



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

A. (Ton) Hegeman
Jupiter 29
7071 TN Ulft

Telefoon : 0315 - 630 875
Mobiel : 06 - 228 809 01
Internet : www.athhegeman.nl
E-mail : athhegeman@planet.nl

KvK-Arnhem nr : 09 140 722
BTW-nr : NL 116 756 962 B01

IBAN : NL91 INGB 0004 3822 97
BIC : INGBNL2A

Werknummer : 1445.33.15

Datum : 18 maart 2015

Interne verbouw van een melkveestal middels de bouw
van een kelder onder de stal iov. vof. Garritsen & Garritsen-Keuper
aan de Doesburgseweg 2; sectie - T : nummer 26
te Steenderen - gemeente Bronckhorst

Statische - Berekening

Rapport - Aa : Kelder

Opdrachtgever : Van Westreenen bv
Varsseveldseweg 65d
7131 JA Lichtenvoorde

Architect : Van Westreenen bv
Varsseveldseweg 65d
7131 JA Lichtenvoorde

Aannemer : -



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulfst

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

Telefoon : 0315 - 630 875
Mobiel : 06 - 228 809 01

Werknummer : 1445.33.15
Pagina : 2

Omschrijving en uitgangspunten :

Bij dit rapport horen de ATH-bladen :

- A : Rev(0) van dd. 18-03-2015.
- B : Rev(0) van dd. 18-03-2015.

Bij de berekeningen wordt gebruik gemaakt van spread-sheets die door ATH zijn ontwikkeld onder Microsoft-Works 8.

Verder wordt gebruikt gemaakt van software van Technosoft.

Op de A3-bladen die met een letter zijn gemerkt en die aan het eind van dit rapport zijn toegevoegd, is een schetsmatig overzicht weergegeven van de constructie.

De schetsen in dit rapport zijn bedoeld als principe; ze zijn niet (!) exact op schaal en er mogen géén maten uit opgemeten worden.

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

Indien op enig punt onduidelijkheid over de constructie ontstaat, dient nader met ATH te worden overlegd.

Dit rapport is gebaseerd op de tekening BO-Garrit.2 : blad - 1 van dd. 26-02-2015 van Van Westreenen bv te Lichtenvoorde.

Op de voergangvloer wordt een 15-tons as-last (= 150 kN) gerekend.

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 deel-constructeurs 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 deel-constructeurs.



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulfst

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

Telefoon : 0315 - 630 875
Mobiel : 06 - 228 809 01

Werknummer : 1445.33.15
Pagina : 3

Uit te voeren volgens berekening door de desbetreffende leverancier en/of derden :

- ligbox-vloeren.
- rooster-vloeren.
- voergang-vloer.
- prefab beton lateien.
- oplegvilt.
- eventuele sonderingen.
- eventueel aanvullend funderings-advies.
- advies omtrent eventueel benodigde bronbemaling.
- werk-tekeningen tbv. beton-constructie.

Bij het maken van deze berekening waren géén sonderingen beschikbaar.

Aangenomen wordt dat de bouw op staal kan worden gefundeerd.

In de ontgraven bouwput dient na aftrilling met een handsondeer-apparaat een conus-weerstand van minimaal 4 N/mm² te worden gemeten.

Indien de gemeten waarde lager dan 4 N/mm² is, moet ATH worden geïnformeerd en geraadpleegd, voordat met het storten van de beton wordt begonnen.

Plaatselijk geroerde grond dient in lagen vanaf de vaste grond afgetrild te worden.

Tbv. de stort van de keldervloer dient een bronbemaling toegepast te worden die de grond-waterstand verlaagt tot circa 0,50 meter beneden het aanleg-niveau van de vloer.

De kelder wordt op sterkte gewapend.

Met nadruk wordt er hier op gewezen dat het daarmee vrijwel zeker is dat er zich scheuren gaan ontwikkelen in zowel de vloer als in de wanden en dat deze niet vloeistof-dicht zullen zijn; dit is acceptabel indien niet in een waterwinnings-gebied wordt gebouwd. Met name een juist beton-mengsel in overleg met de centrale en een uiterst zorgvuldige na-behandeling minimaliseert daarbij de vorming van krimp-scheuren.

Om de vloer zo te wapenen dat er geen krimp-scheuren ontstaan, is ca 2,50 keer zoveel wapening nodig dan wanneer die op sterkte wordt gewapend.

Langs de kelder dient voorzichtig te werk gegaan te worden bij het aanvullen met grond.

In alle gevallen dient voorkomen te worden dat er bij aan aanvullen rondom de kelder met zwaar materieel vlak langs de kelder wordt gereden; met name het rijden met een grondwerker in de richting loodrecht op de kelderwanden dient voorkomen te worden !

Tbv. de waterdichtheid kan de keus gemaakt worden tussen het aan de buitenkant afplakken van de wanden tot aan de grondwaterstand, het toepassen van een stalen strip tpv. de kim die op de bovenwapening van de keldervloer gelast wordt of het toepassen van een kimband.

In navolgende berekening van de keldervloer wordt gerekend met een beddings-constante ter grootte van 10000 kN/m³; hiermee wordt aangehouden dat de ondergrond niet optimaal draagkrachtig is, hetgeen een veilige aanname is.

De bovenkant van de keldervloer ligt op 2000 - Peil.

Aangehouden wordt dat de bovenkant van de kelderwanden op 150 - Peil ligt.

Aangehouden wordt dat de belastingen zich in de wanden onder 60 graden kunnen spreiden.

Aan de onderkant van de wanden met een theoretische hoogte ter grootte van $2,00 - 0,15 + 0,20/2 = 1,95$ meter bedraagt de werkende breedte daarmee $2 \times (1,95 / \tan 60) = 2,25$ meter.



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

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

Telefoon : 0315 - 630 875
Mobiel : 06 - 228 809 01

Werknummer : 1445.33.15
Pagina : 4

De lege kelder mag maximaal 1,00 meter in het grondwater staan.

Met het maaiveld op de hoogte van de bovenkant van de kelder-wanden staat het grondwater in die situatie op $2,00 - 0,15 + 0,20 - 1,00 = 1,05$ meter beneden het maaiveld.

Als de grond-waterstand hoger staat dan op 1,05 meter beneden het maaiveld dient er een laag mest in de kelder te blijven staan; deze laag-dikte dient overeen te komen met 1,05 meter verminderd met de afstand tussen de grond-waterstand en het maaiveld.

Als de grond-waterstand bijvoorbeeld op 0,75 meter beneden het maaiveld staat, dient er $1,05 - 0,75 = 0,30$ meter mest in de kelder te blijven staan.

Geadviseerd wordt om een peilbuis te slaan opdat de opdrachtgever na kan gaan hoever de kelder in het grondwater staat op het moment dat de mest uit de mestkelder wordt gepompt.

De beton wordt gestort op een werkvloer of folie, één en ander in nader overleg tussen de aannemer en de gemeentelijk-opzichter.

Er dient nagegaan te worden of Bouw - en Woningtoezicht geen bezwaar heeft tegen een stort op folie, anders dient gestort te worden op een 50 mm dikke werkvloer van stampbeton.

Indien de aannemer de wapening op stukjes tegel wil gaan leggen, dient hij hierover vooraf goedkeuring te krijgen van de gemeentelijk opzichter om afkeuring tijdens wapeningscontrole te voorkomen; indien hierover géén overleg plaats vindt, adviseert ATH hierbij om gecertificeerde afstandhouders toe te passen.



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulfst

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

Telefoon : 0315 - 630 875
Mobiel : 06 - 228 809 01

Werknummer : 1445.33.15
Pagina : 5

Voorschriften :

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

In ontwerp-levensduur-klasse - 2, met een minimaal vereiste aan te houden ontwerp-levensduur van 15 jaar, worden constructies tbv. landbouw, tuinbouw en soortgelijke constructies en industrie-gebouwen met 1 of 2 bouw-lagen ingedeeld. Een hogere waarde kan aangehouden worden op uitdrukkelijk verzoek van de opdrachtgever.

De ontwerp-levensduur 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 ontwerp-levensduur wordt in het Bouwbesluit 2003 aangeduid als "referentie-periode".

Een ontwerp-levensduur van 15 jaar houdt een jaarlijkse overschrijdings-kans 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 ontwerp-levensduur ter grootte van 50 jaar. Een lagere ontwerp-levensduur dan 50 jaar houdt in dat de karakteristieke waarden mogen worden gereduceerd.

Voor dit project wordt een ontwerp-levensduur ter grootte van 15 jaar aangehouden. In deze situatie mogen de waarden daarmee gereduceerd worden.

De bouw wordt ingedeeld in gevolg-klasse (consequence-class) CC1 met een bijbehorende betrouwbaarheids-klasse (reliability-class) RC1 en met een factor $K_{FI} = 0.90$ tbv. belasting-betrouwbaarheids-differentiatie.

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

Het betreft daarbij oa. ééngezins-woningen met maximaal 3 bouwlagen, industrie-gebouwen met 1 of 2 verdiepingen en uitsluitend voor productie-doeleinden en waarin het aantal mensen beperkt is, landbouw-gebouwen en tuin-kassen.

Tbv. de uiterste grens-toestanden moeten de volgende reken-belasting-combinaties worden beschouwd :

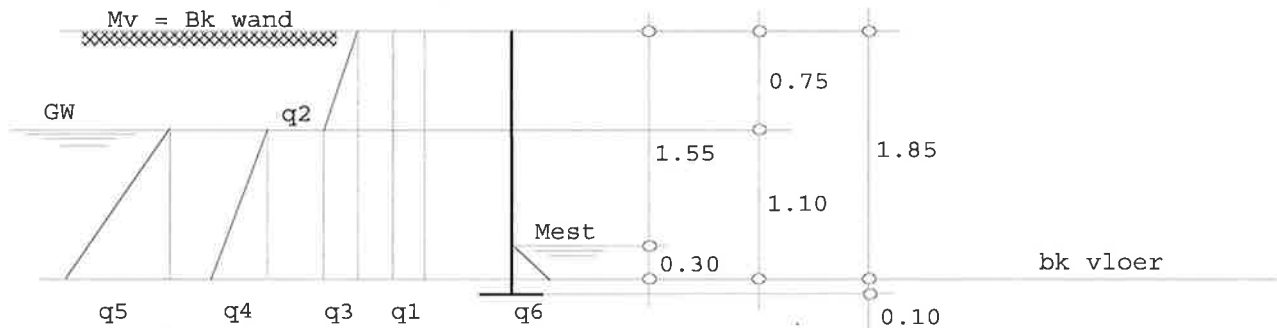
$$K_{FI} (1.35 G + \sum_{(i \geq 1)} 1.50 \psi_{0,i} Q_{k,i}) = (1.22 G + \sum_{(i \geq 1)} 1.35 \psi_{0,i} Q_{k,i})$$
$$K_{FI} (0.90 G + \sum_{(i \geq 1)} 1.50 \psi_{0,i} Q_{k,i}) = (0.81 G + \sum_{(i \geq 1)} 1.35 \psi_{0,i} Q_{k,i})$$

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

Berekening van de mestkelder per 2,25 meter bouw-lengte.



Gerekend wordt dat het grondwater op 0,75 meter beneden het maaiveld staat; de kelder staat in die situatie 1,30 meter in het grondwater.

Er moet 0,30 meter mest in de kelder blijven staan.

Aangehouden wordt λ neutraal = 0.50

$q_1 = 15.00 \times 0.50 \times 2.25 = 16.88 \text{ kN/ml.}$: uit belasting op het maaiveld.
 $q_2 = 18.00 \times 0.50 \times 0.75 \times 2.25 = 15.19 \text{ kN/ml.}$
 $q_3 = 18.00 \times 0.50 \times 0.75 \times 2.25 = 15.19 \text{ kN/ml.}$
 $q_4 = (20.00 - 10.00) \times 0.50 \times 1.10 \times 2.25 = 12.38 \text{ kN/ml.}$
 $q_5 = 10.00 \times 1.10 \times 2.25 = 24.75 \text{ kN/ml.}$
 $q_6 = 10.00 \times 0.30 \times 2.25 = 6.75 \text{ kN/ml.}$

De op-waartse water-druk bedraagt $1.30 \times 10.00 \times 2.25 = 29.25 \text{ kN/ml}$.

De neer-waartse mest-druk bedraagt $0.30 \times 10.00 \times 2.25 = 6.75 \text{ kN/m}^2$.

Op de voergangvloer wordt een 15-tons as-last (= 150 kN) gerekend.

Op het op zand te storten deel van de voergangvloer en op het onderkelderde deel van de voergangvloer ontstaat een puntlast ter grootte van $1/2 \times 150.00 = 75.00 \text{ kN}$.

Er wordt een horizontale kracht aan de bovenkant van de kelder gerekend uit zijdelings rijden en remmen ter grootte van 10 % van 150.00 kN = 15.00 kN.

eq kelderdek = 3.00 kN/m².

vb kelderdek koe-beesten = 5.00 kN/m². $\psi_0 = 0.60$



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

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

Telefoon : 0315 - 630 875
Mobiel : 06 - 228 809 01

Werknummer : 1445.33.15
Pagina : 7

Kelderberekening - 1 :

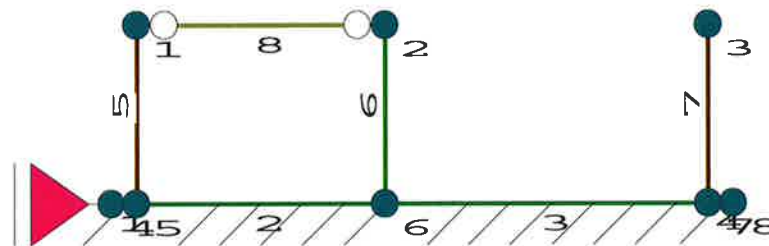
F1G eg + rb = $1.35 \times 2.25 \times 3.00 = 11.81$ kN.
F2G eg + rb = $3.00 \times 2.25 \times 3.00 = 20.25$ kN.

F1Q vb = $1.35 \times 2.25 \times 5.00 = 19.69$ kN.
F2Q eg = $3.00 \times 2.25 \times 5.00 = 33.75$ kN.

TS/Raamwerken

Rel: 5.26

GEOMETRIE



MATERIALEN

Materiaal	Omschrijving	E-modulus
1	C20/25	7480

PROFIELEN

Profiel	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid
1	B*H 2250*250	1:C20/25	5.6250e+005	2.9297e+009
2	B*H 2250*200	1:C20/25	4.5000e+005	1.5000e+009
3	B*H 2250*230	1:C20/25	5.1750e+005	2.2813e+009

KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	1.950
2	2.700	1.950
3	6.200	1.950
4	-0.275	0.000
5	0.000	0.000
6	2.700	0.000
7	6.200	0.000
8	6.475	0.000



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

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

Telefoon : 0315 - 630 875
Mobiel : 06 - 228 809 01

Werknummer : 1445.33.15
Pagina : 8

STAVEN

Staaf	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte
1	4	5	2:B*H 2250*200	NDM	NDM	0.275
2	5	6	2:B*H 2250*200	NDM	NDM	2.700
3	6	7	2:B*H 2250*200	NDM	NDM	3.500
4	7	8	2:B*H 2250*200	NDM	NDM	0.275
5	1	5	1:B*H 2250*250	NDM	NDM	1.950
6	2	6	2:B*H 2250*200	NDM	NDM	1.950
7	3	7	1:B*H 2250*250	NDM	NDM	1.950
8	1	2	3:B*H 2250*230	ND-	ND-	2.700

VASTE STEUNPUNTEN

Nummer	Knoop	Kode
1	4	100

BEDDINGEN

Nummer	Staven	Bedding
1	1-4	10000

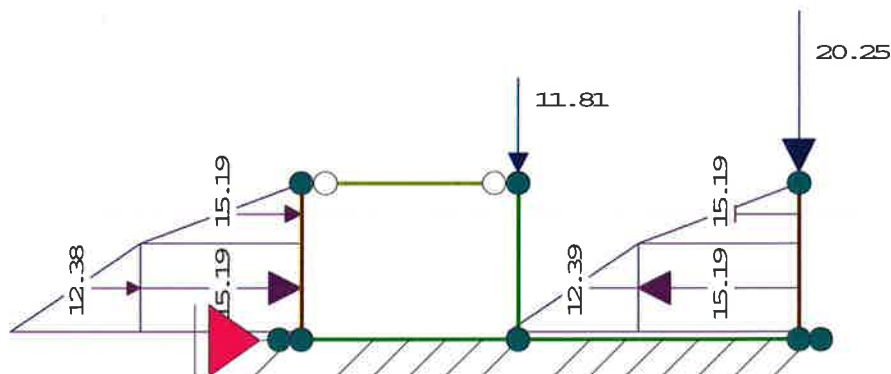
BELASTINGGEVALLEN

BG	Omschrijving	Type	eg X	eg Z
1	eg + rb + gronddruk	1	0.00	-1.00
2	vb kelderdek	1	0.00	0.00
3	maaiveld-belasting	1	0.00	0.00
4	grondwater + mest	1	0.00	0.00

BELASTINGEN

BG 1 : eg + rb + gronddruk

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





Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

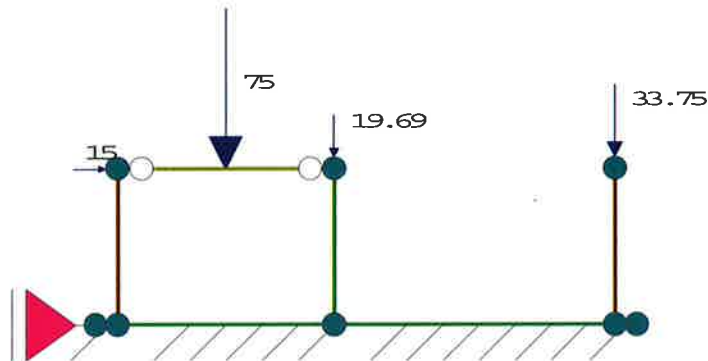
E-mail : athhegeman@planet.nl
Internet : www.athhegeman.nl

Telefoon : 0315 - 630 875
Mobiel : 06 - 228 809 01

Werknummer : 1445.33.15
Pagina : 9

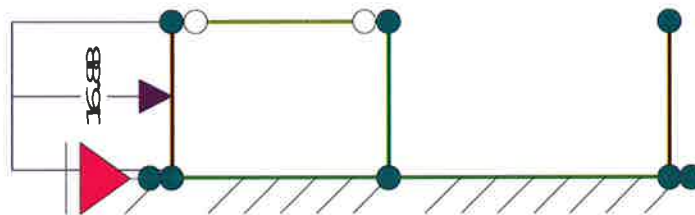
BELASTINGEN

BG 2 : vb kelderdek



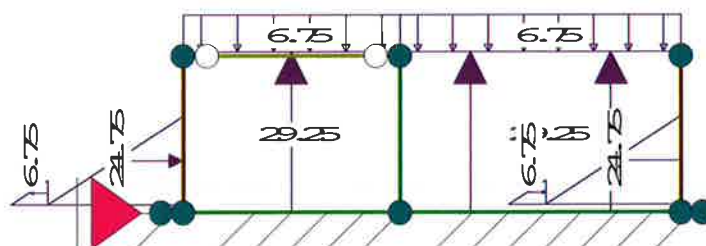
BELASTINGEN

BG 3 : maaiveld-belasting



BELASTINGEN

BG 4 : grondwater + mest





Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

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

Telefoon : 0315 - 630 875
Mobiel : 06 - 228 809 01

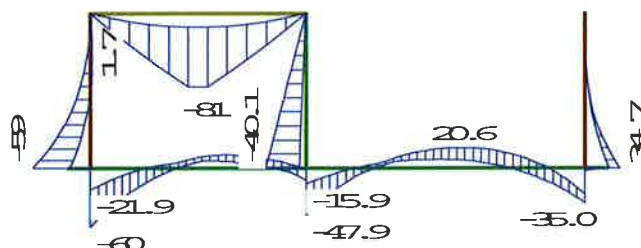
Werknummer : 1445.33.15
Pagina : 10

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
1 Fund.	1	Perm	1.22									
2 Fund.	1	Perm	1.22	4	Perm	1.22						
3 Fund.	1	Perm	1.08	2	Perm	1.35	3	Perm	0.81			
4 Fund.	1	Perm	1.08	2	Perm	0.81	3	Perm	1.35			
5 Fund.	1	Perm	1.08	2	Perm	1.35	3	Perm	0.81	4	Perm	1.08
6 Fund.	1	Perm	1.08	2	Perm	0.81	3	Perm	1.35	4	Perm	1.08
7 Kar.	1	Perm	1.00									
8 Kar.	1	Perm	1.00	4	Perm	1.00						
9 Kar.	1	Perm	1.00	2	Perm	1.00	3	Perm	0.60			
10 Kar.	1	Perm	1.00	2	Perm	0.60	3	Perm	1.00			
11 Kar.	1	Perm	1.00	2	Perm	1.00	3	Perm	0.60	4	Perm	1.00
12 Kar.	1	Perm	1.00	2	Perm	0.60	3	Perm	1.00	4	Perm	1.00

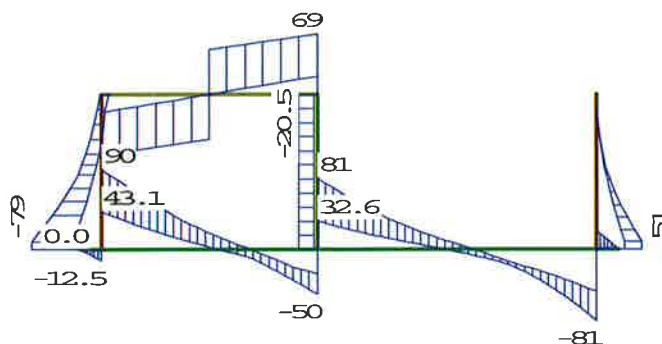
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie





Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

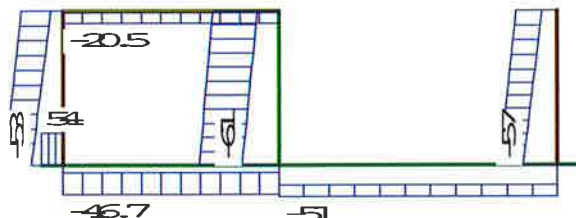
E-mail : athhegeman@planet.nl
Internet : www.athhegeman.nl

Telefoon : 0315 - 630 875
Mobiel : 06 - 228 809 01

Werknummer : 1445.33.15
Pagina : 11

NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



STAAFKRACHTEN

Fundamentele combinatie

St.	Kn.	Pos.	NXi/NXj			DZi/DZj			MYi/MYj		
			Min	BC	Max	Min	BC	Max	Min	BC	Max
1	4		-0.01	1	54.30	6	0.00	6	0.00	6	0.00
1	0.046		-0.01	1	54.30	6	-1.92	6	0.03	4	-0.04
1	0.092		-0.01	1	54.30	6	-3.91	3	-0.04	6	-0.18
1	0.101		-0.01	1	54.30	6	-4.32	3	-0.07	6	-0.22
1	5		-0.01	1	54.30	6	-12.52	3	-1.20	6	-1.67
2	5		-46.72	2	-11.82	4	43.05	1	90.40	5	-59.54
2	0.705		-46.72	2	-11.82	4	19.82	1	49.76	5	-14.42
2	1.088		-46.72	2	-11.82	4	9.36	1	29.69	5	0.00
2	1.500		-46.72	2	-11.82	4	-0.43	1	13.63	6	7.34
2	1.700		-46.72	2	-11.82	4	-4.87	1	6.32	6	6.81
2	2.293		-46.72	2	-11.82	4	-29.01	3	-15.51	6	0.00
2	2.653		-46.72	2	-11.82	4	-47.74	3	-26.04	2	-9.80
2	6		-46.72	2	-11.82	4	-50.26	3	-27.18	2	-12.02
3	6		-51.02	2	-31.56	3	32.61	1	81.22	5	-47.91
3	0.614		-51.02	2	-31.56	3	18.43	1	48.30	5	-8.80
3	0.858		-51.02	2	-31.56	3	13.61	1	37.05	5	0.00
3	1.700		-51.02	2	-31.56	3	-1.39	2	7.86	3	8.87
3	1.900		-51.02	2	-31.56	3	-5.27	2	2.07	3	8.44
3	2.563		-51.02	2	-31.56	3	-23.55	5	-17.95	1	0.00
3	3.036		-51.02	2	-31.56	3	-48.55	5	-31.75	1	-13.75
3	7		-51.02	2	-31.56	3	-80.76	5	-47.57	1	-34.99
4	7		0.00	2	0.00	1	2.20	2	21.35	3	-2.98
4	8		0.00	2	0.00	1	0.00	2	0.00	3	0.00
5	1		-68.73	3	-20.46	1	-1.84	3	8.40	6	0.00
5	0.319		-73.39	3	-25.72	1	-7.33	3	3.04	2	-1.41
5	0.365		-74.05	3	-26.46	1	-8.29	3	2.66	2	-1.76
5	0.590		-77.34	3	-30.17	1	-13.72	3	0.00	2	-4.22
5	1.016		-83.55	3	-37.19	1	-26.73	5	-8.98	1	-12.72
5	1.850		-95.71	3	-50.93	1	-78.92	6	-32.25	1	-51.52
5	5		-97.16	3	-52.57	1	-78.92	6	-32.25	1	-58.66
6	2		-108.07	5	-34.86	1	-20.55	6	-3.39	1	-0.00
6	6		-130.81	5	-60.56	1	-20.55	6	-3.39	1	-40.07
7	3		-67.43	5	-24.71	2	0.00	4	0.00	2	0.00
7	1.850		-94.41	5	-55.17	2	31.56	4	51.02	2	20.93
7	7		-95.86	5	-56.82	2	31.56	4	51.02	2	24.08



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

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

Telefoon : 0315 - 630 875
Mobiel : 06 - 228 809 01

Werknummer : 1445.33.15
Pagina : 12

STAAFKRACHTEN

Fundamentele combinatie

			NXi/NXj				DZi/DZj				MYi/MYj			
St.	Kn.	Pos.	Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC
8	1		-20.55	6	-3.39	1	-68.73	3	-20.46	1	0.00	3	0.00	1
8	1.350		-20.55	6	-3.39	1	-50.63	3	0.00	1	-80.57	3	-13.81	1
8	1.350		-20.55	6	-3.39	1	0.00	1	50.63	3	-80.57	3	-13.81	1
8	2		-20.55	6	-3.39	1	20.46	1	68.73	3	0.00	3	0.00	1

TUSSENPUTTEN VERPLAATSINGEN

Fundamentele combinatie

St.	Kn.	Pos.	Z-verplaatsing			Grondspanning
			Min	BC	Max	
1	4		-2.35	3	-0.45	6
1	0.028		-2.39	3	-0.50	6
1	0.055		-2.42	3	-0.55	6
1	0.083		-2.46	3	-0.61	6
1	0.110		-2.50	3	-0.66	6
1	0.138		-2.54	3	-0.71	6
1	0.165		-2.58	3	-0.76	6
1	0.193		-2.62	3	-0.82	6
1	0.220		-2.66	3	-0.87	6
1	0.248		-2.70	3	-0.92	6
1	5		-2.73	3	-0.97	6
2	5		-2.73	3	-0.97	6
2	0.270		-2.95	3	-1.07	2
2	0.540		-2.95	3	-0.94	2
2	0.810		-2.84	3	-0.77	2
2	1.080		-2.69	3	-0.62	2
2	1.350		-2.57	3	-0.49	2
2	1.620		-2.52	3	-0.41	2
2	1.890		-2.55	3	-0.38	2
2	2.160		-2.65	3	-0.40	2
2	2.430		-2.81	3	-0.43	2
2	6		-2.95	3	-0.46	2
3	6		-2.95	3	-0.46	2
3	0.350		-2.89	3	-0.41	2
3	0.700		-2.58	3	-0.29	2
3	1.050		-2.21	3	-0.19	2
3	1.400		-1.92	3	-0.15	2
3	1.750		-1.81	3	-0.21	2
3	2.100		-1.90	3	-0.36	2
3	2.450		-2.21	3	-0.59	2
3	2.800		-2.70	3	-0.85	2
3	3.150		-3.29	3	-1.03	2
3	7		-3.81	3	-1.01	2
4	7		-3.81	3	-1.01	2
4	0.027		-3.84	3	-1.00	2
4	0.055		-3.87	3	-0.98	2
4	0.082		-3.90	3	-0.97	2
4	0.110		-3.94	3	-0.96	2
4	0.137		-3.97	3	-0.94	2
4	0.165		-4.00	3	-0.93	2
4	0.192		-4.03	3	-0.91	2
4	0.220		-4.07	3	-0.90	2
4	0.247		-4.10	3	-0.89	2
4	8		-4.13	3	-0.87	2



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulfst

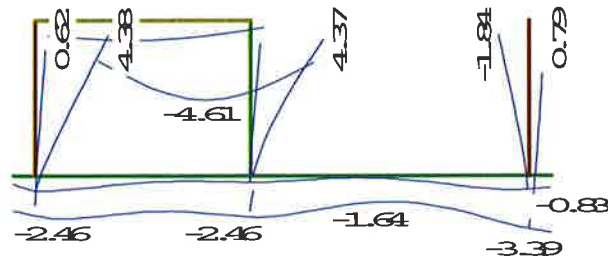
E-mail : athhegeman@planet.nl
Internet : www.athhegeman.nl

Telefoon : 0315 - 630 875
Mobiel : 06 - 228 809 01

Werknummer : 1445.33.15
Pagina : 13

VERPLAATSINGEN

Karakteristieke combinatie



VERPLAATSINGEN

Karakteristieke combinatie

Kn.	X-verplaatsing		Z-verplaatsing		Rotatie	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max
1	0,62	4,38	-2,41	-0,91	0,00034	0,00240
2	0,61	4,37	-2,52	-0,40	0,00048	0,00315
3	-1,84	0,79	-3,20	-0,84	-0,00102	0,00032
4	0,00	0,00	-2,08	-0,51	0,00007	0,00144
5	-0,00	0,00	-2,38	-0,90	0,00006	0,00144
6	-0,03	-0,01	-2,46	-0,38	0,00001	0,00045
7	-0,07	-0,04	-3,17	-0,83	-0,00042	0,00084
8	-0,07	-0,04	-3,39	-0,71	-0,00042	0,00082



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

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

Telefoon : 0315 - 630 875
Mobiel : 06 - 228 809 01

Werknummer : 1445.33.15
Pagina : 14

Kelderberekening - 2 :

$$F1G \text{ eg} + \text{rb} = 2.75 \times 2.25 \times 3.00 = 18.56 \text{ kN.}$$

$$F2G \text{ eg} + \text{rb} = 2.75 \times 2.25 \times 3.00 = 18.56 \text{ kN.}$$

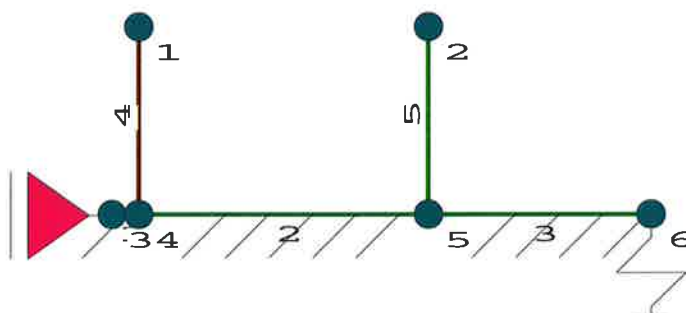
$$F1Q \text{ vb} \dots = 2.75 \times 2.25 \times 5.00 = 30.94 \text{ kN.}$$

$$F2Q \text{ eg} \dots = 2.75 \times 2.25 \times 5.00 = 30.94 \text{ kN.}$$

TS/Raamwerken

Rel: 5.26

GEOMETRIE



MATERIALEN

Materiaal	Omschrijving	E-modulus
1	C20/25	7480

PROFIELEN

Profiel	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid
1	B*H 2250*250	1:C20/25	5.6250e+005	2.9297e+009
2	B*H 2250*200	1:C20/25	4.5000e+005	1.5000e+009

KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	1.950
2	3.000	1.950
3	-0.275	0.000
4	0.000	0.000
5	3.000	0.000
6	5.300	0.000



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

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

Telefoon : 0315 - 630 875
Mobiel : 06 - 228 809 01

Werknummer : 1445.33.15
Pagina : 15

STAVEN

Staafl	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte
1	3	4	2:B*H 2250*200	NDM	NDM	0.275
2	4	5	2:B*H 2250*200	NDM	NDM	3.000
3	5	6	2:B*H 2250*200	NDM	NDM	2.300
4	1	4	1:B*H 2250*250	NDM	NDM	1.950
5	2	5	2:B*H 2250*200	NDM	NDM	1.950

VASTE STEUNPUNTEN

Nummer	Knoop	Kode
1	3	100

BEDDINGEN

Nummer	Staven	Bedding
1	1-3	10000

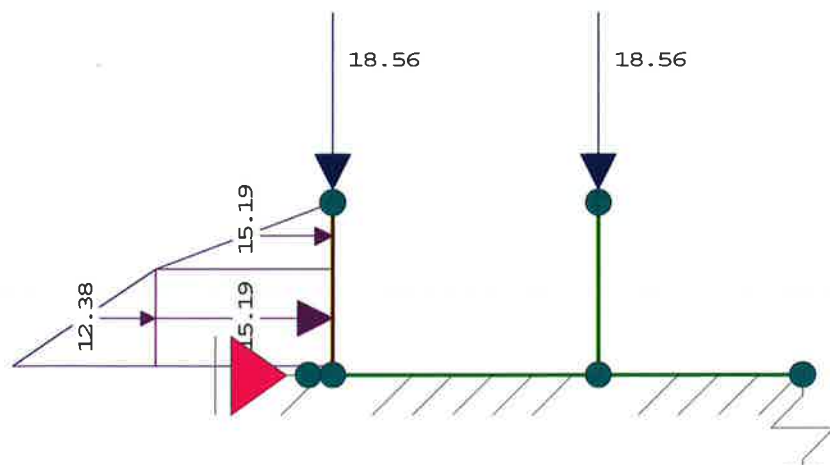
BELASTINGGEVALLEN

BG	Omschrijving	Type	eg X	eg Z
1	eg + rb + gronddruk	1	0.00	-1.00
2	vb kelderdek	1	0.00	0.00
3	maaiveld-belasting	1	0.00	0.00
4	grondwater + mest	1	0.00	0.00

BELASTINGEN

BG 1 : eg + rb + gronddruk

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





Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

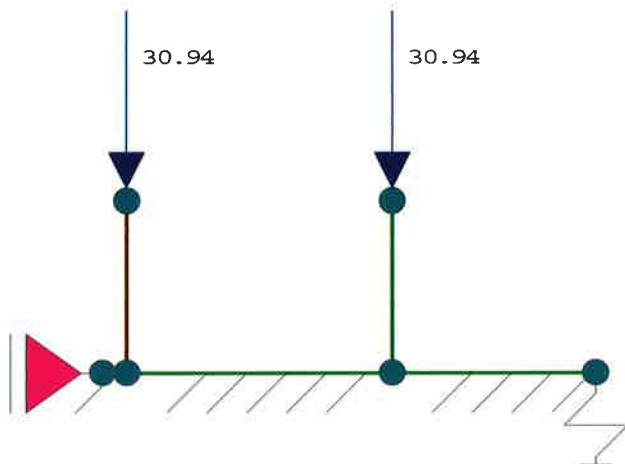
E-mail : athhegeman@planet.nl
Internet : www.athhegeman.nl

Telefoon : 0315 - 630 875
Mobiel : 06 - 228 809 01

Werknummer : 1445.33.15
Pagina : 16

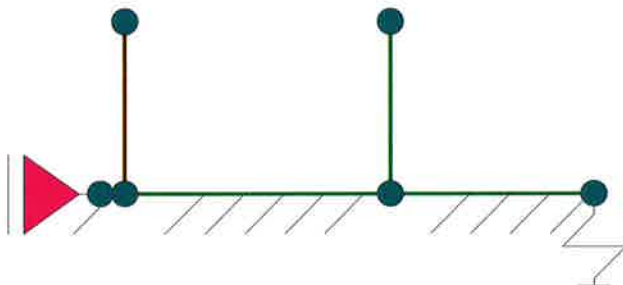
BELASTINGEN

BG 2 : vb kelderdek



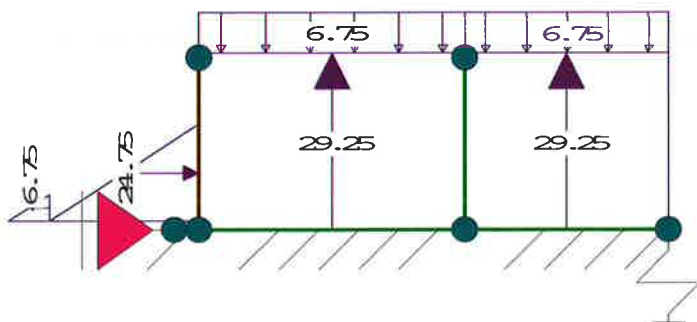
BELASTINGEN

BG 3 : maaiveld-belasting



BELASTINGEN

BG 4 : grondwater + mest





Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

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

Telefoon : 0315 - 630 875
Mobiel : 06 - 228 809 01

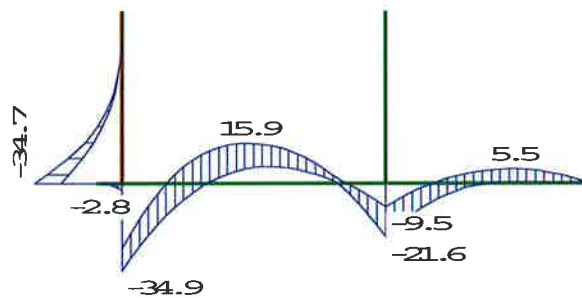
Werknummer : 1445.33.15
Pagina : 17

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
1 Fund.	1	Perm	1.22									
2 Fund.	1	Perm	1.22	4	Perm	1.22						
3 Fund.	1	Perm	1.08	2	Perm	1.35	3	Perm	0.81			
4 Fund.	1	Perm	1.08	2	Perm	0.81	3	Perm	1.35			
5 Fund.	1	Perm	1.08	2	Perm	1.35	3	Perm	0.81	4	Perm	1.08
6 Fund.	1	Perm	1.08	2	Perm	0.81	3	Perm	1.35	4	Perm	1.08
7 Kar.	1	Perm	1.00									
8 Kar.	1	Perm	1.00	4	Perm	1.00						
9 Kar.	1	Perm	1.00	2	Perm	1.00	3	Perm	0.60			
10 Kar.	1	Perm	1.00	2	Perm	0.60	3	Perm	1.00			
11 Kar.	1	Perm	1.00	2	Perm	1.00	3	Perm	0.60	4	Perm	1.00
12 Kar.	1	Perm	1.00	2	Perm	0.60	3	Perm	1.00	4	Perm	1.00

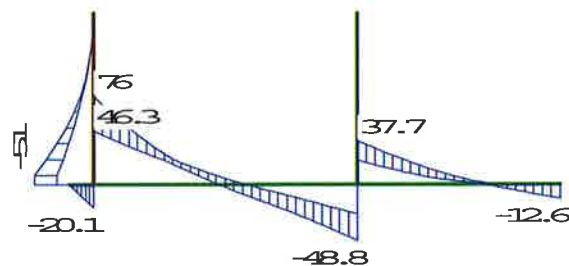
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie





Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

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

Telefoon : 0315 - 630 875
Mobiel : 06 - 228 809 01

Werknummer : 1445.33.15
Pagina : 18

NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



STAAFKRACHTEN

Fundamentele combinatie

St.	Kn.	Pos.	NXi/NXj			DZi/DZj			MYi/MYj		
			Min	BC	Max	Min	BC	Max	Min	BC	Max
1	3		31.55	3	51.01	2	0.00	5	0.00	6	0.00
1	4		31.55	3	51.01	2	-20.13	3	-1.53	2	-2.80
2	4		0.00	1	0.00	3	46.28	1	76.27	5	-34.89
2	0.502		0.00	1	0.00	3	29.83	1	42.91	5	-12.75
2	0.978		0.00	1	0.00	3	15.02	4	19.34	5	0.00
2	1.400		0.00	1	0.00	3	0.57	3	7.68	2	5.62
2	1.700		0.00	1	0.00	3	-8.46	3	0.72	2	6.62
2	2.443		0.00	1	0.00	3	-30.26	3	-14.46	2	0.00
2	2.549		0.00	1	0.00	3	-33.65	3	-16.59	2	-3.02
2	5		0.00	1	0.00	3	-48.83	3	-25.64	2	-21.55
3	5		0.00	6	0.00	5	20.69	1	37.66	5	-21.55
3	0.541		0.00	6	0.00	5	10.33	1	20.66	5	-7.06
3	1.209		0.00	6	0.00	5	1.90	1	4.71	5	0.00
3	1.400		0.00	6	0.00	5	0.27	1	1.56	5	0.50
3	1.500		0.00	6	0.00	5	-1.16	2	0.57	3	0.53
3	1.900		0.00	6	0.00	5	-6.87	2	-0.98	1	0.26
3	6		0.00	6	0.00	5	-12.58	2	0.00	1	-0.00
4	1		-61.81	3	-22.64	1	0.00	1	0.00	3	0.00
4	1.850		-88.79	3	-53.11	1	-51.01	2	-31.55	3	-29.61
4	4		-90.24	3	-54.76	1	-51.01	2	-31.55	3	-34.71
5	2		-61.81	3	-22.64	2	0.00	4	0.00	3	0.00
5	5		-84.56	3	-48.34	2	0.00	4	0.00	3	0.00

REACTIES

Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max
3	-51.01	-31.55		
6			-12.58	0.00



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

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

Telefoon : 0315 - 630 875
Mobiel : 06 - 228 809 01

Werknummer : 1445.33.15
Pagina : 19

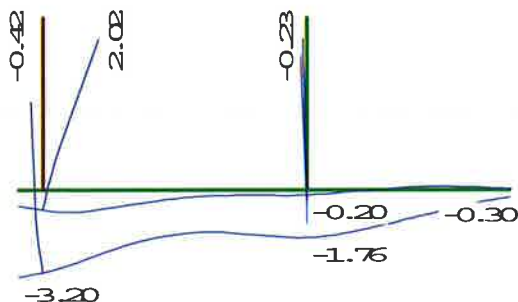
TUSSENPUTTEN VERPLAATSINGEN

Fundamentele combinatie

		Z-verplaatsing					
St.	Kn. Pos.	Min	BC	Max	BC	Grondspanning	
1	3	-3.90	3	-0.74	2	0.039	= 39 kN/m2.
1	0.028	-3.87	3	-0.76	2	0.039	
1	0.055	-3.85	3	-0.78	2	0.038	
1	0.083	-3.82	3	-0.80	2	0.038	
1	0.110	-3.80	3	-0.81	2	0.038	
1	0.138	-3.77	3	-0.83	2	0.038	
1	0.165	-3.75	3	-0.85	2	0.037	
1	0.193	-3.72	3	-0.87	2	0.037	
1	0.220	-3.69	3	-0.89	2	0.037	
1	0.248	-3.67	3	-0.91	2	0.037	
1	4	-3.64	3	-0.92	2	0.036	
2	4	-3.64	3	-0.92	2	0.036	
2	0.300	-3.28	3	-1.00	2	0.033	
2	0.600	-2.83	3	-0.92	2	0.028	
2	0.900	-2.42	3	-0.75	2	0.024	
2	1.200	-2.09	3	-0.57	2	0.021	
2	1.500	-1.87	3	-0.42	2	0.019	
2	1.800	-1.79	3	-0.31	2	0.018	
2	2.100	-1.81	3	-0.26	2	0.018	
2	2.400	-1.90	3	-0.25	2	0.019	
2	2.700	-2.00	3	-0.26	2	0.020	
2	5	-2.04	3	-0.25	2	0.020	
3	5	-2.04	3	-0.25	2	0.020	
3	0.230	-1.97	3	-0.19	2	0.020	
3	0.460	-1.83	3	-0.12	2	0.018	
3	0.690	-1.65	3	-0.04	2	0.016	
3	0.920	-1.45	3	0.03	2	0.014	
3	1.150	-1.23	3	0.09	2	0.012	
3	1.380	-1.02	3	0.12	2	0.010	
3	1.610	-0.81	3	0.12	2	0.008	
3	1.840	-0.62	3	0.10	2	0.006	
3	2.070	-0.49	1	0.06	2	0.005	
3	6	-0.37	1	0.01	2	0.004	= 4 kN/m2.

VERPLAATSINGEN

Karakteristieke combinatie





Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

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

Telefoon : 0315 - 630 875
Mobiel : 06 - 228 809 01

Werknummer : 1445.33.15
Pagina : 20

VERPLAATSINGEN

Karakteristieke combinatie

Kn.	X-verplaatsing		Z-verplaatsing		Rotatie	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max
1	-0.42	2.02	-3.06	-0.77	-0.00011	0.00115
2	-0.23	-0.16	-1.79	-0.22	-0.00012	-0.00008
3	0.00	0.00	-3.20	-0.61	-0.00061	0.00054
4	0.00	0.00	-3.03	-0.76	-0.00063	0.00054
5	0.00	0.00	-1.76	-0.20	-0.00012	-0.00008
6	0.00	0.00	-0.30	0.01	-0.00075	0.00019

Opneembaar moment door de standaard boven-wapening in de 200 mm dikke vloer : 6-150 met 30 mm dekking.

Md = 23.34 kNm. Beton = C20/25
Aa = 424.12 mm².
breedte b = 2250 mm.
dikte d = 161 mm. wo = 0.12 %
f'b = 15.00 N/mm².
Wapening = 6 mm. fb = 1.15 N/mm².
Aantal = 15.00 stuks. Mu/bd² = 500.32
Wapening = 0 mm. Mu = 23.34 kNm.
Aantal = 0.00 stuks. Md/Mu = 1.00 =< 1.00
d = 200-30-6-6/2 = 161 mm.

Opneembaar moment door de standaard onder-wapening in de 200 mm dikke vloer : 6-150 met 40 mm dekking.

Md = 21.87 kNm. Beton = C20/25
Aa = 424.12 mm².
breedte b = 2250 mm.
dikte d = 151 mm. wo = 0.12 %
f'b = 15.00 N/mm².
Wapening = 6 mm. fb = 1.15 N/mm².
Aantal = 15.00 stuks. Mu/bd² = 532.82
Wapening = 0 mm. Mu = 21.87 kNm.
Aantal = 0.00 stuks. Md/Mu = 1.00 =< 1.00
d = 200-40-6-6/2 = 151 mm.



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

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

Telefoon : 0315 - 630 875
Mobiel : 06 - 228 809 01

Werknummer : 1445.33.15
Pagina : 21

TUSSENpunTEN KRACHTEN

Fundamentele combinatie

St.	Kn.	Pos.	NXi/NXj			DZi/DZj			MYi/MYj					
			Min	BC	Max	Min	BC	Max	Min	BC	Max			
2	5		-46.72	2	-11.82	4	43.05	1	90.40	5	-59.54	5	-21.91	1
2	0.270		-46.72	2	-11.82	4	33.70	1	75.10	5	-38.63	6	-11.59	1
2	0.540		-46.72	2	-11.82	4	24.85	1	59.24	5	-22.64	6	-3.70	1
2	0.810		-46.72	2	-11.82	4	16.78	1	43.87	5	-9.83	6	1.92	1
2	1.080		-46.72	2	-11.82	4	9.55	1	30.03	5	-0.24	6	5.45	1
2	1.350		-46.72	2	-11.82	4	3.01	1	19.28	6	6.04	4	10.83	5
2	1.620		-46.72	2	-11.82	4	-3.11	1	9.23	6	7.11	1	13.49	5
2	1.890		-46.72	2	-11.82	4	-10.00	1	-0.53	6	5.48	1	12.77	5
2	2.160		-46.72	2	-11.82	4	-22.50	3	-10.44	6	2.20	1	9.92	6
2	2.430		-46.72	2	-11.82	4	-35.92	3	-20.47	6	-2.72	1	5.71	6
2	6		-46.72	2	-11.82	4	-50.26	3	-27.18	2	-12.02	3	-1.40	6
3	6		-51.02	2	-31.56	3	32.61	1	81.22	5	-47.91	3	-15.94	2
3	0.350		-51.02	2	-31.56	3	24.24	1	61.94	5	-23.16	3	-5.79	2
3	0.700		-51.02	2	-31.56	3	16.67	1	44.16	5	-5.31	3	1.56	2
3	1.050		-51.02	2	-31.56	3	10.15	1	29.13	5	5.17	4	8.33	5
3	1.400		-51.02	2	-31.56	3	4.01	2	16.87	3	8.29	1	16.31	5
3	1.750		-51.02	2	-31.56	3	-2.34	2	6.41	3	8.81	1	20.11	5
3	2.100		-51.02	2	-31.56	3	-9.52	2	-3.93	3	7.09	2	20.34	3
3	2.450		-51.02	2	-31.56	3	-18.82	2	-14.86	4	2.25	2	16.90	3
3	2.800		-51.02	2	-31.56	3	-35.03	5	-24.44	1	-5.92	2	8.84	3
3	3.150		-51.02	2	-31.56	3	-55.81	5	-35.52	1	-18.23	2	-5.38	3
3	7		-51.02	2	-31.56	3	-80.76	5	-47.57	1	-34.99	2	-26.29	3

Onder-wapening in de 200 mm dikke vloer t.p.v. de eind-wand onder de voergang-vloer : 6-150 + 6-150 : lang 1880 mm.

Md	=	47.91 kNm.	Beton	=	C20/25
breedte b	=	2250 mm.	Aa	=	848.23 mm ² .
dikte d	=	145 mm.	wo	=	0.26 %
Wapening	=	6 mm.	f'b	=	15.00 N/mm ² .
Aantal	=	15.00 stuks.	fb	=	1.15 N/mm ² .
Wapening	=	6 mm.	Mu/bd ²	=	1086.76
Aantal	=	15.00 stuks.	Mu	=	51.41 kNm.
			Md/Mu	=	0.93 =< 1.00

d = 200-40-6-6-6/2 = 145 mm.

Het maximale reken-moment ter grootte van 47.91 kNm in de vloer is afgenomen naar rechts tot 5.31 kNm op 700 mm vanaf het midden van de wand; dit moment is opneembaar door de standaard-wapening 6-150 in de vloer.

De bijleg-staven 6-150 worden symmetrisch onder de wand in de vloer aangebracht.

Met een verankerings-lengte ter grootte van 40d moeten de bijleg-staven 6-150 daarmee een lengte hebben ter grootte van minimaal
 $2 \times ((40 \times 6) + 700) = 1880 \text{ mm.}$



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

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

Telefoon : 0315 - 630 875
Mobiel : 06 - 228 809 01

Werknummer : 1445.33.15
Pagina : 22

TUSSENPUTTEN KRACHTEN

Fundamentele combinatie

			NXi/NXj				DZi/DZj				MYi/MYj			
St.	Kn.	Pos.	Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC
2	5		-46.72	2	-11.82	4	43.05	1	90.40	5	-59.54	5	-21.91	1
2		0.270	-46.72	2	-11.82	4	33.70	1	75.10	5	-38.63	6	-11.59	1
2		0.540	-46.72	2	-11.82	4	24.85	1	59.24	5	-22.64	6	-3.70	1
2		0.810	-46.72	2	-11.82	4	16.78	1	43.87	5	-9.83	6	1.92	1
2		1.080	-46.72	2	-11.82	4	9.55	1	30.03	5	-0.24	6	5.45	1
2		1.350	-46.72	2	-11.82	4	3.01	1	19.28	6	6.04	4	10.83	5
2		1.620	-46.72	2	-11.82	4	-3.11	1	9.23	6	7.11	1	13.49	5
2		1.890	-46.72	2	-11.82	4	-10.00	1	-0.53	6	5.48	1	12.77	5
2		2.160	-46.72	2	-11.82	4	-22.50	3	-10.44	6	2.20	1	9.92	6
2		2.430	-46.72	2	-11.82	4	-35.92	3	-20.47	6	-2.72	1	5.71	6
2	6		-46.72	2	-11.82	4	-50.26	3	-27.18	2	-12.02	3	-1.40	6

Onder-wapening in de 200 mm dikke vloer tpv. de buitenwanden : 6-150 : 8-150 : lang 1405.

Md = 59.54 kNm. Beton C20/25
Aa = 1178.10 mm².
breedte b = 2250 mm.
dikte d = 144 mm.
wo = 0.36 %
f'b = 15.00 N/mm².
fb = 1.15 N/mm².
Wapening = 6 mm.
Aantal = 15.00 stuks.
Mu/bd² = 1495.22
Wapening = 8 mm.
Mu = 69.76 kNm.
Aantal = 15.00 stuks.
Md/Mu = 0.85 =< 1.00

d = 200-40-6-6-8/2 = 144 mm.

Het maximale reken-moment ter grootte van 59.54 kNm in de vloer is afgenomen tot 9.83 kNm op 810 mm vanaf het midden van de wand; dit moment is opneembaar door de standaard-wapening 6-150 in de vloer.

Met een verankerings-lengte ter grootte van 40d moeten de bijleg-staven 8-150 daarmee een lengte hebben ter grootte van minimaal
150 + 250/2 + 810 + (40 x 8) = 1405 mm.



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Uft

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

Telefoon : 0315 - 630 875
Mobiel : 06 - 228 809 01

Werknummer : 1445.33.15
Pagina : 23

Buiten-stekken tbv. de 250 mm dikke buiten-wanden : 8-150.

Md	=	58.66 kNm.	Beton	C20/25
breedte b	=	2250 mm.	Aa	= 753.98 mm ² .
dikte d	=	200 mm.	wo	= 0.17 %
Wapening	=	8 mm.	f'b	= 15.00 N/mm ² .
Aantal	=	15.00 stuks.	fb	= 1.15 N/mm ² .
Wapening	=	0 mm.	Mu/bd ²	= 710.49
Aantal	=	0.00 stuks.	Mu	= 63.94 kNm.
			Md/Mu	= 0.92 =< 1.00

$$d = 250 - 30 - 8 - 8 - 8/2 = 200 \text{ mm.}$$

Buiten-wapening in de 250 mm dikke buiten-wanden : 8-150 met 30 mm dekking.

Md	=	58.66 kNm.	Beton	C20/25
breedte b	=	2250 mm.	Aa	= 753.98 mm ² .
dikte d	=	216 mm.	wo	= 0.16 %
Wapening	=	8 mm.	f'b	= 15.00 N/mm ² .
Aantal	=	15.00 stuks.	fb	= 1.15 N/mm ² .
Wapening	=	0 mm.	Mu/bd ²	= 659.12
Aantal	=	0.00 stuks.	Mu	= 69.19 kNm.
			Md/Mu	= 0.85 =< 1.00

$$d = 250 - 30 - 8/2 = 216 \text{ mm.}$$

Met een verankerings-lengte ter grootte van 40d moeten de stekken 8-150 daarmee een verticale-lengte hebben ter grootte van minimaal
 $(40 \times 8) + 200 - (40 + 6 + 8 + 8 + 8/2) = 454 \text{ mm.}$

Stekken tbv. de eind-wand onder de voergang-vloer : 10-150 in het midden.

Md	=	40.07 kNm.	Beton	C20/25
breedte b	=	2250 mm.	Aa	= 1178.10 mm ² .
dikte d	=	100 mm.	wo	= 0.52 %
Wapening	=	10 mm.	f'b	= 15.00 N/mm ² .
Aantal	=	15.00 stuks.	fb	= 1.15 N/mm ² .
Wapening	=	0 mm.	Mu/bd ²	= 2098.33
Aantal	=	0.00 stuks.	Mu	= 47.21 kNm.
			Md/Mu	= 0.85 =< 1.00

Met een verankerings-lengte ter grootte van 40d moeten de stekken 10-150 daarmee een verticale-lengte hebben ter grootte van minimaal
 $(40 \times 10) + 200 - (40 + 6 + 6 + 6 + 10/2) = 537 \text{ mm.}$



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

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

Telefoon : 0315 - 630 875
Mobiel : 06 - 228 809 01

Werknummer : 1445.33.15
Pagina : 24

Wapening in de eind-wand onder de voergang-vloer : 8-150 + 10-750 : lang 885 in het midden.

Md	=	40.07 kNm.	Beton	C20/25
breedte b	=	2250 mm.	Aa	= 989.60 mm ² .
dikte d	=	100 mm.	wo	= 0.44 %
Wapening	=	8 mm.	f'b	= 15.00 N/mm ² .
Aantal	=	15.00 stuks.	fb	= 1.15 N/mm ² .
Wapening	=	10 mm.	Mu/bd2	= 1786.70
Aantal	=	3.00 stuks.	Mu	= 40.20 kNm.
			Md/Mu	= 1.00 =< 1.00

Opneembaar moment door de standaard-wapening in de wand onder de voergang-vloer : 8-150 in het midden.

Md	=	31.15 kNm.	Beton	C20/25
breedte b	=	2250 mm.	Aa	= 753.98 mm ² .
dikte d	=	100 mm.	wo	= 0.34 %
Wapening	=	8 mm.	f'b	= 15.00 N/mm ² .
Aantal	=	15.00 stuks.	fb	= 1.15 N/mm ² .
Wapening	=	0 mm.	Mu/bd2	= 1384.25
Aantal	=	0.00 stuks.	Mu	= 31.15 kNm.
			Md/Mu	= 1.00 =< 1.00

TUSSENpunTEN KRACHTEN

Fundamentele combinatie

			NXi/NXj			DZi/DZj			MYi/MYj					
St.	Kn.	Pos.	Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC
6	2	-108.07	5	-34.86	1	-20.55	6	-3.39	1	-0.00	6	0.00	1	
6	0.195	-110.34	5	-37.43	1	-20.55	6	-3.39	1	-4.01	6	-0.66	1	
6	0.390	-112.62	5	-40.00	1	-20.55	6	-3.39	1	-8.01	6	-1.32	1	
6	0.585	-114.89	5	-42.57	1	-20.55	6	-3.39	1	-12.02	6	-1.98	1	
6	0.780	-117.17	5	-45.14	1	-20.55	6	-3.39	1	-16.03	6	-2.64	1	
6	0.975	-119.44	5	-47.71	1	-20.55	6	-3.39	1	-20.03	6	-3.30	1	
6	1.170	-121.72	5	-50.28	1	-20.55	6	-3.39	1	-24.04	6	-3.96	1	
6	1.365	-123.99	5	-52.85	1	-20.55	6	-3.39	1	-28.05	6	-4.62	1	
6	1.560	-126.27	5	-55.42	1	-20.55	6	-3.39	1	-32.05	6	-5.28	1	
6	1.755	-128.54	5	-57.99	1	-20.55	6	-3.39	1	-36.06	6	-5.94	1	
6	6	-130.81	5	-60.56	1	-20.55	6	-3.39	1	-40.07	6	-6.60	1	

Het maximale reken-moment ter grootte van 40.07 kNm aan de onderkant van de wand is afgenomen tot 28.05 kNm op 1950 - 1365 = 585 mm vanaf de theoretische onderkant van de wand; dat is dus op 585 - 200/2 = 485 mm vanaf de bovenkant van de keldervloer; dit moment is opneembaar door de standaard-wapening 8-150 in de wand.

Met een verankerings-lengte ter grootte van 40d moeten de bijleg staven 10-750 daarmee een lengte hebben ter grootte van minimaal (40 x 10) + 485 = 885 mm.



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

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

Telefoon : 0315 - 630 875
Mobiel : 06 - 228 809 01

Werknummer : 1445.33.15
Pagina : 25

Berekening van de niet één-zijdig mest-kerende binnenwanden per meter bouw-lengte.

Tegen de niet-mestkerende binnen-wanden kan tijdens het rond-pompen van de mest aan de ene kant van de wand 2,00 meter mest staan en aan de ander kant 0,70 meter lager, dus 1,30 meter :

$$2.00 \times 10.00 = 20.00 \text{ kN/m1.}$$
$$1.30 \times 10.00 = 13.00 \text{ kN/m1.}$$

Volgens navolgende berekening bedraagt het fundamentele moment aan de onderkant van de wand maximaal 13.21 kNm.

Stekken tbv. de 200 mm dikke niet één-zijdig kerende binnenwand : 8-150 in het midden.

Md	=	13.21 kNm.	Beton	C20/25
breedte b	=	1000 mm.	Aa	= 335.10 mm ² .
dikte d	=	100 mm.	wo	= 0.34 %
Wapening	=	8 mm.	f'b	= 15.00 N/mm ² .
Aantal	=	6.67 stuks.	fb	= 1.15 N/mm ² .
Wapening	=	0 mm.	Mu/bd ²	= 1384.25
Aantal	=	0.00 stuks.	Mu	= 13.84 kNm.
			Md/Mu	= 0.84 =< 1.00

$$W = 1/6 \times 1000 \times 200^2 = 6.66 \times 10^6 \text{ mm}^3.$$

Ongewapend kan de wand maximaal $6.66 \times 10^6 \times 1.15 \times 10^{-6} = 7.66 \text{ kN/m1}$ opnemen.

Het maximale reken-moment ter grootte van 13.21 kNm aan de onderkant van de wand is afgenomen tot 7.73 kNm op $2100 - 1680 = 420 \text{ mm}$ vanaf de theoretische onderkant van de wand; dat is dus op $420 - 200/2 = 320 \text{ mm}$ vanaf de bovenkant van de keldervloer. Dit moment is opneembaar door een ongewapende 200 mm dikke wand.

Met een verankerings-lengte ter grootte van 40d moeten de stekken 8-150 daarmee een verticale lengte hebben ter grootte van minimaal $(40 \times 8) + 320 + (200 - 40 - 6 - 6 - 8/2) = 784 \text{ mm}$.

De 200 mm dikke niet één-zijdig mest-kerende binnen-wanden hoeven niet gewapend te worden.

Het moment ter grootte van 13.21 kNm aan de onderkant van de wand veroorzaakt in de vloer aan de ene kant van de wand een moment aan de boven-kant van de vloer ter grootte van 6.61 kNm en aan de ander kant van de wand een moment aan de onder-kant in de vloer ter grootte van 6.61 kNm; per 2,45 meter lengte is dat dus $2.45 \times 6.61 = 16.20 \text{ kNm}$. Deze momenten zijn door de standaard-wapening 6-150 in de 200 mm dikke vloer op te nemen.



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

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

Telefoon : 0315 - 630 875
Mobiel : 06 - 228 809 01

Werknummer : 1445.33.15
Pagina : 26

TS/Raamwerken

Rel: 5.26

GEOMETRIE



KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	2.100
2	0.000	0.000

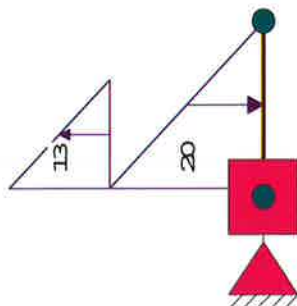
STAVEN

Staaf	ki	kj	Aansl.i	Aansl.j	Lengte
1	1	2	NDM	NDM	2.100

VASTE STEUNPUNTEN

Nummer	knoop	Kode
1	2	111

BELASTINGEN





Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

Jupiter 29
7071 TN Ulft

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

Telefoon : 0315 - 630 875
Mobiel : 06 - 228 809 01

Werknummer : 1445.33.15
Pagina : 27

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type	BG	Gen. Factor
1	Fund.	1	Perm 1.22

STAAFKRACHTEN

BC 1

St.	Kn.	Pos.	NXi/NXj	DZi/DZj	MYi/MYj
1	1		0.00	0.00	0.00
1		2.000		-14.09	
1	2		0.00	-14.09	-13.21

TUSSENPUTTEN KRACHTEN

BC 1

St.	Kn.	Pos.	Norm.kr.	Dwarskr.	Moment
1	1		0.00	0.00	0.00
1		0.210	0.00	-0.27	-0.02
1		0.420	0.00	-1.08	-0.15
1		0.630	0.00	-2.42	-0.51
1		0.840	0.00	-4.18	-1.20
1		1.050	0.00	-5.98	-2.27
1		1.260	0.00	-7.77	-3.71
1		1.470	0.00	-9.56	-5.53
1		1.680	0.00	-11.36	-7.73
1		1.890	0.00	-13.15	-10.30
1	2		0.00	-14.09	-13.21



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

E-mail : athegeman@planet.nl Jupiter 29
Internet : www.athegeman.nl 7071 JN Uft
KVK-Arnhem nr : 09 140 722 Tel : 0315 - 630 875
BTW-ID : NL 116 756 962 B01 Mob : 06 - 228 809 01
IBAN : NL91 INGB 0004 3822 97
BIC : INGNL2A
Onderdeel : Kelder Werknummer : 1445.33.15 Blad : A
Datum : 18-03-2015 Rev : 0

Exakte maatvoeringen ntb. door de aannemer.

Exakte kelder-indeling volgens de tekening van Van Westreenen bv.

Indien op enig punt twijfel over de constructie ontstaat, dient nader met ATH te worden overlegd.

Zie voor belangrijke informatie pagina - 2 t/m. - 4 van rapport - A.

De keldervloer is gewapend op sterkte, waarmee scheurvorming niet is uit te sluiten en de kelder daarmee niet waterdicht is.

Dit is toelaatbaar indien niet in een waterwinnings-gebied wordt gebouwd één en ander dient de aannemer na te gaan en eventueel met ATH te overleggen.

Wanden te storten in fasen met een lengte van max. ca. 10,00 meter.

Een stort in grotere lengtes vereist extra lange-wapening in de wanden.

Storten in grotere lengtes vereisen bijzondere zorgvuldigheid

tijdens de uitvoering om onbeheersbare krimp-scheurvorming te voorkomen.

Een aangepast betonmengsel in overleg met de centrale en

een zorgvuldige nabehandeling minimaliseert de kans op scheurvorming.

Een krimp-scheur-arme vloer vereist 2,5 keer zoveel wapening

als een vloer op sterkte gewapend.

Tbv. de waterdichtheid kan in nader overleg besloten worden

om de wanden aan de buitenkant tot aan de grondwater stand

af te plakken, het aanbrengen van een dunne stalen strip

die op de boven-wapening van de keldervloer wordt gelast

tpv. de kim van de buitenwanden of het toepassen van een kinband.

Er dient een peilbuis geïnstalleerd te worden opdat de gebruiker

de grondwaterstand na kan gaan voordat de kelder leeggepompt wordt.

Indien de grondwaterstand hoger staat dan op 1,05 meter beneden het maaiveld,

mag de kelder niet geheel leeg-gepompt worden, maar moet er een laag mest

in blijven staan ter hoogte van 1,05 meter, verminderd met de afstand van

de grondwaterstand tot aan het maaiveld.

Als de grondwaterstand bijvoorbeeld op 0,75 meter beneden het maaiveld staat,

dient er 1,05 - 0,75 = 0,30 meter mest in de kelder te blijven staan.

Langs de kelder dient voorzichtig te werk gegaan te worden

bij het aanvullen met grond.

In alle gevallen dient voorkomen te worden dat er bij

het aanvullen rondom de kelder met zwaar materieel

vlak langs de kelder wordt gereden; met name het rijden met

een grondwerker in de richting loodrecht op de keldervanden

dient voorkomen te worden !

Kelder-vloer : 200 mm beton.

Beton : C20/25-XA2.

Betonstaal : B500.

Gestort op een werkvloer of op folie volgens nader overleg

tussen de aannemer en de gemeentelijk-opzichter.

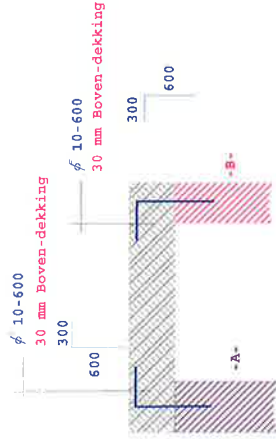
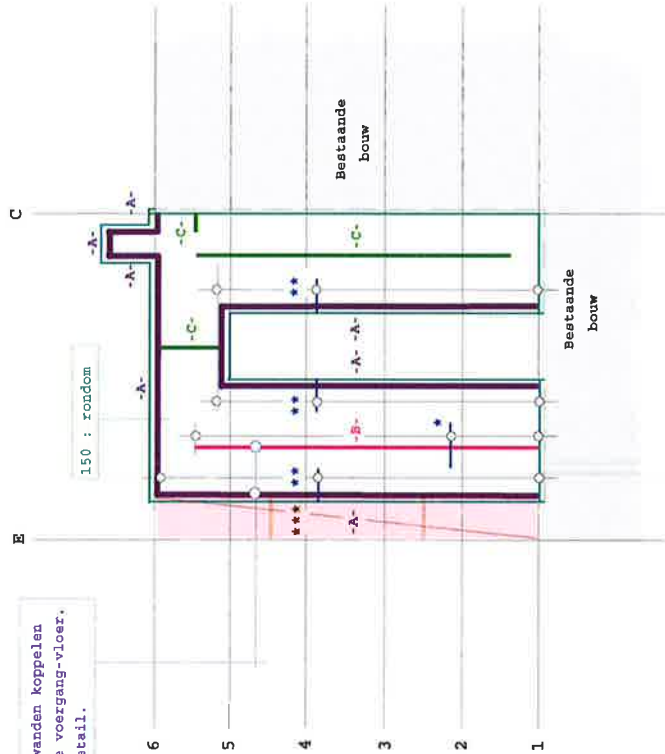
Aanlegniveau vloer = 2200 - Peil.

Ø 6-150 : Boven-kruisnet met 30 mm dekking; net-overlap 240 mm.

Ø 6-150 : Onder-kruisnet met 40 mm dekking; net-overlap 240 mm.

Ø 6-150 : lang 2000 bijleggen op het onder-net.

Ø 8-150 : lang 1500 bijleggen op het onder-net.



Verankering van de wanden aan de voergang-kelderdekvloer

Deze wanden koppelen aan de voergang-vloer. Zie detail.

150 : rondom

Beton tbv. de wanden : C20/25-XA3.

Betonstaal : B500.

-A- Buiten-wanden met een dikte van 250 mm.

Ø 8-150 : Kruisnet buiten : 30 mm dekking.

Ø 6-150 : Kruisnet binnen : 30 mm dekking.

-B- Binnen-wand met een dikte van 200 mm.

Ø 8-150 : Kruisnet in het midden van de wand.

Ø 10-750 : Lang 1000 verticaal in het midden

van de wand bijgeleegd vanaf de boven-

kant van de keldervloer.

-C- Binnen-wanden met een dikte van 200 mm.

Deze wanden zijn ongewapend.

*** Voergang-vloer : 150 mm beton.

Beton : C20/25-XA2.

Betonstaal ... : B500.

De ontgraven bouwput afvullen met de grondwaterstand

minimaal op 0,50 meter beneden het afritniveau.

Minimaal vereiste consueverstand bedraagt 4 N/mm².

Dit met handonderingen te controleren.

Onder de vloer een 400 mm pakket ingewast

gebroken puin aanbrengen met daar 50 mm breker-

sand over-been en daar folie over-been uitgelegd.

Ø 8-150 : onder-kruisnet met 40 mm dekking.

Net-overlap 320 mm.

Langs de kelder eventueel gestabiliseerd zand vanaf

het aanleg-niveau van de keldervloer aanbrengen.

Pilastaties in de vloer aanbrengen als aangegeven

door de vloer, zodra die beloopbaar is,

aan de bovenkant over 50 mm in te zagen.

Tussen de vloer en de gevels en tussen de vloer en

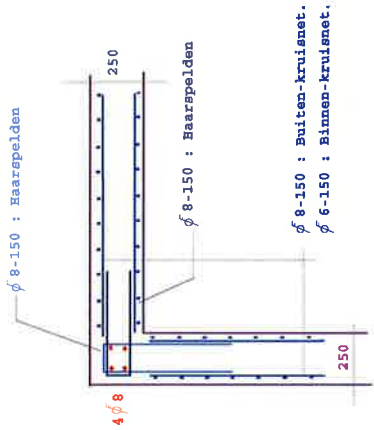
de vrij-overspannende kelder-dekvloer 10 mm tempex aanbrengen.



Constructie-Advies Hegeman

Bureau voor Bouw-Techniek

E-mail : athegeman@planet.nl Jupiter 29
Internet : www.athegeman.nl 7071 TN Ulft
KvK-Arnhem nr : 09 140 722 Tel : 0315 - 630 875
BTW-nr : NL 116 756 962 B01 Mob : 06 - 228 809 01
IBAN : NL91 INGB 0004 3822 97
BIC : INGBNL2A
Onderdeel : Kelder-details Werknummer : 1445.33.15 Blad : B
Datum : 18-03-2015 Rev : 0



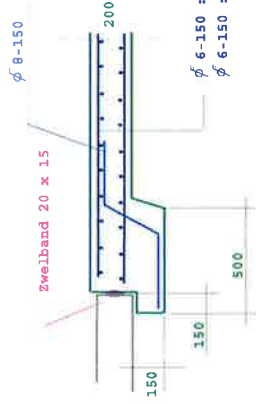
ϕ 8-150 : Buiten-kruisnet.
ϕ 6-150 : Binnen-kruisnet.

Horizontale

Buitenwand-doorsnede

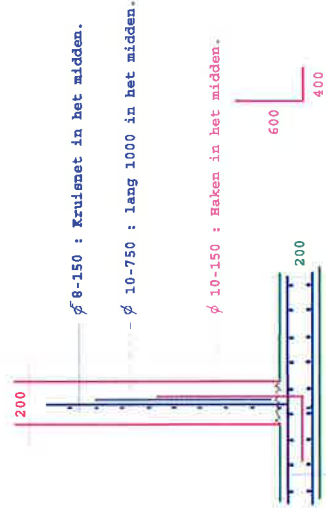
Aansluiting tegen

de bestaande kelder



ϕ 6-150 : Boven-kruisnet 30 mm dekking.
ϕ 6-150 : Onder-kruisnet 40 mm dekking.

Binnenwand -B-

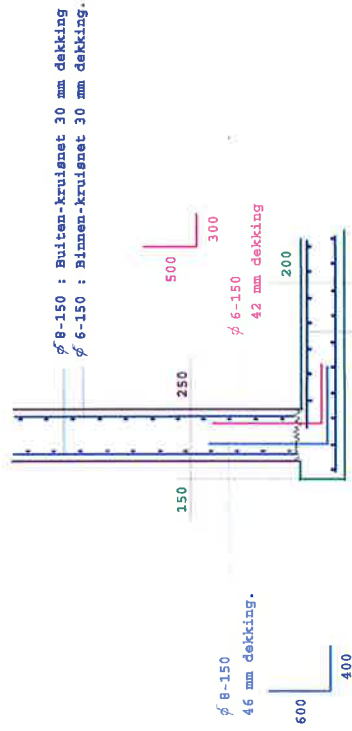


ϕ 8-150 : Kruisnet in het midden.
- ϕ 10-750 : lang 1000 in het midden.

ϕ 10-150 : Baken in het midden.

ϕ 6-150 : Boven-kruisnet 30 mm dekking.
ϕ 6-150 : Onder-kruisnet 40 mm dekking.

Buitenwand -A-



ϕ 8-150 : Buiten-kruisnet 30 mm dekking.
ϕ 6-150 : Binnen-kruisnet 30 mm dekking.

ϕ 8-150
46 mm dekking.

ϕ 6-150 : Boven-kruisnet 30 mm dekking.
ϕ 6-150 : Onder-kruisnet 40 mm dekking.