

CONSTRUCTIEBRIEF TBV OMGEVINGSVERGUNNING

PROJECT:

Attero te Wijster verbouw REGAM gebouw van gedeeltelijk open naar gesloten gebouw.

PROJECTNUMMER
BETREFT
ONDERDEEL
DATUM
GEWIJZIGD
OPSTELLER

2021-146
Constructieve omschrijving
Funderings- , staalconstructie.
31-05-2021

G. Gremer

OPDRACHTGEVER.

Attero
VAMweg 7
9418 TM Wijster

VOORWAARDEN

Met de productie mag pas gestart worden na schriftelijke goedkeuring van de desbetreffende gemeentelijke instantie.

Bouwlocatie	Gebied :	III	Onbebouwd	<input checked="" type="checkbox"/>
			Bebouwd	<input type="checkbox"/>
Referentieperiode:	15 jaar	<input type="checkbox"/>		
	50 jaar	<input checked="" type="checkbox"/>		
	100 jaar	<input type="checkbox"/>		

Bij aanpassingen, dan wel herberekening van bestaande constructies worden de volgende factoren gehanteerd volgens NEN8700:

	klasse	β	$G^1)$	$G_{com}^2)$	$T^3)$	$W^4)$	$Q^5)$
nieuw	CC1	3,30	1,20	1,10	1,20	1,35	1,35
nieuw	CC2	3,80	1,35	1,20	1,35	1,50	1,50
nieuw	CC3	4,30	1,50	1,30	1,50	1,65	1,65
verbouw	CC1	2,80	1,15	1,05	1,10	1,20	1,10
verbouw	CC2	3,3(3,1)	1,30(1,20)	1,15	1,25	1,40	1,30
verbouw	CC3	3,8(3,6)	1,40(1,20)	1,25(1,20)	1,35	1,60(1,50)	1,50
afkeuren	CC1	1,80	1,10	1,00	1,00	1,10	1,05
afkeuren	CC2	2,50	1,20	1,10	1,10	1,30	1,15
afkeuren	CC3	3,3(3,1)	1,30(1,20)	1,20	1,25	1,50	1,30

¹⁾ factor voor permanente belasting in NEN-EN 1990 (6.10a)

³⁾ factor voor belasting door verkeer

⁵⁾ factor voor overige variabele belastingen

Eurocode 0	Algemene Basiseisen	NEN-EN 1990 e.v.
Eurocode 1	Belastingen en vervormingen	NEN-EN 1991 e.v.
Eurocode 2	Betonconstructies	NEN-EN 1992 e.v.
Eurocode 3	Staalconstructies	NEN-EN 1993 e.v.
Eurocode 4	Staal-betonconstructies	NEN-EN 1994 e.v.
Eurocode 5	Houtconstructies	NEN-EN 1995 e.v.
Eurocode 6	Steenconstructies	NEN-EN 1996 e.v.
Eurocode 7	Geotechniek	NEN-EN 1997 e.v.
Incl. nationale Nederlandse bijlagen		

CONSTRUCTIE GEGEVENS

Betonkwaliteit C25/30
Wapeningsstaal FeB500

Milieuklasse:

Aantastingsmechanisme:		Klasse:	Omgeving:	Toepassen:
Geen aantasting	X0 (0= zero risk)	X0	voor beton zonder wapening of ingesloten metalen, behalve bij vorst-dooi of chemische aantasting; voor beton met wapening, zeer droog.	<input type="checkbox"/>
	Geen risico op corrosie of aantasting			
Aantasting wapening	XC (C= carbonation) Corrosie ingeleid door carbonatie	XC1	droog of blijvend nat	<input type="checkbox"/>
		XC2	nat, zelden droog	<input type="checkbox"/>
		XC3	matige vochtigheid	<input type="checkbox"/>
		XC4	wisselend nat en droog	<input checked="" type="checkbox"/>
	XD (D= deicing salts) Corrosie ingeleid door chloriden anders dan zee	XD1	matige vochtigheid	<input type="checkbox"/>
		XD2	nat, zelden droog	<input type="checkbox"/>
		XD3	wisselend nat en droog	<input type="checkbox"/>
	XS (S= seawater) Corrosie ingeleid door chloriden uit zeewater	XS1	zouthoudende lucht	<input type="checkbox"/>
		XS2	blijvend onder zeewater	<input type="checkbox"/>
		XS3	getijde-, spat- en stijfzone	<input type="checkbox"/>
Aantasting beton	XF (F= frost) Aantasting door vorst/ dooiwisselingen met of zonder dooizouten	XF1	niet-volledig verzadigd met water, zonder dooizouten	<input type="checkbox"/>
		XF2	niet-volledig verzadigd met water, met dooizouten	<input type="checkbox"/>
		XF3	verzadigd met water, zonder dooizouten	<input type="checkbox"/>
		XF4	verzadigd met water, met dooizouten	<input type="checkbox"/>
	XA (A= agressie) Chemische aantasting	XA1	zwak agressieve omgeving	<input type="checkbox"/>
		XA2	matig agressieve omgeving	<input type="checkbox"/>
		XA3	sterk agressieve omgeving	<input type="checkbox"/>

Staalkwaliteit S235/S275
Boutkwaliteit kwaliteit 8.8
Ankerkwaliteit kwaliteit 4.6

Houtkwaliteit Gezaagd C18
Gelamineerd LH24

PROJECTOMSCHRIJVING

Het REGAM-gebouw krijgt een nieuwe gebruiksfunctie en wordt om deze reden verbouwd van half-open gebouw naar gesloten gebouw met gebruiksfunctie : opslag / magazijn..

OVERZICHT UITGANGSPUNTEN CONSTRUCTIEVE BEREKENING

Gevolgklasse: CC1, NEN 8700 / verbouw, referentieperiode 50 jaar.

OVERZICHT TE HANTEREN BELASTINGEN: (1kN=100kg)

OVERZICHT ONDERDELEN

Palen:

N.v.t.

Fundering:

(Zie bijlage)

Bestaande fundering : Plaat met vorstrand (b x h : 300 x 600 mm.) op verdicht zandbed dikte 150 mm.
Vloerwapening : Rond 10-150 (b.+o.). T.p.v. de kolommen is rond 12 -150 bijgelegd.
Betonkwaliteit ; C25/30, milieuklasse XC-4.
Beddingsconstante : 50000 kN/m3.

Begane grondvloeren:

Zie fundering.

Verdiepingsvloeren:

N.v.t.

Hellend dak:

Sandwichplaat

Gevels :

Uitvoering gevels :
Sandwichplaat.

Prefab onderdelen:

N.v.t.

Gewichten ;

Dak	P.B. (E.g.)	: 0,25	kN/m2
	Overige belastingen worden in het programma gegenereerd.		
Verdiepingsvloer :	N.v.t.		
Begane grondvloer	P.B.	: 3,75	kN/m2
	V.B.	: 4	kN/m2

Stabiliteit:

De stabiliteit wordt gewaarborgd door toepassing van stabiliteitsverbanden in dak en wand. i.c.m. momentvaste verbindingen.

Bestaande kolomlasten : F_v : 34,2 kN. F_h : 21,9 kN , M : 32,8 kNm

Alle vervaardigde constructieberekeningen zullen tijdig vóór de uitvoering van het betreffende onderdeel ter goedkeuring bij de gemeentelijke instanties worden ingediend.

De nog in te dienen stukken :

De statische berekeningen:

- Hoofddraagconstructie staalconstructie
- Stabiliteit hoofddraagconstructie .
- Controle constructie fundering

E.e.a. inclusief de bijbehorende tekeningen van de betreffende onderdelen.

Midwolda 01 juni 2021

A handwritten signature in dark ink, appearing to be 'G. Gremmer', with a long horizontal flourish extending to the right.

Behandeld door ing. G.Gremmer

Bijlagen: Berekening bestaande fundering.

**STATISCHE BEREKENING FUNDATIE
T.B.V. STORTGASOPWERKINGSUNIT.**

Ingenieursburo Innogas b.v.

Avelingenwest 5
P.O. box 404
4200 AK Gorinchem NL

Telefoon 01830 - 35466
Telefax 01830 - 32362
Telex 26401 intx nl 1045

INNOGAS
ingenieursburo

Opdrachtgever: REGAM B.V. WIJSTER

Gorinchem 23-08-1988

Uw referentie

Onze referentie 617N71/m

**STATISCHE BEREKENING FUNDATIE
T.B.V. STORTGASOPWERKINGSUNIT.**

Inhoud:

Hoofdstuk	Onderwerp	Blz.
1.0	Ontwerpgegevens	2
2.0	Berekening spanningen t.p.v. lasten	3
3.0	Berekening fundatie stortgasopwerking	4
4.0	Berekening fundatie controle kamer	11
5.0	Berekening wapening	14
	Bijlage computerberekening	1 t/m 6

Samengesteld door: D + C Engineering b.v. in opdracht van
Innogas b.v.

Informatie/toelichting: dhr. C.D. Walraven
tel.: 01830-35466.

1.0. Ontwerpgegevens

1.1. Algemeen

Code	=	NEN 3880 / 3850
Sterkteklasse beton	=	B 25
Staal kwaliteit	=	FeB 500
Milieu	=	vochtig.
Veiligheidsfactor γ	=	1,7.
Grond - verdicht zand k	=	0,05 N/mm ³

1.2. Belastingen

Veranderlijke belasting = 4 kN/m².

Statische belasting zie tek 5613-1936
(Fundamentsplan)

1.3. Hulpmiddelen

Voor de wapeningsberekening wordt gebruik gemaakt van het computerprogramma van
D & C Engineering b.v.

Voor overzicht zie tek. 5613-1936 Fundamentsplan

2.0 Berekening spanningen t.p.v lasten

Voor belastingen F1 t/m F6 zie fundamentsplan

$$F_1 = 5 \text{ kN}$$

$$A = 400 \times 400 \text{ mm}$$

$$\sigma = 0,03 \text{ N/mm}^2$$

$$F_2 = 10 \text{ kN}$$

$$A = 500 \times 500 \text{ mm}$$

$$\sigma = 0,04 \text{ N/mm}^2$$

$$F_3 = 30 \text{ kN}$$

$$A = 500 \times 500 \text{ mm}$$

$$\sigma = 0,12 \text{ N/mm}^2$$

$$F_4 = 35 \text{ kN}$$

$$A = 500 \times 900 \text{ mm}$$

$$\sigma = 0,08 \text{ N/mm}^2$$

$$F_5 = 25 \text{ kN}$$

$$A = 500 \times 500 \text{ mm}$$

$$\sigma = 0,1 \text{ N/mm}^2$$

$$F_6 = 7,5 \text{ kN}$$

$$A = 200 \times 200 \text{ mm}$$

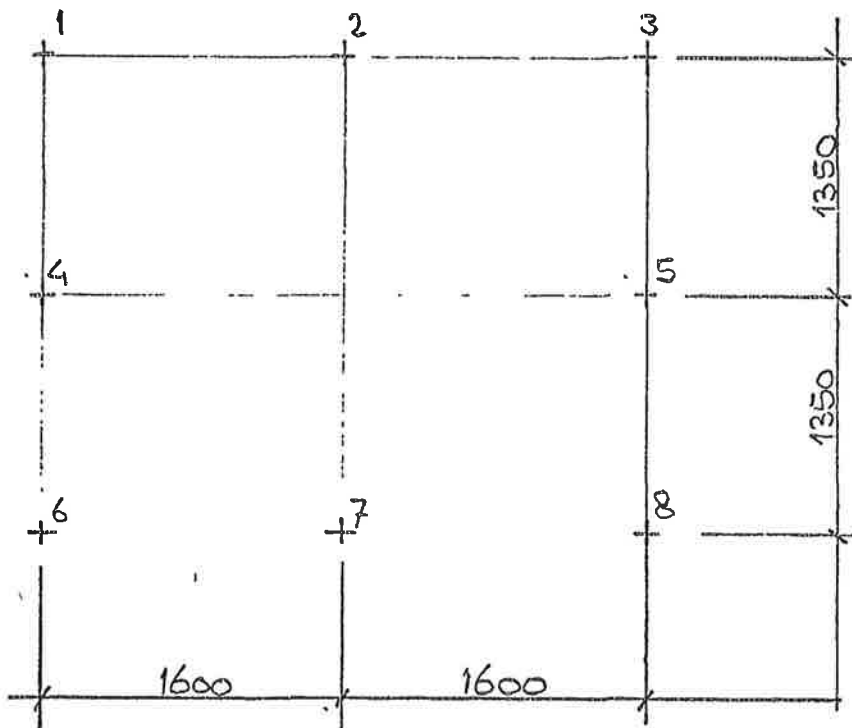
$$\sigma = 0,19 \text{ N/mm}^2$$

} gasverdichter spanning maximaal

3.0 Berekening fundatie stortgasopwerking

3.1 Bepaling momenten per m'

1 Gasverdichter $8 \times 7,5 \text{ kN} = 60 \text{ kN}$



Bepaling M_{\max} m.b.v. Timoshenko blz 269.

$$M_{\max} = \frac{(1+\nu) \cdot F}{4\pi} \left(\log \frac{l}{b} + 0,616 \right).$$

$$l = \sqrt[4]{\frac{Eh^3}{12 \cdot (1-\nu^2) \cdot k}}$$

hieruit volgt:

$$M_{\max} = 0,052 F \log \frac{Eh^3}{kb^4}$$

Omrekening vierkante last naar cirkelvormige last.

$$a = \sqrt{\frac{A}{\pi}}$$

$$b = \sqrt{1,6 a^2 + h^2} - 0,675 h.$$

$$a = \sqrt{\frac{200 \times 200}{\pi}} = 113 \text{ mm}$$

$$b = \sqrt{1,6 \times 113^2 + 150^2} - 0,675 \times 150 = 106 \text{ mm}$$

$$j M_1 = 0,052 \times 1,7 \times 7500 \log \frac{29000 \cdot 150^3}{0,05 \cdot 106^4} = 2779 \times 10^3 \text{ Nmm}$$

$$l = \sqrt[4]{\frac{E h^3}{12 \cdot (1 - \nu^2) \cdot k}}$$

$$l = \sqrt[4]{\frac{29000 \cdot 150^3}{12 \cdot (1 - 0,15^2) \cdot 0,05}} = 639 \text{ mm}$$

afstanden s vanaf last 1 resp 1600, 1350 en 2700.

$$s/l (2) = 1600/639 = 2,5 \rightarrow m/F = 0,01$$

$$s/l (3) = 1350/639 = 2,1 \rightarrow m/F = 0,015$$

$$s/l (4) = 2700/639 = 4,2 \rightarrow m/F = 0$$

hieruit volgt:

$$j M_2 = 1,7 \times 7500 \times 0,01 \times 10^3 = 128 \times 10^3 \text{ Nmm}$$

$$j M_3 = 1,7 \times 7500 \times 0,015 \times 10^3 = 191 \times 10^3 \text{ Nmm}$$

$$M_{\text{totaal gasverdichter}} = 2779 + 128 + 191 = 3098 \times 10^3 \text{ Nmm}$$

Moment is erg laag \rightarrow praktisch wapenen

2 Absorber k1

$$a = \sqrt{\frac{A}{\pi}}$$

$$a_1 = \sqrt{\frac{400 \times 400}{\pi}} = 226 \text{ mm}$$

$$a_2 = \sqrt{\frac{500 \times 500}{\pi}} = 282 \text{ mm}$$

$$j M_1 = 0,052 \times 1,7 \times 10000 \cdot \log \frac{29000 \times 150^3}{0,05 \times 282^4} = 2201 \times 10^3 \text{ Nmm}$$

$$l \text{ (zie gasverdichter)} = 639 \text{ mm}$$

$$\text{afstand } s = 1000 \text{ mm}$$

$$s/l (2) = 1000 / 639 = 1,6 \rightarrow m/F = 0,03.$$

hieruit volgt

$$j M_2 = 1,7 \times 5000 \times 0,03 \times 10^3 = 255 \times 10^3 \text{ Nmm}$$

$$M_{\text{totaal}} = (2201 + 3 \times 255) \times 10^3 = 2966 \times 10^3 \text{ Nmm}$$

3 Absorber k₂

$$a = \sqrt{\frac{500 \times 900}{\pi}} = 378 \text{ mm}$$

$$j M_1 = 0,052 \times 1,7 \times 35000 \log \frac{29000 \times 150^3}{0,05 \times 378^4} = 6131 \times 10^3 \text{ Nmm}$$

$$j M_2 = 1,7 \times 35000 \times 0,03 \times 10^3 = 1785 \times 10^3 \text{ Nmm}$$

$$j M_{\text{totaal}} = 7916 \times 10^3 \text{ Nmm}$$

4 Absorber k₃

$$a = \sqrt{\frac{500 \times 500}{\pi}} = 282 \text{ mm}$$

$$j M_1 = 0,052 \times 1,7 \times 30000 \log \frac{29000 \times 150^3}{0,05 \times 282^4} = 6603 \times 10^3 \text{ Nmm}$$

$$j M_2 = 1,7 \times 30000 \times 0,03 \times 10^3 = 1530 \times 10^3 \text{ Nmm}$$

$$j M_{\text{totaal}} = 8133 \times 10^3 \text{ Nmm}$$

4 Moment t.g.v. veranderlijke belasting 4 kN/m^2

M_{\max} t.g.v. veranderlijke belasting:

$$M_{\max} = -0,168 \frac{q}{\lambda^2}$$

$$\lambda = \sqrt[4]{\frac{3k}{Eh^3}} = \sqrt[4]{\frac{3 \times 0,05}{29000 \times 150^3}} = 1,11 \times 10^{-3}$$

$$M_{\max} = 0,168 \cdot \frac{4 \cdot 10^{-3}}{1,11 \cdot 10^{-3}} \times 10^3 = 605 \text{ Nmm}$$

Moment, ten gevolge van veranderlijke belasting is verwaarloosbaar

Maximale moment 8 kNm/m in vloerveld

treedt op bij absorber k3

3.2 Kolombelasting

(zie stat. berekening overkapping)

$$F_v = 34,2 \text{ kN}$$

$$F_h = 21,9 \text{ kN}$$

$$M = 32,8 \text{ kNm}$$

IPE 330 met voetplaat $350 \times 190 \text{ mm}$.

$$\sigma = \frac{34,200}{350 \times 190} = 0,51 \text{ N/mm}^2$$

$$a = \sqrt{\frac{350 \times 190}{\pi}} = 145 \text{ mm}$$

$$j M = 0,052 * \frac{1,7}{1,5} * 34200 \log \frac{29000 \cdot 150^3}{0,05 \cdot 145^4} = 7337 \times 10^3 \text{ Nm}$$

$$j M \text{ tgv portaal} = \frac{1,7}{1,5} * \frac{32800 \times 10^3}{1,0} = 37173 \times 10^3 \text{ Nm}$$

opname over 1,00m

$$j M \text{ totaal} = 44510 \times 10^3 \text{ Nm}$$

3.3. Contrôle Pons (NEN 3880 art E504).

$$\tau_d = \frac{F_d \left(1 + \frac{2e}{h+d}\right)}{\pi h (h+d)}$$

$$d = \frac{2(a_b + a_f)}{\pi}$$

— Gasverdichter : 7500 N op 200 × 200 mm²

$$d = \frac{2(200 + 200)}{\pi} = 255 \text{ mm}$$

$$\tau_d = \frac{1,7 * 7500}{\pi * 120 (120 + 255)} = 0,09 \text{ N/mm}^2 < 0,70 \text{ N/mm}^2$$

— Absorber k2 : 30000 N op 500 × 500 mm²

$$d = \frac{2(500 + 500)}{\pi} = 637 \text{ mm}$$

$$\tau_d = \frac{1,7 * 30000}{\pi * 120 (120 + 637)} = 0,18 \text{ N/mm}^2 < 0,70 \text{ N/mm}^2$$

4.0 Berekening fundatie Contrôle kamer

4.1 Bepaling M_{max} Contrôle kamer

Metselwerk hoogte 2800

$$q = 2,8 \times 18,0 \times 0,22 = 11,0 \text{ kN/m'}$$

Dak

$$\text{e.g.} = 0,5 \times 2,5 \times 1,0 = 1,2 \text{ kN/m'}$$

$$\text{v.b.} = 0,5 \times 2,5 \times 1,0 = 1,2 \text{ kN/m'}$$

$$\text{plafond} = 0,5 \times 2,5 \times 0,35 = 0,4 \text{ kN/m'}$$

$$q_{\text{totaal}} = 13,8 \text{ kN/m'}$$

$$M_{\text{max}} = 0,322 \times \frac{q \cdot c^1}{\lambda}$$

$$\lambda = 1,11 \times 10^{-3} \text{ (zie fol. 7)}$$

$$M_{\text{max}} = 0,322 \times \frac{0,062 \cdot 220}{1,11 \times 10^{-3}} \times 1,7 = 6805 \times 10^3 \text{ Nmm}$$

Vloer t.p.v. Controle kamer praktisch wapenen

5.0 Berekening ankers (zie stat. berekening overkapping)

$$j M = 32,8 \text{ kNm}$$

$$j F_t = \frac{32,8}{0,23 \times 2} = 71,3 \text{ kN}$$

$$j F_v = 34,2 \text{ kN}$$

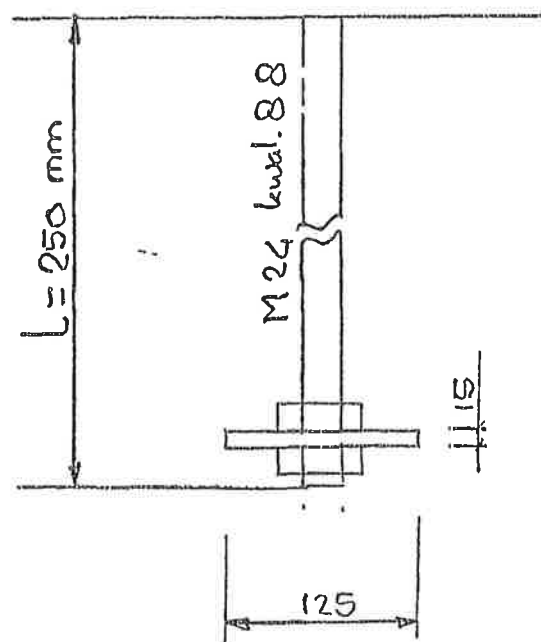
$$j F_t \text{ anker} = 71,3 - \frac{34,2}{4} = 62,7 \text{ kN per anker (4 ankers)}$$

Ankers M 24 kwaliteit 8.8

$$A_s = 352 \text{ mm}^2$$

$$\sigma_e = 0,7 \times 800 = 560 \text{ N/mm}^2$$

$$j \bar{F}_t = 0,7 \times 560 \times 352 = 138 \text{ kN} > 62,7 \text{ kN}$$



5.1 Berekening ankerplaat

$$W \geq \frac{1}{10} d^3 \geq \frac{1}{10} \cdot 27^3 \geq 1968 \text{ mm}^3.$$

$$W_{pl} = \frac{1}{6} \cdot b \cdot h^2 = \frac{1}{6} \cdot 97 \cdot 15^2 = 3637 \text{ mm}^3 \geq 1968 \text{ mm}^3$$

$$\sigma_{\text{beton}} = \frac{62,7 \times 10^3}{125 \times 125} = 4,01 \text{ N/mm}^2 \leq 15 \text{ N/mm}^2 \text{ (B25)}$$

Toepassen ankerplaat 125 x 125 x 15 mm.

6.0 Berekening wapening

Voor wapening zie bijlage computer berekening

h_f vloer = 150 mm

toepassen ϕ 10-150.

byleggen

kolommen ϕ 12-150

BEREKENEN GEWAPENDE BETONBALKEN EN -VLOEREN.

=====

Berekening volgens VB 1974/1984 en VBT 1986.

Onderdeel		Vloer
Betonsterkte		25.0 N/mm ²
Staalkwaliteit		500.0 N/mm ²
Vlcerhoogte		150 mm
Dekking		30 mm
Moment (incl. factor)		8.0 kNm/m
Belastingfactor		1.70
Wapening in tweede laag		
Hoofdwapening	rond	10 mm
Wapening		geribd
Oppervlak		niet controleerbaar
Milieu		vochtig

Mu/bh2	Kx	Ka	Kz
1040	0.093	0.485	0.970

Hoeveelheid wapening	225	mm ²	
Wapeningspercentage	0.21	%	< 1.29 %
Staalspanning	349.0	N/mm ²	< 500.0 N/mm ²
Scheurafstand	100.0	mm	
Optredende scheurwijdte	0.16	mm	
Toegestane scheurwijdte	0.25	mm	

BEREKENEN GEWAPENDE BETONBALKEN EN -VLOEREN.

=====

Berekening volgens VB 1974/1984 en VBT 1986.

Onderdeel		Vloer
Betonsterkte		25.0 N/mm ²
Staalkwaliteit		S20.0 N/mm ²
Vloerhoogte		150 mm
Dekking		30 mm
Moment (incl. factor)		44.2 kNm/m
Belastingfactor		1.70
Wapening in tweede laag		
Hoofdwapening	rond	10 mm
Wapening		geribd
Oppervlak		niet controleerbaar
Milieu		vochtig

Mu/bh ²	Kx	Ky	Kz
4009	0.357	0.437	0.873

Hoeveelheid wapening	964	mm ²	
Wapeningspercentage	0.92	%	< 1.29 %
Staalspanning	500.0	N/mm ²	< 500.0 N/mm ²

Scheurafstand	100.0	mm
Optredende scheurwijdte	0.24	mm
Toegestane scheurwijdte	0.25	mm

BEREKENEN GEWAPENDE BETONBALKEN EN -VLOEREN.

=====

Berekening volgens VB 1974/1984 en VBT 1986.

Onderdeel	Vloer	
Betonsterkte	25.0	N/mm ²
Staalkwaliteit	500.0	N/mm ²
Vloerhoogte	150	mm
Dekking	30	mm
Moment (incl. factor)	8.0	kNm/m
Belastingfactor	1.70	
Wapening in tweede laag		
Hoofdwapening	rand 10 - 150	mm
Wapening		geribd
Oppervlak		niet controleerbaar
Milieu		vochtig

Mu/bh ²	Kx	Ka	Kz
2320	0.194	0.466	0.931

Hoeveelheid wapening	524	mm ²
Wapeningspercentage	0.50 %	< 1.29 %
Mu (incl. factor)	25.6	kNm/m
Moptr. (incl. factor)	8.0	kNm/m
Staalspanning	156.2	N/mm ² < 500.0 N/mm ²
Scheurafstand	100.0	mm
Optredende scheurwijdte	0.07	mm
Toegestane scheurwijdte	0.25	mm

BEREKENEN GEWAPENDE BETONBALKEN EN -VLOEREN.

=====

Berekening volgens VB 1974/1984 en VET 1986.

Onderdeel		Vloer
Betonsterkte	25.0	N/mm2
Staalkwaliteit	500.0	N/mm2
Vloerhoogte	150	mm
Dekking	30	mm
Moment (incl. factor)	44.2	kNm/m
Belastingfactor	1.70	
Hoofdwapening	rond 10 - 150	mm
	rond 12 - 150	mm
Wapening		geribd
Oppervlak		niet controleerbaar
Milieu		vochtig

Mu/bh2	Kx	Ka	Kz
4720	0.434	0.423	0.846

Hoeveelheid wapening	1278	mm2
Wapeningspercentage	1.12 %	< 1.29 %
Mu (incl. factor)	61.9	kNm/m
Moptr. (incl. factor)	44.2	kNm/m
Staalspanning	357.1	N/mm2 < 500.0 N/mm2
Scheurafstand	94.6	mm
Optredende scheurwijdte	0.16	mm
Toegestane scheurwijdte	0.25	mm

BEREKENEN GEWAPENDE BETONBALKEN EN -VLDEREN.

=====

Berekening volgens VB 1974/1984 en VBT 1986.

Onderdeel		Balk	
Betonsterkte		25.0	N/mm2
Staalkwaliteit		500.0	N/mm2
Balkhoogte		600	mm
Balkbreedte		300	mm
Dekking		30	mm
Moment (incl. factor)		0.0	kNm
Belastingfactor		1.70	
Hoofdwapening	rond	10	mm
Bougelwapening	rond	8	mm
Wapening			geribd
Oppervlak			niet controleerbaar
Milieu			vochtig

Mu/bh2	Kx	Ka	Kz
788	0.063	0.489	0.978

Hoefveelheid wapening	269	mm2
Wapeningspercentage	0.16	% < 1.29 %
Staalspanning	0.0	N/mm2 < 500.0 N/mm2

Scheurafstand	100.0	mm
Optredende scheurwijdte	0.00	mm
Toegestane scheurwijdte	0.21	mm

BEREKENEN GEWAPENDE BETONBALKEN EN -VLOEREN.

=====

Berekening volgens VB 1974/1984 en VBT 1986.

Onderdeel		Balk	
Betonsterkte		25.0	N/mm2
Staalkwaliteit		500.0	N/mm2
Balkhoogte		400	mm
Balkbreedte		300	mm
Dekking		50	mm
Moment (incl. factor)		0.0	kNm
Belastingfactor		1.70	
Hoofdwapening	3 rond	12	mm
Bougelwapening	rond	8	mm
Wapening			geribd
Oppervlak			niet controlebaar
Milieu			vochtig

Mu/bh2	Kx	Ka	Kz
988	0.079	0.486	0.972

Hoeveelheid wapening	339	mm2	
Wapeningspercentage	0.20	%	< 1.29 %
Mu (incl. factor)	91.7	kNm	
Moptr. (incl. factor)	0.0	kNm	
Staalspanning	0.0	N/mm2	< 500.0 N/mm2
Scheurafstand	120.0	mm	
Optredende scheurwijdte	0.00	mm	
Toegestane scheurwijdte	0.21	mm	