



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

5.12e
5.12e

Telefoon : 5.12e
Mobiel : 5.12e

Internet : www.athhegeman.nl
E-mail : 5.12e@planet.nl

KvK-Arnhem nr : 09 140 722
BTW-ID : NL 001 503 887 B82

IBAN : NL91 INGB 0004 3822 97
BIC : INGBNL2A

Werknummer : 2286.51.25

Datum : 5 oktober 2025

Fundatieplaten tbv. een voorraadbunker, een container en
een fakkelinstallatie iov. Henk Meerdink en Zonen bv
aan de Hoeninkdijk 6 : sectie - O : nummer 1401
te Aalten

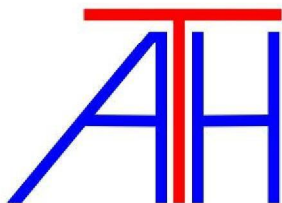
Statische - Berekening

Rapport - Aa : Fundatieplaat tbv. een fakkelinstallatie

Opdrachtgever : Locis Adviseurs
Groten Bos 3
7131 NW Lichtenvoorde

Architect : Locis Adviseurs
Groten Bos 3
7131 NW Lichtenvoorde

Aannemer : 5.12e



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

E-mail : **5.1.2e**@planet.nl
Internet : www.athhegeman.nl

Telefoon : **5.1.2e**

Mobiel : **5.1.2e**

Werknummer
2286.51.25

Pagina
2

Omschrijving, uitgangspunten en belangrijke informatie :

Bij de berekeningen wordt gebruik gemaakt van spreadsheets die door ATH zijn ontwikkeld onder Microsoft-Works 8 en van software van ECI-Technosoft.

Slechts na overleg met en goedkeuring door ATH mag afgeweken worden van dit rapport.

Indien onduidelijkheid over de constructie ontstaat, dient met ATH te worden overlegd.

Dit rapport is gebaseerd op de tekening 25-1012-B01-MEERDINK-fakkel van dd. 22-09-2025 van Locis Adviseurs te Lichtenvoorde.

Volgens aanvullende opgaaf wordt de fakkelinstallatie in het geheel geleverd door de leverancier daarvan en wordt de installatie ter plaatse op een betonplaat gemonteerd.

De installatie is één geheel, inclusief de 400 mm ronde schoorsteen die onlosmakelijk met het onderstel is verbonden.

Volgens aanvullende opgaaf hoeft het aanlegniveau van de betonplaat niet vorstvrij te zijn; enig opvriezen wordt door de opdrachtgever geaccepteerd.

De constructieve berekeningen en tekeningen door derden dienen ter controle op de uitgangspunten aan ATH Constructie-Advies Hegeman te worden voorgelegd.

ATH Constructie-Advies Hegeman voert géén controles op maatvoering uit.

Alle deelconstructeurs dienen dit ATH-rapport aan te houden.

De aannemer dient zorg te dragen voor het tijdig verstrekken van de benodigde gegevens volgens dit rapport aan de deelconstructeurs.

De betonnen fundatieplaat (C20/25-XF4-XC2) wordt uitgevoerd in 1550 x 1550 met een 250 mm dikte en met de bovenkant van de plaat op 100 + maaiveld.

De plaat wapenen met een onder- en een bovenkruisnet (B500) 8-150 met 40 mm onder- en bovendekking.

Er moet ontgraven worden tot aan de vaste grond; de zwarte teelaarde moet sowieso geheel verwijderd worden.

Na ontgraven dient de put te worden afgetrild.

Er moet een grondverbetering worden aangebracht vanaf het ontgravingsniveau tot aan 150 - maaiveld.

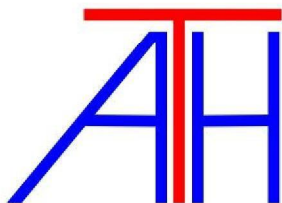
Deze grondverbetering aanbrengen in de vorm van goed gegradeerd en goed te verdichten schoon zand in lagen van 300 mm.

Elke laag dient in minimaal 4 gangen met een voldoende zware trilplaat kruislings te worden verdicht, waarbij het eventuele grondwater circa een halve meter beneden het aftrilniveau dient te worden gehouden.

In het grondverbeteringspakket dient een oplopende conusweerstand ter grootte van minimaal 4 N/mm² te worden gemeten met een handsondeerapparaat.

Tbv. de wapening in de fundatieplaat dienen gecertificeerde afstandhouders te worden toegepast.

De aannemer dient vooraf na te gaan of Bouw - en Woningtoezicht geen bezwaar heeft tegen een stort op folie, hetgeen naar mening van ATH geen constructieve problemen zal geven.



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

E-mail : 5.12e@planet.nl
Internet : www.athhegeman.nl

Telefoon : 5.12e

Mobiel : 5.12e

Werknummer
2286.51.25

Pagina
3

Voorschriften :

Dit rapport is gebaseerd op de Euro-code voorschriften volgens NEN-EN 1990 t/m. 1996.

In ontwerplevensduurklasse - 2, met een minimaal vereiste aan te houden ontwerplevensduur van 15 jaar, worden constructies tbv. landbouw, tuinbouw en soortgelijke constructies en industriegebouwen met 1 of 2 bouwlagen ingedeeld.

Een hogere waarde kan aangehouden worden op uitdrukkelijk verzoek van de opdrachtgever.

De ontwerplevensduur is de periode dat de bouw te gebruiken is voor het beoogde doel, inclusief het benodigde onderhoud, maar zonder dat er ingrijpend herstel nodig is en waarin steeds aan alle eisen van betrouwbaarheid wordt voldaan.

De ontwerplevensduur wordt in het Bouwbesluit 2003 aangeduid als "referentieperiode".

Een ontwerplevensduur van 15 jaar houdt een jaarlijkse overschrijdingskans in ter grootte van $p = 1 : 15$ (= 0,066), ofwel één keer per 15 jaar.

De karakteristieke waarden van de veranderlijke belastingen volgens de normen zijn gebaseerd op een ontwerplevensduur ter grootte van 50 jaar.

Een lagere ontwerplevensduur dan 50 jaar houdt in dat de karakteristieke waarden mogen worden gereduceerd.

Voor dit project wordt een ontwerplevensduur ter grootte van 15 jaar aangehouden; in deze situatie mogen de waarden daarmee gereduceerd worden.

De karakteristieke veranderlijke belasting heeft een waarde die gedurende de ontwerplevensduur niet wordt overschreden.

De combinatie waarden van verschillende veranderlijke belastingen dienen om die verschillende veranderlijke belastingen met elkaar te combineren, waarbij de combinatie gedurende de ontwerplevensduur niet wordt overschreden.

De combinatie waarde van een veranderlijke belasting heeft een waarde ter grootte van de karakteristieke waarde, vermenigvuldigd met de factor ψ_0 .

De frequente waarde van een veranderlijke belasting heeft een waarde ter grootte van de karakteristieke waarde, vermenigvuldigd met de factor ψ_1 .

De frequente waarde van een veranderlijke belasting wordt gedurende de ontwerplevensduur minimaal overschreden, namelijk 1% van de referentieperiode.

De factor ψ_1 wordt de momentaanfactor genoemd.

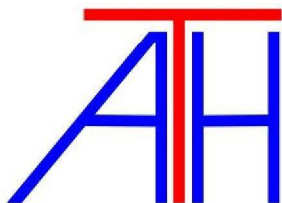
De quasi-blijvende waarde van een veranderlijke belasting heeft een waarde ter grootte van de karakteristieke waarde, vermenigvuldigd met de factor ψ_2 .

De quasi-blijvende waarde van een veranderlijke belasting wordt gedurende een groot deel van de ontwerplevensduur overschreden, namelijk 50% van de referentieperiode.

In een brandsituatie dienen de quasi-blijvende waarden factor (ψ_2) van de veranderlijke belastingen te worden gerekend, behalve voor de windbelasting waarvoor de frequente waarde (ψ_1) dient te worden gerekend.

De grootte ψ_0 en van ψ_1 en van ψ_2 zijn gegeven in tabel A1.1 van NEN-EN 1990.

Aangezien doorbuigingen het doeltreffend gebruik van de constructie niet schaden, zijn de eisen met betrekking tot de doorbuigingen zoals gesteld in NEN6702 en Eurocode - 3 niet van toepassing; de sterkte is maatbepalend.



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

E-mail : **5.12e**@planet.nl
Internet : www.athhegeman.nl

Telefoon : **5.12e**

Mobiel : **5.12e**

Werknummer
2286.51.25

Pagina
4

De Euro-code kent vier uiterste grenstoestanden :

EQU : verlies van evenwicht van de constructie of van een onderdeel daarvan.
STR : bezwijken of extreem vervormen van de constructie of van een onderdeel daarvan.
GEO : bezwijken of extreem vervormen van de grond.
FAT : bezwijken tgv. vermoeiing van de constructie of van een onderdeel daarvan.

De bouw wordt ingedeeld in gevolgklasse (consequenceclass) CC1 met een bijbehorende betrouwbaarheidsklasse (reliabilityclass) RC1 en met een factor $K_{FI} = 0.90$ tbv. belasting-betrouwbaarheidsdifferentiatie.

Een bouwwerk ingedeeld in gevolgklasse - CC1 levert bij bezwijken geringe gevolgen ten aanzien van het verlies van mensenlevens.

Het betreft daarbij oa. ééngezinswoningen met maximaal 3 bouwlagen, industriegebouwen met 1 of 2 verdiepingen en uitsluitend voor productiedoeleinden en waarin het aantal mensen beperkt is, landbouwgebouwen en tuinkassen.

Tbv. de uiterste grenstoestanden moeten de volgende rekenbelastingcombinaties worden beschouwd :

$$K_{FI} (1.35 G + \sum_{(i \geq 1)} 1.50 \psi_{0,i} Q_{k,i}) = (1.22 G + \sum_{(i \geq 1)} 1.35 \psi_{0,i} Q_{k,i})$$

$$K_{FI} (0.90 G + \sum_{(i \geq 1)} 1.50 \psi_{0,i} Q_{k,i}) = (0.81 G + \sum_{(i \geq 1)} 1.35 \psi_{0,i} Q_{k,i})$$

$1.22 / 0.81 \times$ blijvende belasting (G) + $1.35 \times$ de som van alle combinatiewaarden van de veranderlijke belastingen ($\psi_0 Q_k$).

$$K_{FI} (1.20 G + 1.50 Q_{k,1} + \sum_{(i > 1)} 1.50 \psi_{0,i} Q_{k,i}) = (1.08 G + 1.35 Q_{k,1} + \sum_{(i > 1)} 1.35 \psi_{0,i} Q_{k,i})$$

$$K_{FI} (0.90 G + 1.50 Q_{k,1} + \sum_{(i > 1)} 1.50 \psi_{0,i} Q_{k,i}) = (0.81 G + 1.35 Q_{k,1} + \sum_{(i > 1)} 1.35 \psi_{0,i} Q_{k,i})$$

$1.08 / 0.81 \times$ blijvende belasting (G) + $1.35 \times$ de karakteristieke waarde van één van de veranderlijke belastingen (Q_k) + $1.35 \times$ de som van alle combinatiewaarden van de overige veranderlijke belastingen ($\psi_0 Q_k$).

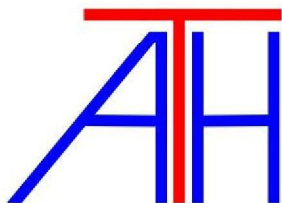
5.12e :

De bouw bevindt zich in windgebied - III in een onbebouwde omgeving.

Met een ontwerplevensduur ter grootte van 15 jaar en met een maximale bouwhoogte ter grootte van ca. 6.00 meter boven het maaiveld bedraagt de gereduceerde extreme karakteristieke windstuwdruk $q_{p,red} = 0.49 \text{ kN/m}^2$. ($\psi_0 = 0.00$)

Materialen :

Beton : C20/25 in het werk te storten beton.
Betonstaal : B500.



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

E-mail : 5.12e@planet.nl
Internet : www.athhegeman.nl

Telefoon : 5.12e
Mobiel : 5.12e

Werknummer 2286.51.25
Pagina 5

De 6.00 meter hoge installatie wordt horizontaal door de wind belast.

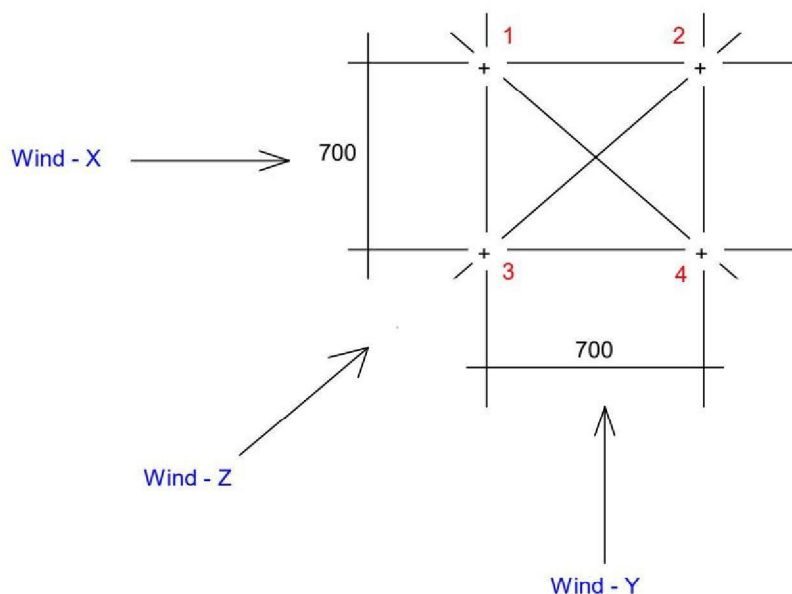
Tbv. de berekening wordt de installatie geschematiseerd tot een 6.00 meter hoge, 400 mm rond buis met μ_z (wind) = 1.20

De installatie wordt momentvast ingeklemd op de fundatieplaat waarbij op de vier stuks bevestigingspunten die in een vierkantpatroon 700 x 700 staan afwisselend druk of trek ontstaat tgv. de windbelasting.

De verticale sneeuwbelasting is niet relevant voor de installatie.

Voor het eigen gewicht van de totale installatie wordt 500 kg (= 5.00 kN) aangehouden.

5.12e van de vier stuks bevestigingspunten :



$$q_{\text{wind}} = 0.40 \text{ m} \times 1.20 \times 0.49 \text{ kN/m}^2 = 0.24 \text{ kN/ml.}$$

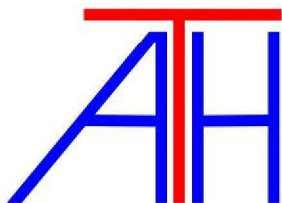
$$M_{\text{max}} = 0.24 \text{ kN/ml} \times \frac{1}{2} \times (6.00 \text{ m})^2 = 4.32 \text{ kNm.}$$

Wind - X :

$$\begin{aligned} F_1 &= \frac{1}{2} \times 4.32 / 0.70 = 3.09 \text{ kN trek.} \\ F_2 &= \frac{1}{2} \times 4.32 / 0.70 = 3.09 \text{ kN druk.} \\ F_3 &= \frac{1}{2} \times 4.32 / 0.70 = 3.09 \text{ kN trek.} \\ F_4 &= \frac{1}{2} \times 4.32 / 0.70 = 3.09 \text{ kN druk.} \end{aligned}$$

Wind - Y :

$$\begin{aligned} F_1 &= \frac{1}{2} \times 4.32 / 0.70 = 3.09 \text{ kN druk.} \\ F_2 &= \frac{1}{2} \times 4.32 / 0.70 = 3.09 \text{ kN druk.} \\ F_3 &= \frac{1}{2} \times 4.32 / 0.70 = 3.09 \text{ kN trek.} \\ F_4 &= \frac{1}{2} \times 4.32 / 0.70 = 3.09 \text{ kN trek.} \end{aligned}$$



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

E-mail : 5.12e@planet.nl
Internet : www.athhegeman.nl

Telefoon : 5.12e
Mobiel : 5.12e

Werknummer 2286.51.25
Pagina 6

Wind - Z :

$F1X = (1/2 \times (2^{0.50})) \times 1/2 \times 4.32 / 0.70 = 2.18 \text{ kN. trek.}$
 $F1Y = (1/2 \times (2^{0.50})) \times 1/2 \times 4.32 / 0.70 = 2.18 \text{ kN. druk.}$
----- +
0.00 kN.

$F2X = (1/2 \times (2^{0.50})) \times 1/2 \times 4.32 / 0.70 = 2.18 \text{ kN. druk.}$
 $F2Y = (1/2 \times (2^{0.50})) \times 1/2 \times 4.32 / 0.70 = 2.18 \text{ kN. druk.}$
----- +
4.36 kN. druk.

$F3X = (1/2 \times (2^{0.50})) \times 1/2 \times 4.32 / 0.70 = 2.18 \text{ kN. trek.}$
 $F3Y = (1/2 \times (2^{0.50})) \times 1/2 \times 4.32 / 0.70 = 2.18 \text{ kN. trek.}$
----- +
4.36 kN. trek

$F4X = (1/2 \times (2^{0.50})) \times 1/2 \times 4.32 / 0.70 = 2.18 \text{ kN. druk.}$
 $F4Y = (1/2 \times (2^{0.50})) \times 1/2 \times 4.32 / 0.70 = 2.18 \text{ kN. trek.}$
----- +
0.00 kN. druk.

Beschouwd wordt een $1/2 \times 1550 = 775 \text{ mm}$ brede strook waarop de verticale reacties uit de installatie werken.

FG eg + rb per bevestigingspunt = $1/4 \times 5.00 = 1.25 \text{ kN.}$

FQ wind - X of wind - Y = 3.09 kN. trek.
FQ wind - X of wind - Y = 3.09 kN. druk.

FQ wind - Z = 4.36 kN. trek
FQ wind - Z = 0.00 kN.

FQ wind - Z = 4.36 kN. druk.
FQ wind - Z = 0.00 kN.

Technosoft Raamwerken release 6.83a

GEOMETRIE

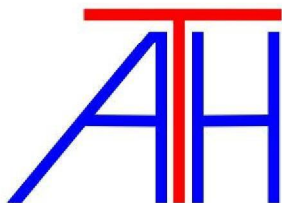


MATERIALEN

Materiaal	Kwaliteit	E-modulus	SG
1	C20/25	7480	25

PROFIELEN

Profiel	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid
1	B*H 775*250	1:C20/25	1.9375e+05	1.0091e+09



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

E-mail : 5.12e@planet.nl
Internet : www.athhegeman.nl

Telefoon : 5.12e

Mobiel : 5.12e

Werknummer
2286.51.25

Pagina
7

KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	0.000
2	1.550	0.000

STAVEN

Staaf	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte
1	1	2	1:B*H 775*250	NDM	NDM	1.550

VASTE STEUNPUNTEN

Nummer	Knoop	Kode
1	1	100

BEDDINGEN

Nummer	Staven	Bedding	Zijde
1	1	30000	negatief

BELASTINGEN

BG 1 : eg + rb

Eigen gewicht van alle staven is meegenomen in berekening. Richting: -



STAAFBELASTINGEN

BG 1 : eg + rb

Last	Staaf	Type	p	A
1	1	8:PZLokaal	-1.250	0.425
2	1	8:PZLokaal	-1.250	1.125

BELASTINGEN

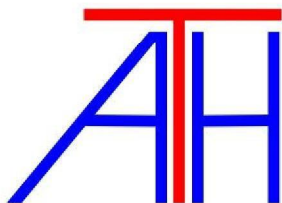
BG 2 : wind - 1



STAAFBELASTINGEN

BG 2 : wind - 1

Last	Staaf	Type	p	A
1	1	8:PZLokaal	-3.090	0.425
2	1	8:PZLokaal	3.090	1.125



Constructie-Advies

Bureau voor Bouw-Techniek

5.1.2e

Jupiter 29
7071 TN Ulft

E-mail : 5.1.2e@planet.nl
Internet : www.athhegeman.nl

Telefoon : 5.1.2e

Mobiel : 5.1.2e

Werknummer
2286.51.25

Pagina
8

BELASTINGEN

BG 3 : wind - 2

**STAAFBELASTINGEN**

BG 3 : wind - 2

Last	Staaftype	p	A
1	1 8:PZLokaal	-4.360	0.425

BELASTINGEN

BG 4 : wind - 3

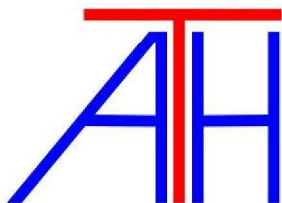
**STAAFBELASTINGEN**

BG 4 : wind - 3

Last	Staaftype	p	A
1	1 8:PZLokaal	4.360	0.425

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
1 Fund.	1	Perm	1.22			
2 Fund.	1	Perm	1.08	2	Perm	1.35
3 Fund.	1	Perm	1.08	3	Perm	1.35
4 Fund.	1	Perm	1.08	4	Perm	1.35
5 Fund.	1	Perm	0.81	2	Perm	1.35
6 Fund.	1	Perm	0.81	3	Perm	1.35
7 Fund.	1	Perm	0.81	4	Perm	1.35
8 Kar.	1	Perm	1.00	2	Perm	1.00
9 Kar.	1	Perm	1.00	3	Perm	1.00
10 Kar.	1	Perm	1.00	4	Perm	1.00
11 Kar.	1	Perm	0.90	2	Perm	1.00
12 Kar.	1	Perm	0.90	3	Perm	1.00
13 Kar.	1	Perm	0.90	4	Perm	1.00



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

E-mail : 5.12e@planet.nl
Internet : www.athhegeman.nl

Telefoon : 5.12e

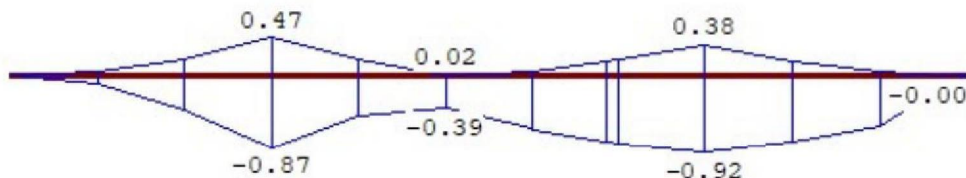
Mobiel : 5.12e

Werknummer
2286.51.25

Pagina
9

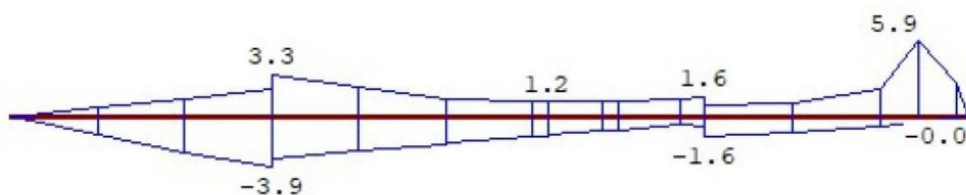
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie



STAAFKRACHTEN

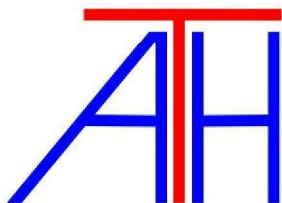
Fundamentele combinatie

St.	Kn.	Pos.	NXi/NXj		DZi/DZj		MYi/MYj		Min BC	Max BC
			Min BC	Max BC	Min BC	Max BC	Min BC	Max BC		
1	1		0.00	1	0.00	4	0.00	7	0.00	4
1		0.425	0.00	1	-3.92	3	-0.87	3	0.47	4
1		0.425	0.00	1	-3.20	3	-0.87	3	0.47	4
1		0.705	0.00	1	-2.10	7	-0.39	7	0.02	4
1		0.870	0.00	1	-1.45	7	-0.68	7	0.07	2
1		1.085	0.00	1	-0.62	1	-0.89	7	0.33	2
1		1.125	0.00	1	-0.70	1	-0.92	7	0.38	2
1		1.125	0.00	1	-1.60	1	-0.92	7	0.38	2
1		1.471	0.00	1	-0.39	5	-0.30	7	0.03	3
1	2		0.00	1	-0.02	7	-0.00	7	0.00	3

TUSSENpunten Verplaatsingen

Fundamentele combinatie

St.	Kn.	5.12e	Min BC	Max BC	Grondspanning in kN/m2.
1	1		-0.68	3	119.72
1		0.155	-0.64	3	107.09
1		0.310	-0.60	3	94.45
1		0.465	-0.55	3	81.82
1		0.620	-0.51	3	69.18
1		0.775	-0.47	3	56.54
1		0.930	-0.42	3	43.91
1		1.085	-0.38	3	31.27
1		1.240	-0.34	1	18.64
1		1.395	-0.34	4	6.02
1	2		-6.61	7	0.14



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

E-mail : 5.12e@planet.nl
Internet : www.athhegeman.nl

Telefoon : 5.12e

Mobiel : 5.12e

Werknummer : 2286.51.25
Pagina : 10

VERPLAATSINGEN

Karakteristieke ombinatie

