dus: voldoet.
- Uittrekkkracht	: Niet ter zake.			

5.2 B.C.2: a21) Dead Load + Services + Snow + Psi_Crop

Bovenstuk kolom:

- Doorsn.klasse : 3
- Sterkte : 0.16 < 1.00, dus: voldoet.
- Spanning : 0.17 < 1.00, dus: voldoet.
- Stabiliteit : 0.69 < 1.00, dus: voldoet.

Onderstuk kolom:

- Doorsn.klasse : 3
- Sterkte : 0.22 < 1.00, dus: voldoet.
- Spanning : 0.23 < 1.00, dus: voldoet.
- Stabiliteit : 0.68 < 1.00, dus: voldoet.

Koppelbalk boven: niet aanwezig

Schoren:

- Doorsn.klasse : 1
- Sterkte : 0.08 < 1.00, dus: voldoet.
- Spanning : op trek belast dus: voldoet
- Stabiliteit : op trek belast dus: voldoet

Koppelbalk onder:

- Doorsn.klasse : 1
- Sterkte : 0.04 < 1.00, dus: voldoet.
- Spanning : 0.03 < 1.00, dus: voldoet.
- Stabiliteit : 0.02 < 1.00, dus: voldoet.
- Verplaatsing : 0.4 mm < 5.0 mm, dus: voldoet.

Stijfheid kruisschoorvak:

- Verplaatsing : 4.2 mm < 53.3 mm, dus: voldoet.

Fundering:

- Kantelstabiliteit in de op "trek" belaste fundatie (neerwaartse belasting):

- Momenten NBM : 4577 Nm < 6128 Nm, dus: voldoet.
- Momenten OBM : -4232 Nm < 1497 Nm, dus: voldoet.
- Verticaal : | 19880 N | < 23919 N, dus: voldoet.
- Horizontaal : 259 N < 2411 N, dus: voldoet.

- Kantelstabiliteit in de op "druk" belaste fundatie (neerwaartse belasting):

- Momenten NBM : 4825 Nm < 6128 Nm, dus: voldoet.
- Momenten OBM : -4480 Nm < 1497 Nm, dus: voldoet.
- Verticaal : | 20999 N | < 23919 N, dus: voldoet.
- Horizontaal : 259 N < 2411 N, dus: voldoet.
- Zetting : 0.027 m < 0.100 m, dus: voldoet.

- Palen

- Moment DB : 96 Nm < 3083 Nm, dus: voldoet.
- Moment TB : 96 Nm < 3048 Nm, dus: voldoet.
- Dwarskracht : 306 N < 10944 N, dus: voldoet.
- Anker DB : 306 N < 13920 N, dus: voldoet.
- Uittrekracht : Niet ter zake.

5.3 B.C.3: b1) Dead load + Wind (Cpi positive, Cpe 1st bay up wind)

Bovenstuk kolom:

- Doorsn.klasse : 1
- Sterkte : 0.38 < 1.00, dus: voldoet.
- Spanning : 0.38 < 1.00, dus: voldoet.
- Stabiliteit : op trek belast dus: voldoet

Onderstuk kolom:

- Doorsn.klasse : 1
- Sterkte : 0.39 < 1.00, dus: voldoet.
- Spanning : 0.39 < 1.00, dus: voldoet.
- Stabiliteit : 0.32 < 1.00, dus: voldoet.

Koppelbalk boven: niet aanwezig

Schoren:

- Doorsn.klasse : 1
- Sterkte : 0.52 < 1.00, dus: voldoet.
- Spanning : op trek belast dus: voldoet
- Stabiliteit : op trek belast dus: voldoet

Koppelbalk onder:

- Doorsn.klasse : 1
- Sterkte : 0.24 < 1.00, dus: voldoet.
- Spanning : 0.23 < 1.00, dus: voldoet.
- Stabiliteit : 0.15 < 1.00, dus: voldoet.
- Verplaatsing : 2.3 mm < 5.0 mm, dus: voldoet.

Stijfheid kruisschoorvak:

- Verplaatsing : 10.5 mm < 53.3 mm, dus: voldoet.

Fundering:

- Kantelstabiliteit in de op "trek" belaste fundatie (neerwaartse belasting):
 - Momenten NBM : 1189 Nm < 6128 Nm, dus: voldoet.
 - Momenten OBM : 661 Nm < 1497 Nm, dus: voldoet.
 - Verticaal : | 1190 N | < 23919 N, dus: voldoet.
 - Horizontaal : 1385 N < 2411 N, dus: voldoet.
- Kantelstabiliteit in de op "druk" belaste fundatie (neerwaartse belasting):
 - Momenten NBM : 2298 Nm < 6128 Nm, dus: voldoet.
 - Momenten OBM : -448 Nm < 1497 Nm, dus: voldoet.
 - Verticaal : | 6198 N | < 23919 N, dus: voldoet.
 - Horizontaal : 1385 N < 2411 N, dus: voldoet.
 - Zetting : 0.022 m < 0.100 m, dus: voldoet.
- Palen
 - Moment DB : 649 Nm < 2487 Nm, dus: voldoet.
 - Moment TB : 649 Nm < 2206 Nm, dus: voldoet.
 - Dwarskracht : 2078 N < 10944 N, dus: voldoet.
 - Anker DB : 2078 N < 13920 N, dus: voldoet.
 - Anker TB : 5247 N < 13920 N, dus: voldoet.
 - Uittr.kr. DB : 0.00 N/mm² < 0.36 N/mm², dus: voldoet.
 - Uittr.kr. TB : 0.06 N/mm² < 0.36 N/mm², dus: voldoet.

5.4 B.C.4: b1) Dead load + Wind (Cpi positive, Cpe 1st bay down wind)

Bovenstuk kolom:

- Doorsn.klasse : 1
- Sterkte : 0.38 < 1.00, dus: voldoet.
- Spanning : 0.38 < 1.00, dus: voldoet.
- Stabiliteit : op trek belast dus: voldoet

Onderstuk kolom:

- Doorsn.klasse : 1
- Sterkte : 0.39 < 1.00, dus: voldoet.
- Spanning : 0.39 < 1.00, dus: voldoet.
- Stabiliteit : 0.32 < 1.00, dus: voldoet.

Koppelbalk boven: niet aanwezig

Schoren:

- Doorsn.klasse : 1
- Sterkte : 0.52 < 1.00, dus: voldoet.
- Spanning : op trek belast dus: voldoet
- Stabiliteit : op trek belast dus: voldoet

Koppelbalk onder:

- Doorsn.klasse : 1
- Sterkte : 0.24 < 1.00, dus: voldoet.
- Spanning : 0.23 < 1.00, dus: voldoet.
- Stabiliteit : 0.15 < 1.00, dus: voldoet.
- Verplaatsing : 2.3 mm < 5.0 mm, dus: voldoet.

Stijfheid kruisschoorvak:

- Verplaatsing : 10.5 mm < 53.3 mm, dus: voldoet.

Fundering:

- Kantelstabiliteit in de op "trek" belaste fundatie (neerwaartse belasting):
 - Momenten NBM : 1189 Nm < 6128 Nm, dus: voldoet.
 - Momenten OBM : 661 Nm < 1497 Nm, dus: voldoet.
 - Verticaal : | 1190 N | < 23919 N, dus: voldoet.
 - Horizontaal : 1385 N < 2411 N, dus: voldoet.
- Kantelstabiliteit in de op "druk" belaste fundatie (neerwaartse belasting):
 - Momenten NBM : 2298 Nm < 6128 Nm, dus: voldoet.
 - Momenten OBM : -448 Nm < 1497 Nm, dus: voldoet.
 - Verticaal : | 6198 N | < 23919 N, dus: voldoet.
 - Horizontaal : 1385 N < 2411 N, dus: voldoet.
 - Zetting : 0.022 m < 0.100 m, dus: voldoet.
- Palen
 - Moment DB : 649 Nm < 2487 Nm, dus: voldoet.
 - Moment TB : 649 Nm < 2206 Nm, dus: voldoet.
 - Dwarskracht : 2078 N < 10944 N, dus: voldoet.
 - Anker DB : 2078 N < 13920 N, dus: voldoet.
 - Anker TB : 5247 N < 13920 N, dus: voldoet.
 - Uittr.kr. DB : 0.00 N/mm² < 0.36 N/mm², dus: voldoet.
 - Uittr.kr. TB : 0.06 N/mm² < 0.36 N/mm², dus: voldoet.

5.5 B.C.5: b1) Dead load + Wind (Cpi negative, Cpe 1st bay up wind)

Bovenstuk kolom:

- Doorsn.klasse : 1
- Sterkte : 0.40 < 1.00, dus: voldoet.
- Spanning : 0.41 < 1.00, dus: voldoet.
- Stabiliteit : 0.62 < 1.00, dus: voldoet.

Onderstuk kolom:

- Doorsn.klasse : 1
- Sterkte : 0.46 < 1.00, dus: voldoet.
- Spanning : 0.46 < 1.00, dus: voldoet.
- Stabiliteit : 0.50 < 1.00, dus: voldoet.

Koppelbalk boven: niet aanwezig

Schoren:

- Doorsn.klasse : 1
- Sterkte : 0.54 < 1.00, dus: voldoet.
- Spanning : op trek belast dus: voldoet
- Stabiliteit : op trek belast dus: voldoet

Koppelbalk onder:

- Doorsn.klasse : 1
- Sterkte : 0.25 < 1.00, dus: voldoet.
- Spanning : 0.23 < 1.00, dus: voldoet.
- Stabiliteit : 0.16 < 1.00, dus: voldoet.
- Verplaatsing : 2.4 mm < 5.0 mm, dus: voldoet.

Stijfheid kruisschoorvak:

- Verplaatsing : 12.6 mm < 53.3 mm, dus: voldoet.

Fundering:

- Kantelstabiliteit in de op "trek" belaste fundatie (neerwaartse belasting):
 - Momenten NBM : 2118 Nm < 6128 Nm, dus: voldoet.
 - Momenten OBM : -184 Nm < 1497 Nm, dus: voldoet.
 - Verticaal : | 5194 N | < 23919 N, dus: voldoet.
 - Horizontaal : 1448 N < 2411 N, dus: voldoet.
- Kantelstabiliteit in de op "druk" belaste fundatie (neerwaartse belasting):
 - Momenten NBM : 3276 Nm < 6128 Nm, dus: voldoet.
 - Momenten OBM : -1341 Nm < 1497 Nm, dus: voldoet.
 - Verticaal : | 10419 N | < 23919 N, dus: voldoet.
 - Horizontaal : 1448 N < 2411 N, dus: voldoet.
 - Zetting : 0.022 m < 0.100 m, dus: voldoet.
- Palen
 - Moment DB : 665 Nm < 2667 Nm, dus: voldoet.
 - Moment TB : 665 Nm < 2422 Nm, dus: voldoet.
 - Dwarskracht : 2129 N < 10944 N, dus: voldoet.
 - Anker DB : 2129 N < 13920 N, dus: voldoet.
 - Uittrekracht : Niet ter zake.

5.6 B.C.6: c1) Dead load + Services + Crop + repair/incident actions

Bovenstuk kolom:

- Doorsn.klasse : 3
- Sterkte : 0.09 < 1.00, dus: voldoet.
- Spanning : 0.10 < 1.00, dus: voldoet.
- Stabiliteit : 0.44 < 1.00, dus: voldoet.

Onderstuk kolom:

- Doorsn.klasse : 3
- Sterkte : 0.10 < 1.00, dus: voldoet.
- Spanning : 0.11 < 1.00, dus: voldoet.
- Stabiliteit : 0.43 < 1.00, dus: voldoet.

Koppelbalk boven: niet aanwezig

Schoren:

- Doorsn.klasse : 1
- Sterkte : 0.03 < 1.00, dus: voldoet.
- Spanning : op trek belast dus: voldoet
- Stabiliteit : op trek belast dus: voldoet

Koppelbalk onder:

- Doorsn.klasse : 1
- Sterkte : 0.44 < 1.00, dus: voldoet.
- Spanning : 0.40 < 1.00, dus: voldoet.
- Stabiliteit : 0.40 < 1.00, dus: voldoet.
- Verplaatsing : 0.2 mm < 5.0 mm, dus: voldoet.

Stijfheid kruisschoorvak:

- Verplaatsing : 1.5 mm < 53.3 mm, dus: voldoet.

Fundering:

- Kantelstabiliteit in de op "trek" belaste fundatie (neerwaartse belasting):
 - Momenten NBM : 3312 Nm < 6128 Nm, dus: voldoet.
 - Momenten OBM : -3173 Nm < 1497 Nm, dus: voldoet.
 - Verticaal : | 14634 N | < 23919 N, dus: voldoet.
 - Horizontaal : 104 N < 2411 N, dus: voldoet.
- Kantelstabiliteit in de op "druk" belaste fundatie (neerwaartse belasting):
 - Momenten NBM : 3442 Nm < 6128 Nm, dus: voldoet.
 - Momenten OBM : -3302 Nm < 1497 Nm, dus: voldoet.
 - Verticaal : | 15220 N | < 23919 N, dus: voldoet.
 - Horizontaal : 104 N < 2411 N, dus: voldoet.
 - Zetting : 0.027 m < 0.100 m, dus: voldoet.
- Palen
 - Moment DB : 38 Nm < 2864 Nm, dus: voldoet.
 - Moment TB : 38 Nm < 2850 Nm, dus: voldoet.
 - Dwarskracht : 121 N < 10944 N, dus: voldoet.
 - Anker DB : 121 N < 13920 N, dus: voldoet.
 - Uittrekracht : Niet ter zake.

5.7 B.C.7: d2) Dead Load + Services + Psi_Snow + Psi_Crop + Seismic

Bovenstuk kolom:

- Doorsn.klasse : 3
- Sterkte : 0.10 < 1.00, dus: voldoet.
- Spanning : 0.10 < 1.00, dus: voldoet.
- Stabiliteit : 0.32 < 1.00, dus: voldoet.

Onderstuk kolom:

- Doorsn.klasse : 3
- Sterkte : 0.11 < 1.00, dus: voldoet.
- Spanning : 0.11 < 1.00, dus: voldoet.
- Stabiliteit : 0.29 < 1.00, dus: voldoet.

Koppelbalk boven: niet aanwezig

Schoren:

- Doorsn.klasse : 1
- Sterkte : 0.10 < 1.00, dus: voldoet.
- Spanning : op trek belast dus: voldoet
- Stabiliteit : op trek belast dus: voldoet

Koppelbalk onder:

- Doorsn.klasse : 1
- Sterkte : 0.04 < 1.00, dus: voldoet.
- Spanning : 0.03 < 1.00, dus: voldoet.
- Stabiliteit : 0.02 < 1.00, dus: voldoet.
- Verplaatsing : 0.2 mm < 5.0 mm, dus: voldoet.

Stijfheid kruisschoorvak:

- Verplaatsing : 1.2 mm < 53.3 mm, dus: voldoet.

Fundering:

- Kantelstabiliteit in de op "trek" belaste fundatie (neerwaartse belasting):
 - Momenten NBM : 2618 Nm < 6128 Nm, dus: voldoet.
 - Momenten OBM : -2450 Nm < 1497 Nm, dus: voldoet.
 - Verticaal : | 11437 N | < 23919 N, dus: voldoet.
 - Horizontaal : 126 N < 2411 N, dus: voldoet.
- Kantelstabiliteit in de op "druk" belaste fundatie (neerwaartse belasting):
 - Momenten NBM : 2764 Nm < 6128 Nm, dus: voldoet.
 - Momenten OBM : -2596 Nm < 1497 Nm, dus: voldoet.
 - Verticaal : | 12097 N | < 23919 N, dus: voldoet.
 - Horizontaal : 126 N < 2411 N, dus: voldoet.
 - Zetting : 0.027 m < 0.100 m, dus: voldoet.
- Palen
 - Moment DB : 97 Nm < 2691 Nm, dus: voldoet.
 - Moment TB : 97 Nm < 2656 Nm, dus: voldoet.
 - Dwarskracht : 309 N < 10944 N, dus: voldoet.
 - Anker DB : 309 N < 13920 N, dus: voldoet.
 - Uittrekracht : Niet ter zake.

5.8 B.C.8: d1) Dead Load + Services + Psi_Snow + Seismic

Bovenstuk kolom:

- Doorsn.klasse : 3
- Sterkte : 0.10 < 1.00, dus: voldoet.
- Spanning : 0.10 < 1.00, dus: voldoet.
- Stabiliteit : 0.32 < 1.00, dus: voldoet.

Onderstuk kolom:

- Doorsn.klasse : 3
- Sterkte : 0.11 < 1.00, dus: voldoet.
- Spanning : 0.11 < 1.00, dus: voldoet.
- Stabiliteit : 0.29 < 1.00, dus: voldoet.

Koppelbalk boven: niet aanwezig

Schoren:

- Doorsn.klasse : 1
- Sterkte : 0.10 < 1.00, dus: voldoet.
- Spanning : op trek belast dus: voldoet
- Stabiliteit : op trek belast dus: voldoet

Koppelbalk onder:

- Doorsn.klasse : 1
- Sterkte : 0.04 < 1.00, dus: voldoet.
- Spanning : 0.03 < 1.00, dus: voldoet.
- Stabiliteit : 0.02 < 1.00, dus: voldoet.
- Verplaatsing : 0.2 mm < 5.0 mm, dus: voldoet.

Stijfheid kruisschoorvak:

- Verplaatsing : 1.2 mm < 53.3 mm, dus: voldoet.

Fundering:

- Kantelstabiliteit in de op "trek" belaste fundatie (neerwaartse belasting):
 - Momenten NBM : 2618 Nm < 6128 Nm, dus: voldoet.
 - Momenten OBM : -2450 Nm < 1497 Nm, dus: voldoet.
 - Verticaal : | 11437 N | < 23919 N, dus: voldoet.
 - Horizontaal : 126 N < 2411 N, dus: voldoet.
- Kantelstabiliteit in de op "druk" belaste fundatie (neerwaartse belasting):
 - Momenten NBM : 2764 Nm < 6128 Nm, dus: voldoet.
 - Momenten OBM : -2596 Nm < 1497 Nm, dus: voldoet.
 - Verticaal : | 12097 N | < 23919 N, dus: voldoet.
 - Horizontaal : 126 N < 2411 N, dus: voldoet.
 - Zetting : 0.027 m < 0.100 m, dus: voldoet.
- Palen
 - Moment DB : 97 Nm < 2691 Nm, dus: voldoet.
 - Moment TB : 97 Nm < 2656 Nm, dus: voldoet.
 - Dwarskracht : 309 N < 10944 N, dus: voldoet.
 - Anker DB : 309 N < 13920 N, dus: voldoet.
 - Uittrekracht : Niet ter zake.

5.9 B.C.9: d3) Dead Load + Services + Psi_Crop + Seismic

Bovenstuk kolom:

- Doorsn.klasse : 3
- Sterkte : 0.08 < 1.00, dus: voldoet.
- Spanning : 0.08 < 1.00, dus: voldoet.
- Stabiliteit : 0.24 < 1.00, dus: voldoet.

Onderstuk kolom:

- Doorsn.klasse : 3
- Sterkte : 0.08 < 1.00, dus: voldoet.
- Spanning : 0.09 < 1.00, dus: voldoet.
- Stabiliteit : 0.22 < 1.00, dus: voldoet.

Koppelbalk boven: niet aanwezig

Schoren:

- Doorsn.klasse : 1
- Sterkte : 0.08 < 1.00, dus: voldoet.
- Spanning : op trek belast dus: voldoet
- Stabiliteit : op trek belast dus: voldoet

Koppelbalk onder:

- Doorsn.klasse : 1
- Sterkte : 0.03 < 1.00, dus: voldoet.
- Spanning : 0.03 < 1.00, dus: voldoet.
- Stabiliteit : 0.02 < 1.00, dus: voldoet.
- Verplaatsing : 0.1 mm < 5.0 mm, dus: voldoet.

Stijfheid kruisschoorvak:

- Verplaatsing : 0.9 mm < 53.3 mm, dus: voldoet.

Fundering:

- Kantelstabiliteit in de op "trek" belaste fundatie (neerwaartse belasting):
 - Momenten NBM : 2128 Nm < 6128 Nm, dus: voldoet.
 - Momenten OBM : -2004 Nm < 1497 Nm, dus: voldoet.
 - Verticaal : | 9326 N | < 23919 N, dus: voldoet.
 - Horizontaal : 93 N < 2411 N, dus: voldoet.
- Kantelstabiliteit in de op "druk" belaste fundatie (neerwaartse belasting):
 - Momenten NBM : 2249 Nm < 6128 Nm, dus: voldoet.
 - Momenten OBM : -2125 Nm < 1497 Nm, dus: voldoet.
 - Verticaal : | 9872 N | < 23919 N, dus: voldoet.
 - Horizontaal : 93 N < 2411 N, dus: voldoet.
 - Zetting : 0.027 m < 0.100 m, dus: voldoet.
- Palen
 - Moment DB : 80 Nm < 2616 Nm, dus: voldoet.
 - Moment TB : 80 Nm < 2587 Nm, dus: voldoet.
 - Dwarskracht : 255 N < 10944 N, dus: voldoet.
 - Anker DB : 255 N < 13920 N, dus: voldoet.
 - Uittrekkkracht : Niet ter zake.

N.B. NBM = Kantelstabiliteit bij neerwaarts bezwijkmodel

OBM = Kantelstabiliteit bij opwaarts bezwijkmodel

(zie TNO-rapport 93-CON-R0304)

6 OVERZICHT BELASTINGEN OP DE FUNDERING:

Overzicht maatgevende belastingen op de fundatiepaal per belastingscombinatie.
 (uitkomsten in rekentoestand, eventueel tussen haakjes in gebruikstoestand)

6.1 B.C.1: a11) Dead load + Services + Wind + Crop

- Vert. belasting betonpaal "trekzijde" (excl. beton):	Va	=	2454	N	
- Vert. belasting betonpaal "drukzijde" (idem):	Vb	=	9901	N	
- Eigen gewicht van de schoorvakkolom	Feg.sk	=	226	N	
- Moment in de betonpaal bij koppelbalk:	M1	=	673	Nm	
- Moment in de betonpaal bij poer:	M2	=	578	Nm	
- Dwarskracht in de betonpaal:	Fhk	=	2157	N	(1476 N)

6.2 B.C.2: a21) Dead Load + Services + Snow + Psi_Crop

- Vert. belasting betonpaal "trekzijde" (excl. beton):	Va	=	19471	N	
- Vert. belasting betonpaal "drukzijde" (idem):	Vb	=	20528	N	
- Eigen gewicht van de schoorvakkolom	Feg.sk	=	226	N	
- Moment in de betonpaal bij koppelbalk:	M1	=	96	Nm	
- Moment in de betonpaal bij poer:	M2	=	82	Nm	
- Dwarskracht in de betonpaal:	Fhk	=	306	N	(259 N)

6.3 B.C.3: b1) Dead load + Wind (Cpi positive, Cpe 1st bay up wind)

- Vert. belasting betonpaal "trekzijde" (excl. beton):	Va	=	-4573	N	
- Vert. belasting betonpaal "drukzijde" (idem):	Vb	=	2599	N	
- Eigen gewicht van de schoorvakkolom	Feg.sk	=	226	N	
- Moment in de betonpaal bij koppelbalk:	M1	=	649	Nm	
- Moment in de betonpaal bij poer:	M2	=	556	Nm	
- Dwarskracht in de betonpaal:	Fhk	=	2078	N	(1385 N)

6.4 B.C.4: b1) Dead load + Wind (Cpi positive, Cpe 1st bay down wind)

- Vert. belasting betonpaal "trekzijde" (excl. beton):	Va	=	-4573	N	
- Vert. belasting betonpaal "drukzijde" (idem):	Vb	=	2599	N	
- Eigen gewicht van de schoorvakkolom	Feg.sk	=	226	N	
- Moment in de betonpaal bij koppelbalk:	M1	=	649	Nm	
- Moment in de betonpaal bij poer:	M2	=	556	Nm	
- Dwarskracht in de betonpaal:	Fhk	=	2078	N	(1385 N)

6.5 B.C.5: b1) Dead load + Wind (Cpi negative, Cpe 1st bay up wind)

- Vert. belasting betonpaal "trekzijde" (excl. beton):	Va	=	672	N	
- Vert. belasting betonpaal "drukzijde" (idem):	Vb	=	8022	N	
- Eigen gewicht van de schoorvakkolom	Feg.sk	=	226	N	
- Moment in de betonpaal bij koppelbalk:	M1	=	665	Nm	
- Moment in de betonpaal bij poer:	M2	=	570	Nm	
- Dwarskracht in de betonpaal:	Fhk	=	2129	N	(1448 N)

6.6 B.C.6: c1) Dead load + Services + Crop + repair/incident actions

- Vert. belasting betonpaal "trekzijde" (excl. beton):	Va	=	13525	N	
- Vert. belasting betonpaal "drukzijde" (idem):	Vb	=	13944	N	
- Eigen gewicht van de schoorvakkolom	Feg.sk	=	226	N	
- Moment in de betonpaal bij koppelbalk:	M1	=	38	Nm	
- Moment in de betonpaal bij poer:	M2	=	32	Nm	
- Dwarskracht in de betonpaal:	Fhk	=	121	N	(104 N)

6.7 B.C.7: d2) Dead Load + Services + Psi_Snow + Psi_Crop + Seismic

- Vert. belasting betonpaal "trekzijde" (excl. beton):	Va	=	7683	N	
- Vert. belasting betonpaal "drukzijde" (idem):	Vb	=	8751	N	
- Eigen gewicht van de schoorvakkolom	Feg.sk	=	226	N	
- Moment in de betonpaal bij koppelbalk:	M1	=	97	Nm	
- Moment in de betonpaal bij poer:	M2	=	83	Nm	
- Dwarskracht in de betonpaal:	Fhk	=	309	N	(126 N)

6.8 B.C.8: d1) Dead Load + Services + Psi_Snow + Seismic

- Vert. belasting betonpaal "trekzijde" (excl. beton):	Va	=	7683	N	
- Vert. belasting betonpaal "drukzijde" (idem):	Vb	=	8751	N	
- Eigen gewicht van de schoorvakkolom	Feg.sk	=	226	N	
- Moment in de betonpaal bij koppelbalk:	M1	=	97	Nm	
- Moment in de betonpaal bij poer:	M2	=	83	Nm	
- Dwarskracht in de betonpaal:	Fhk	=	309	N	(126 N)

6.9 B.C.9: d3) Dead Load + Services + Psi_Crop + Seismic

- Vert. belasting betonpaal "trekzijde" (excl. beton):	Va	=	5608	N	
--	----	---	------	---	--

- Vert. belasting betonpaal "drukzijde" (idem):	Vb	=	6490	N	
- Eigen gewicht van de schoorvakkolom	Feg.sk	=	226	N	
- Moment in de betonpaal bij koppelbalk:	M1	=	80	Nm	
- Moment in de betonpaal bij poer:	M2	=	68	Nm	
- Dwarskracht in de betonpaal:	Fhk	=	255	N	(93 N)

6.10 Summary of loads at foundation:

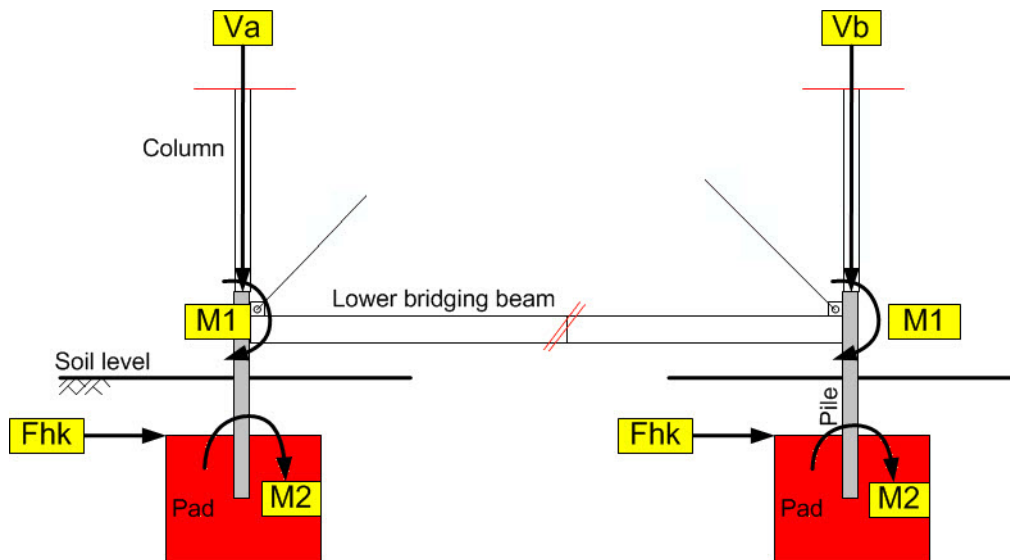


Table: Foundation forces in gutter direction

Table	Load V	Load V	Moment	Moment	Load H
Combination	Va ULS	Vb ULS	M1 ULS	M2 ULS	Fhk ULS
	+Feg[N]	+Feg[N]	[Nm]	[Nm]	[N]
	-anchor	-anchor			
BC1	2685	10132	673	578	2157
BC2	19702	20759	96	82	306
BC3	-4347	2825	649	556	2078
BC4	-4347	2825	649	556	2078
BC5	903	8253	665	570	2129
BC6	13785	14203	38	32	121
BC7	7909	8977	97	83	309
BC8	7909	8977	97	83	309
BC9	5834	6716	80	68	255