



Blaauw & Partners

No.	AFD BWT
Gemeente	
TYNAARLO	
19 MAART 2003	
	Beh. Ambt.

Nieuwbouw Gemeentehuis Tynaarlo

te Vries

Statische berekening
Werknummer
Definitief

:
:

00196-B
04 november 2002



Colofon

Opdrachtgever

Gemeente Tynaarlo

Laarweg 6, 9471 AD ZUIDLAREN

Architect

Claus en Kaan Architecten

Weesperstraat 93, 1018 VN AMSTERDAM

Telefoon 020 - 626 03 79

Adviseur

Ingenieursbureau Blaauw & Partners BV

Pleiadenlaan 12, Postbus 2049, 9704 CA Groningen

Telefoon 050 - 577 55 66

Onderwerp

Statische berekening

Project

Nieuwbouw Gemeentehuis Tynaarlo

Opgesteld

Ing. M.B. van den Berg

Gecontroleerd

Ing. J.H Dijkstra

Goedgekeurd

Ing. E. Blaauw

Werk-/documentnummer

00196-B

Status

concept intern 4 november 2002

Definitief 4 november 2002

Inhoudsopgave

Uitgangspunten

Gewichtsberekening	1a
Portaal type 1	1b
Portaal type 2	8
Portaal type 3	11
Raadzaal	15
Politiebureau	18
Stabiliteit	24
portaal type 1	25
Politiebureau	27
Explosieberekening	30
Deelberekening Archiefruimte	33
Algemeen	33
Overzicht / schema	33
Ontwerpberekening begane grondvloer	34
Buitenwanden	36
Controle opdrijven bouwfase	38
Staalconstructie 3 ^e verdieping luifel & dak	39
Houten balklaag luifel 3 ^e verdieping	40
Staalconstructie	41
Staalconstructie op 2 ^e verdiepingvloer	49
Staalconstructie t.p.v. pv-cellen	50
Noodoverstorten	53
Staalconstructie Raadzaal	58
Staalconstructie luifel 1.80 m.	60
Staalconstructie luifel 1.80 m as 1/4-E	62
Staalconstructie luifel 1.80 m 2e verdieping	64
Staalconstructie luifel entree	74
Diversen	

Bijlage I tbv explosieberekening

Bijlage II Programma van Eisen voor archiefbewaarplaatsen

Bijlage III Overzicht belastingen tbv controle opdrijven bouwfase

Uitgangspunten

Normen

NEN 6702	Belastingen en vervormingen, correctie september 1993
NEN 6702/A1	Aanvulling Belastingen en vervormingen, mei 1997
NEN 6720	Betonconstructies, 2 ^e druk september 1995
NEN 6760	Houtconstructies, correctie september 1994
NEN 6770	Staalconstructies, 2 ^e druk mei 1997
NEN 6771	Staalconstructies-Stabiliteit, correctie september 1993
NEN 6771/A1	Aanvulling Staalconstructies-Stabiliteit, mei 1997
NEN 6772	Staalconstructies-Verbindingen, correctie september 1993
NEN 6772/A1	Aanvulling staalconstructies-verbindingen, mei 1997
NEN 6790	Steenconstructies, correctie september 1993
NEN 6790/A1	Aanvulling Steenconstructies, mei 1997

Veiligheidsklasse en referentieperiode

Bouwwerk	:	kantoor
Veiligheidsklasse	:	3
Referentieperiode	:	50 jaar
Windgebied	:	3, onbebouwd

Materialen

Betonkwaliteit	:	B35/45
Betonstaalkwaliteit	:	FeB 500
Staalkwaliteit	:	S235 / S275 (warmgewalst, zie opm tek.)
Houtkwaliteit	:	K17

Tekeningen en rapporten

Tekeningen Claus & Kaan Architecten te Amsterdam
Rapporten en sonderingen Wiertsema & Partners

Onderdeel

gev. bee.

Naam

bg

Werknr.

0016-B

Datum

4-11-02

Pag. 1^aGewichtsberekening

Er is een globale gewichtsberekening gemaakt voor 3 verschillende types (portalen).

Voor de delen ipv de raadzaal en het politiebureau zijn "losse" gev. bee. gemaakt.

De verbel. is hier $40 \text{ kN/m}^2 + \psi=0,7$, volgens voorschrift NEN 6702 moet gerekend worden met $250 \text{ kN/m}^2 + \psi=0,5$, er is dus een marge (bv voor kleine onregelmatigheden).

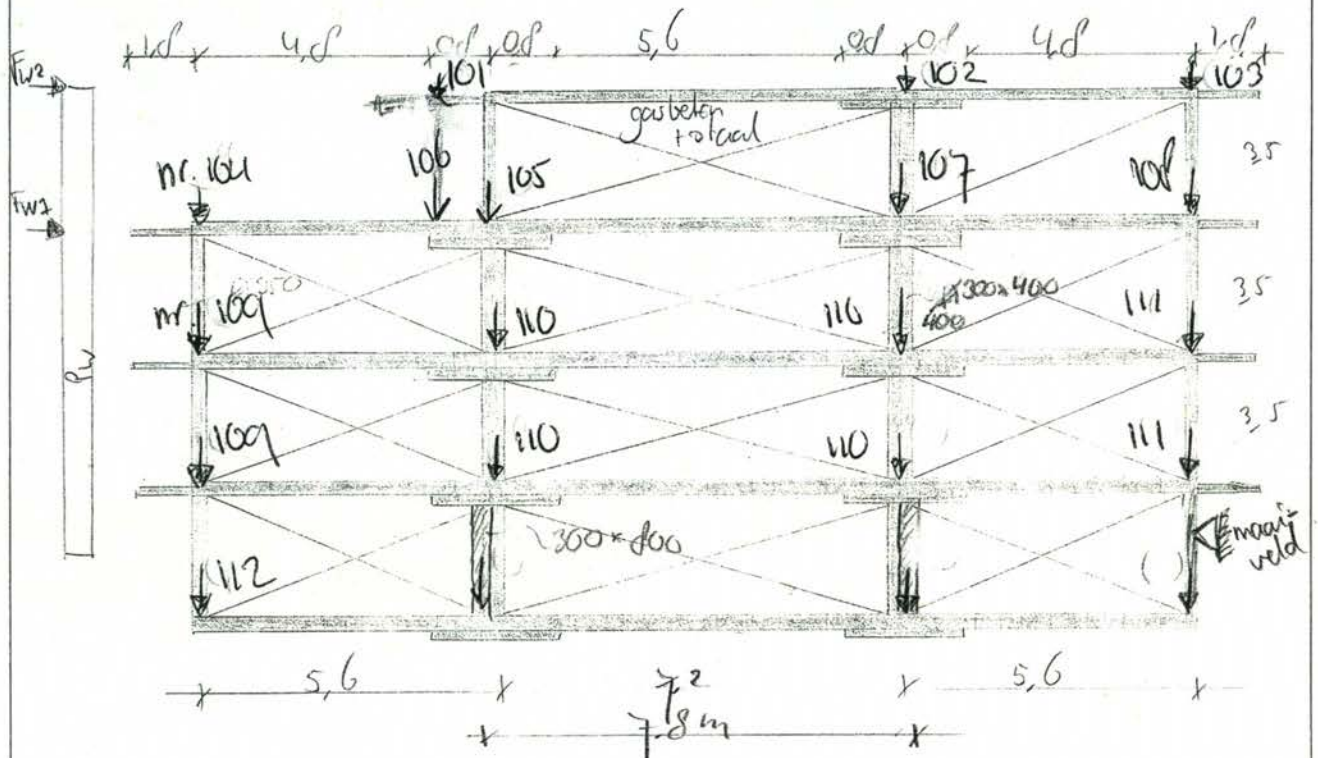
Per type is een drom gerekend met de perm + verbelasting + afmeting.

De belasting van de helder vloer is niet aeral meegenomen.

De gronddruk controle + oprijven staat verder toegelicht in de berekening van de helder bodem. (deze volgt).

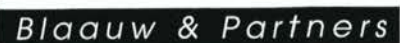
Onderdeel Gev. ber.Naam BG

Werknr.

00196-BDatum 4-11-01Pag. 15Portaal type 1

$$\begin{aligned}
 P_w &= (0.08 + 0.04) \cdot 0.76 \cdot 7.2 = 6.6 \text{ kN/m} \\
 F_{w1} &= 0.04 \cdot 5.4 \cdot 7.2 \cdot 0.76 = 1.2 \text{ kN} \\
 F_{w2} &= 0.04 \cdot 12.6 \cdot 7.2 \cdot 0.76 = 2.8 \text{ kN}
 \end{aligned}
 \quad \left. \vphantom{\begin{aligned} P_w \\ F_{w1} \\ F_{w2} \end{aligned}} \right\} \text{rep}$$

nr's 101 t/m 111 verspreiden naar
 nr's uit de gewichts berekening
 zie blz 3 t/m 6
 dit zijn belastingen van 7.2 m,
 windgebied III, onbebouwd
 $P_w = 0.76 \text{ kN/m}^2$



00196-B

4-11-02

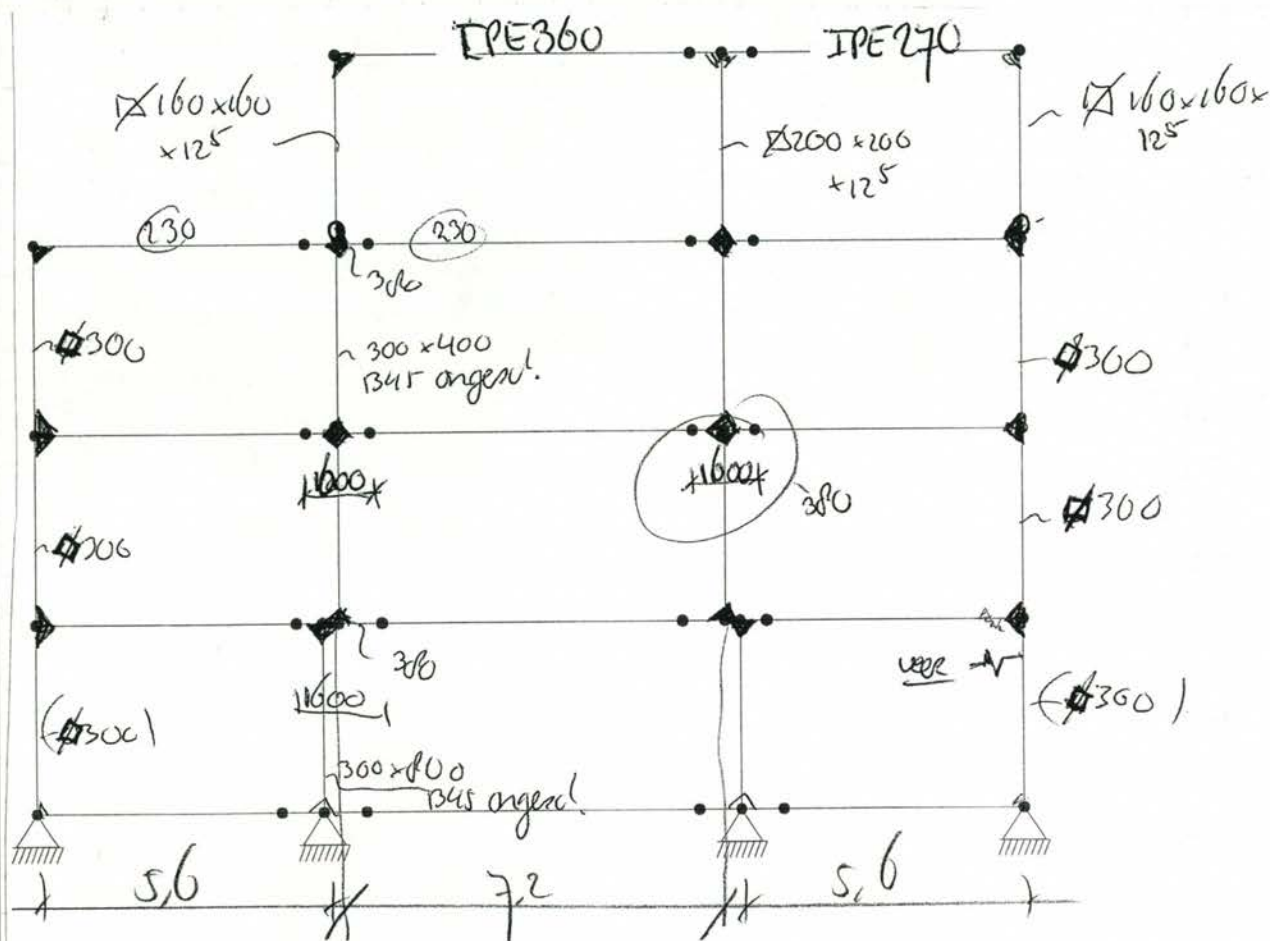
Pag. 2

geb. ver.

Naam

BCA

Schema Type 1



boven Buis gescheurd.
 holommen Buis ongescheurd.
 Portalen hoh 72 m.
 (alles moment vast)



Onderdeel: Gewichtsberekening

Naam: BG

Werknr: 00196 - B
Datum: 28-01-02 Pag. 3
4-11-02**Belastingen per m2 (kN/m2)**veiligheidsklasse: 3
referentieperiode: 50 jaar

1 Dak	g;rep	q;rep	psi	Q;rep	Qd	Qd;mom
Breedplaatvloer d=230 mm	5,52					
sedumdak	0,95					
afwerking en isolatie	0,30					
plafond/leidingen	0,15					
totaal	6,92	1,00		7,92	9,80	8,30
2 Dak staalconstr.+gasbeto	g;rep	q;rep	psi	Q;rep	Qd	Qd;mom
gasbeton d=200mm	1,43					
dakbedekking	0,15					
plafond/leidingen	0,15					
totaal	1,73	1,00		2,73	3,58	2,08
3 Verdieping	g;rep	q;rep	psi	Q;rep	Qd	Qd;mom
Breedplaatvloer d=230 mm	5,52					
afwerklaag 50 mm	1,00					
lichte scheidingswanden	1,40					
plafond/leidingen	0,15					
totaal	8,07	4,00	0,70	12,07	15,68	13,88
4 Beg. gr.vl. tpv raadzaal	g;rep	q;rep	psi	Q;rep	Qd	Qd;mom
Breedplaatvloer d=230 mm	5,52					
afwerklaag 100 mm	2,00					
lichte scheidingswanden	1,00					
plafond/leidingen	0,15					
totaal	8,67	4,00	0,70	12,67	16,40	14,60
5 Verdieping tpv technruimt	g;rep	q;rep	psi	Q;rep	Qd	Qd;mom
Breedplaatvloer d=230 mm	5,52					
afwerklaag 50 mm	1,00					
plafond/leidingen	0,15					
totaal	6,67	5,00	0,50	11,67	15,50	11,75
6 Luifel l.beton + staal	g;rep	q;rep	psi	Q;rep	Qd	Qd;mom
lichtbeton	1,00					
dejo-rooster	0,27					
afwerking	0,25					
totaal	1,52	1,00		2,52	3,32	1,82
7 Keldervloer	g;rep	q;rep	psi	Q;rep	Qd	Qd;mom
Betonvloer d=250	6,00					
totaal	6,00	2,00	0,70	8,00	10,20	9,30



Onderdeel: Gewichtsberekening

Naam: BG

Werknr: 00196 - β

Datum: 28-01-02 Pag. 41

4-11-02

8 Keldervloer tpv archief

	g;rep	q;rep	psi	Q;rep	Qd	Qd;mom
Betonvloer d=250	6,00					
totaal	6,00	10,00	1,00	16,00	22,20	22,20

9 dakvloer souterrain

	g;rep	q;rep	psi	Q;rep	Qd	Qd;mom
Betonvloer d=300	7,20					
afwerking	1,20					
totaal	1,20	4,00	0,50	5,20	7,44	4,44

	g;rep	Q;rep	Qd
10 betonwanden 250 mm	6,00 kN/m2	6,00	7,20
11 betonwanden 200 mm	4,80 kN/m2	4,80	5,76
12 toeslag versterkte strook d=380	3,12 kN/m2	3,12	3,74
13 toeslag versterkte strook d=430	4,32 kN/m2	4,32	5,18
13 toeslag strook 600*300	1,00 kN/m1	1,00	1,20
14 lichte pui	1,00 kN/m2	1,00	1,20
15 betonkolom 300*800	5,76 kN/m1	5,76	6,91
16 betonpenant 250*400	2,40 kN/m1	2,40	2,88
17 betonkolom 250*250	1,50 kN/m1	1,50	1,80
18 betonkolom 300*300	2,16 kN/m2	2,16	2,59
19 staalkolom gev. m. beton 200*200	1,16 kN/m2	1,16	1,39
20 100 mm kalkzandsteen	2,00 kN/m2	2,00	2,40



Onderdeel: Gewichtsberekening

Naam: BG

Werknr: 00196 - B

Datum: 28-01-02 Pag. 5

4-11-02

Geconcentreerde belastingen**101 gasbetondak + luifel**

omschrijving	fac.1	fac.2	fac.3	g;rep	q;rep	psi	G;rep	Q;rep	Fd;max	Fd;min
2 Dak staalconstr.+gasbeton	0,50	8,00	7,20	1,73	1,00		49,82			
6 Luifel l.beton + staal	1,00	1,80	7,20	1,52	1,00		19,70			
							69,5		93,9	62,6

102 gasbetondak + luifel

omschrijving	fac.1	fac.2	fac.3	g;rep	q;rep	psi	G;rep	Q;rep	Fd;max	Fd;min
2 Dak staalconstr.+gasbeton	0,50	13,60	7,20	1,73	1,00		84,70			
							84,7		114,3	76,2

103 gasbetondak + luifel

omschrijving	fac.1	fac.2	fac.3	g;rep	q;rep	psi	G;rep	Q;rep	Fd;max	Fd;min
2 Dak staalconstr.+gasbeton	0,50	5,60	7,20	1,73	1,00		34,88			
6 Luifel l.beton + staal	1,00	1,80	7,20	1,52	1,00		19,70			
							54,6		73,7	49,1

104 dak nivo 2

omschrijving	fac.1	fac.2	fac.3	g;rep	q;rep	psi	G;rep	Q;rep	Fd;max	Fd;min
1 Dak	0,50	5,60	7,20	6,92	1,00		139,51			
6 Luifel l.beton + staal	1,00	1,80	7,20	1,52	1,00		19,70			
							159,2		214,9	143,3

105 dak/verd. nivo 2

omschrijving	fac.1	fac.2	fac.3	g;rep	q;rep	psi	G;rep	Q;rep	Fd;max	Fd;min
1 Dak	0,50	5,60	7,20	6,92	1,00		139,51			
3 Verdieping	0,50	7,20	7,20	8,07	4,00	0,70	209,17	72,6		
6 Luifel l.beton + staal	1,00	1,80	7,20	1,52	1,00		19,70			
19 staalkolom gev. m. beton 200*200	1,00	3,60	1,00	1,16			4,18			
							372,6	72,6	555,9	335,3

106 kolom uit staalconstr.dakopb.

omschrijving	fac.1	fac.2	fac.3	g;rep	q;rep	psi	G;rep	Q;rep	Fd;max	Fd;min
14 lichte pui	1,00	3,60	7,20	1,00			25,92			
19 staalkolom gev. m. beton 200*200	1,00	3,60	1,00	1,16			4,18			
							30,1		40,6	27,1

107 verd. Nivo 2

omschrijving	fac.1	fac.2	fac.3	g;rep	q;rep	psi	G;rep	Q;rep	Fd;max	Fd;min
3 Verdieping	0,50	12,80	7,20	8,07	4,00	0,70	371,87	129,0		
19 staalkolom gev. m. beton 200*200	1,00	3,60	1,00	1,16			4,18			
							376,0	129,0	644,8	338,4

108 verd. Nivo 2

omschrijving	fac.1	fac.2	fac.3	g;rep	q;rep	psi	G;rep	Q;rep	Fd;max	Fd;min
14 lichte pui	1,00	3,60	7,20	1,00			25,92			
6 Luifel l.beton + staal	1,00	1,80	7,20	1,52	1,00		19,70			
3 Verdieping	0,50	5,60	7,20	8,07	4,00	0,70	162,69	56,4		
19 staalkolom gev. m. beton 200*200	1,00	3,60	1,00	1,16			4,18			
							212,5	56,4	339,7	191,2



Onderdeel: Gewichtsberekening

Naam: BG

Werknr: 00196 -13
Datum: 28-01-02 Pag. 6
4-11-02**109 verd.nivo 1**

omschrijving	fac.1	fac.2	fac.3	g;rep	q;rep	psi	G;rep	Q;rep	Fd;max	Fd;min
14 lichte pui	1,00	3,60	7,20	1,00			25,92			
6 Luifel l.beton + staal	1,00	1,80	7,20	1,52	1,00		19,70			
3 Verdieping	0,50	5,60	7,20	8,07	4,00	0,70	162,69	56,4		
18 betonkolom 300*300	1,00	3,60	1,00	2,16			7,78			
							216,1	56,4	344,0	194,5

110 verd.nivo 1

omschrijving	fac.1	fac.2	fac.3	g;rep	q;rep	psi	G;rep	Q;rep	Fd;max	Fd;min
3 Verdieping	0,50	12,80	7,20	8,07	4,00	0,70	371,87	129,0		
12 toeslag versterkte strook d=380	1,00	1,00	7,20	3,12			22,46			
18 betonkolom 300*300	1,00	3,60	1,00	2,16			7,78			
							402,1	129,0	676,1	361,9

111 verd.nivo 1

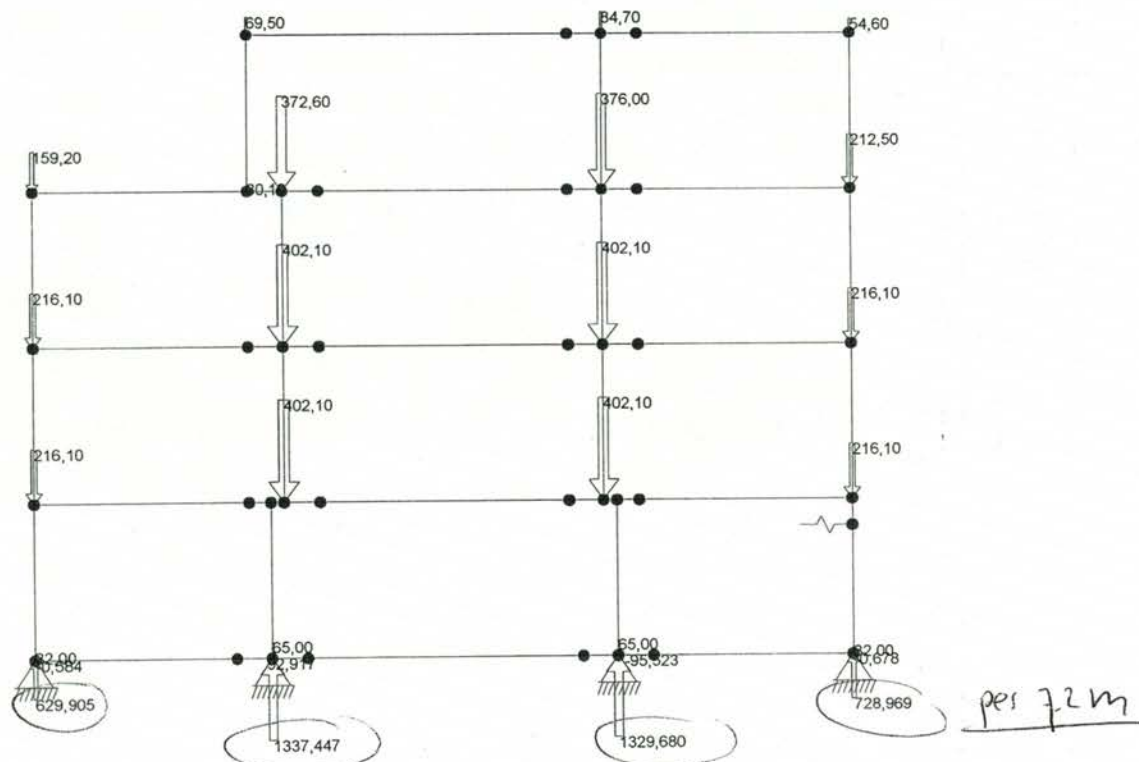
omschrijving	fac.1	fac.2	fac.3	g;rep	q;rep	psi	G;rep	Q;rep	Fd;max	Fd;min
14 lichte pui	1,00	3,60	7,20	1,00			25,92			
6 Luifel l.beton + staal	1,00	1,80	7,20	1,52	1,00		19,70			
3 Verdieping	0,50	5,60	7,20	8,07	4,00	0,70	162,69	56,4		
18 betonkolom 300*300	1,00	3,60	1,00	2,16			7,78			
							216,1	56,4	344,0	194,5

Onderdeel Crew. Bcl.

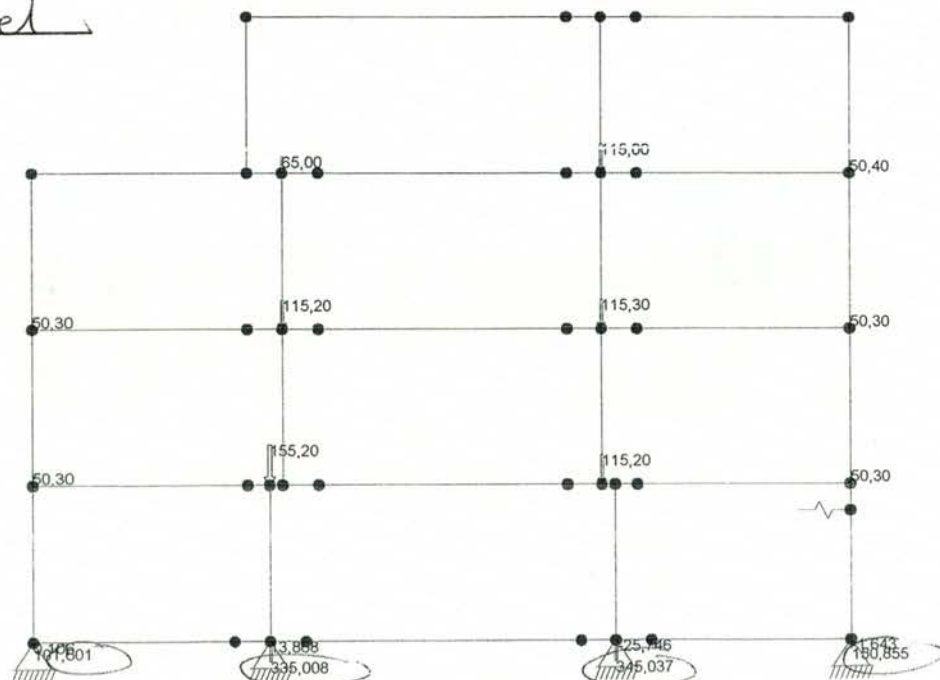
Naam Bu

Resultaten Gewichts berekening Portal Type 1

Permanent (representatief)



Ver. Bel





Onderdeel Gew. ber.

Naam BG

Werknr.

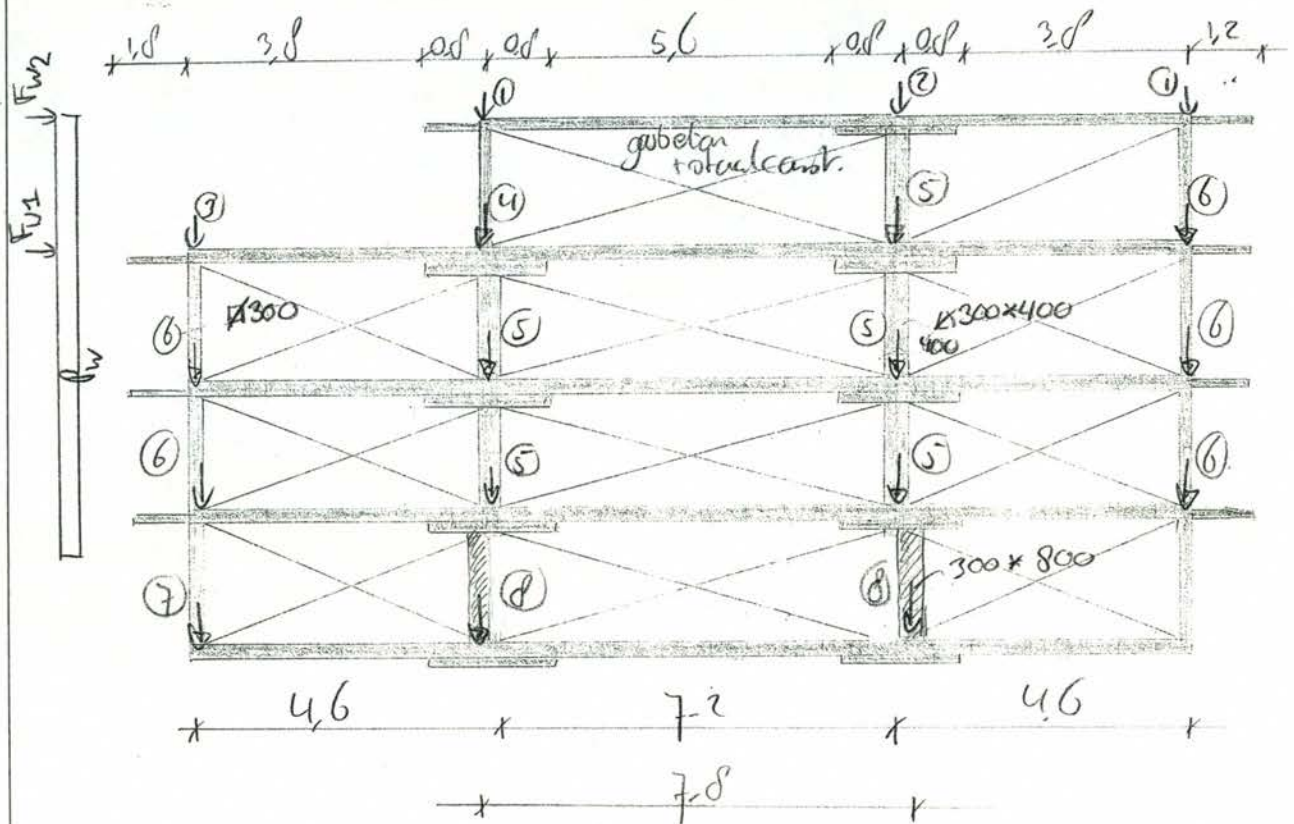
00196-13

Datum

4-11-02

Pag. 8

Portaal type 2



$$P_w = 6.6 \text{ kN/m}$$

$$F_{w1} = 1.2 \text{ kN}$$

$$F_{w2} = 2.0 \text{ kN}$$

Onderdeel Gew. Ber.

Naam BCS

Werknr.

00196-B

Datum 4-11-82

Pag. 9

Portaal type 2 (representatieve waarden)

$$\underline{G}: F_{(1)} = 4,2 \cdot 7,2 \cdot 1,73 = 52,3 \text{ kN}$$

$$F_{(2)} = \frac{1}{2} \cdot (7,2 + 4,6) \cdot 7,2 \cdot 1,73 = 73,5 \text{ kN}$$

$$F_{(3)} = \frac{1}{2} \cdot 4,6 \cdot \frac{1}{2} \cdot 7,2 \cdot 6,32 + 1,0 \cdot \frac{1}{2} \cdot 7,2 \cdot 4,9 = 84 \text{ kN}$$

$$F_{(4)} = \frac{1}{2} \cdot 4,6 \cdot \frac{1}{2} \cdot 7,2 \cdot 6,32 + \frac{1}{2} \cdot 7,2 \cdot 7,2 \cdot 0,07 = 314 \text{ kN}$$

$$F_{(5)} = \frac{1}{2} \cdot (7,2 + 4,6) \cdot 7,2 \cdot 0,07 = 343 \text{ kN}$$

$$F_{(6)} = \frac{1}{2} \cdot 4,6 \cdot \frac{1}{2} \cdot 7,2 \cdot 0,07 + 1,0 \cdot \frac{1}{2} \cdot 7,2 \cdot 4,9 = 98,6 \text{ kN}$$

$$F_{(7)} = \frac{1}{2} \cdot 4,6 \cdot \frac{1}{2} \cdot 7,2 \cdot 6,0 = 50 \text{ kN}$$

$$F_{(8)} = \frac{1}{2} \cdot (4,6 + 7,2) \cdot 7,2 \cdot 6,0 = 255 \text{ kN}$$

$$\underline{ub} \quad F_{(1)} = 4,2 \cdot 7,2 \cdot 1,0 = 30 \text{ kN}$$

$$F_{(2)} = \frac{1}{2} \cdot (7,2 + 4,6) \cdot 7,2 \cdot 1,0 = 42 \text{ kN}$$

$$F_{(3)} = \frac{1}{2} \cdot 4,6 \cdot \frac{1}{2} \cdot 7,2 \cdot 1,0 + 1,0 \cdot \frac{1}{2} \cdot 7,2 \cdot 1,0 = 15 \text{ kN}$$

$$F_{(4)} = \frac{1}{2} \cdot 4,6 \cdot \frac{1}{2} \cdot 7,2 \cdot 1,0 + \frac{1}{2} \cdot 7,2 \cdot 7,2 \cdot 4,0 = 120 \text{ kN}$$

$$F_{(5)} = \frac{1}{2} \cdot (7,2 + 4,6) \cdot 7,2 \cdot 4,0 = 170 \text{ kN}$$

$$F_{(6)} = \frac{1}{2} \cdot 4,6 \cdot \frac{1}{2} \cdot 7,2 \cdot 4,0 + 1,0 \cdot \frac{1}{2} \cdot 7,2 \cdot 1,0 = 40 \text{ kN}$$

$$F_{(7)} = \frac{1}{2} \cdot 4,6 \cdot \frac{1}{2} \cdot 7,2 \cdot 2,0 = 17 \text{ kN}$$

$$F_{(8)} = \frac{1}{2} \cdot (4,6 + 7,2) \cdot 7,2 \cdot 2,0 = 85 \text{ kN}$$

toeslag $7,2 \text{ m}^2$ verot. obr. $300 \text{ mm} = 22,5 \text{ kN}$

" betanholan $300 \times 800 = 20 \text{ kN}$

" " $250 \times 400 = 8,4 \text{ kN}$

" 1 m^2 betanwand $250 \text{ mm} = 21 \text{ kN}$



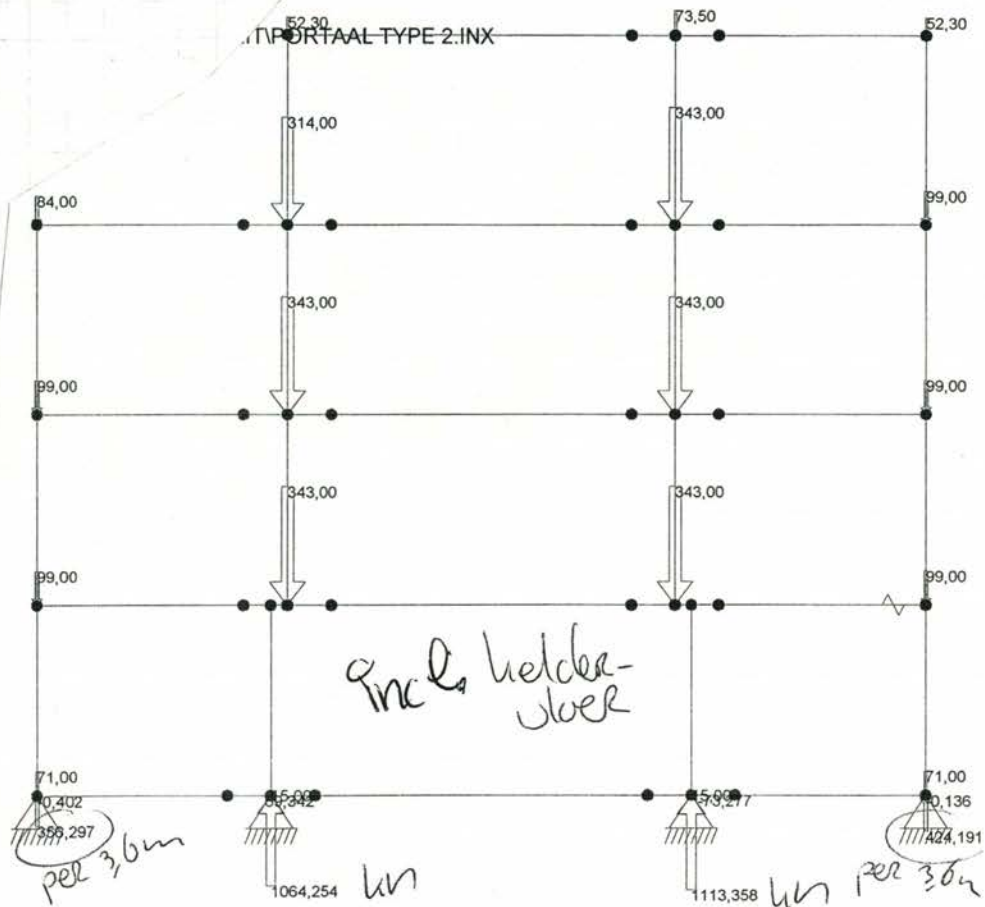
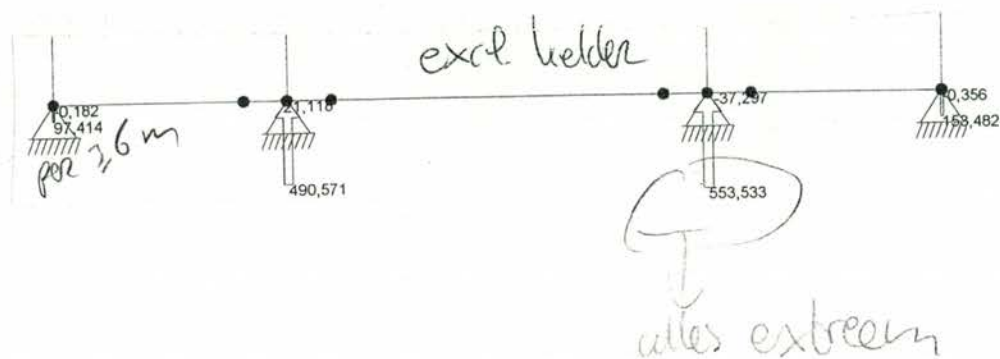
Onderdeel Gew. ber.

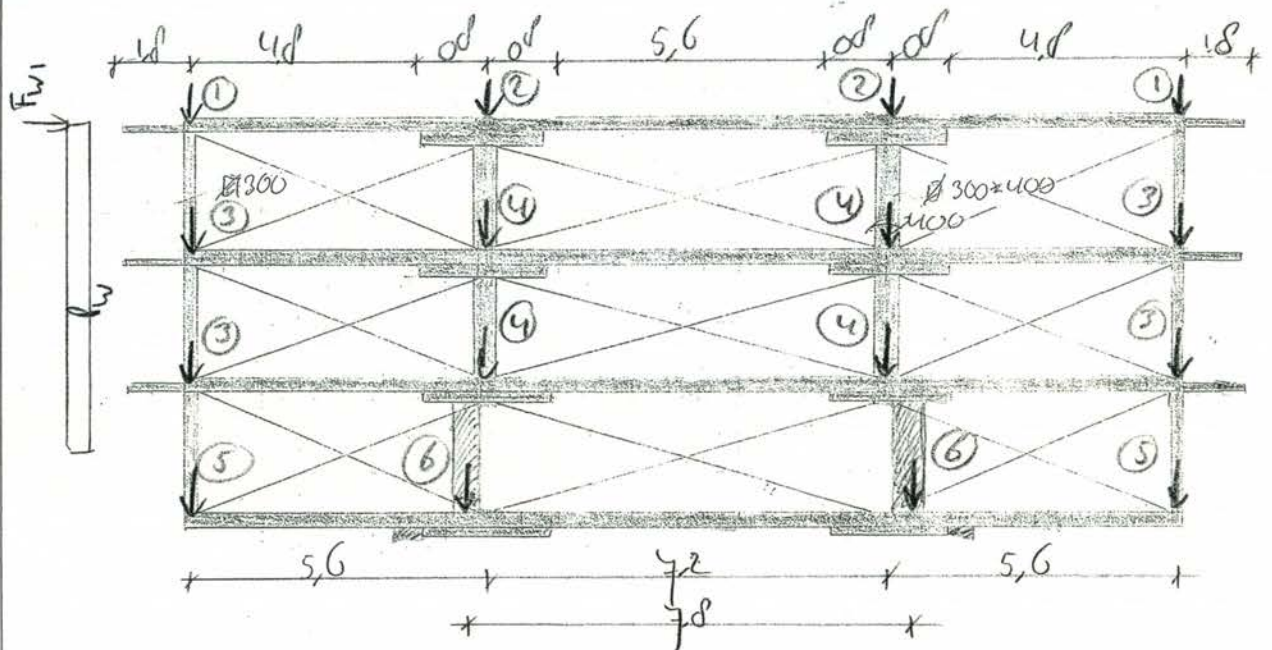
Naam RSC

Werknr. 00196-B

Datum 4-11-02 Pag. 10

Resultaten Gewichtsberekening Portaal Type 2 (n als Type 1, eindvelden 4,6 ipv 5,6 m)

Permanent (representatief)ver. bel:

Onderdeel Ciev. DeNaam BGWerknr. 00196-BDatum 4-11-02 Pag. 11Portaal type 3

$$P_w = 6,6 \text{ kN/m} \quad (\text{representatief})$$

$$F_{w1} = 0,04 \cdot 10,4 \cdot 7,2 \cdot 0,76 = 4,1 \text{ kN}$$

Onderdeel Crev. Ber.

Naam BC

Werknr. 00196-B
Datum 4-11-02 Pag. 12

Puntlasten Portaal type 3 (representatieve waarden)

$$\underline{G}: F_{(1)} = 1.0 \cdot \frac{1}{2} \cdot 7.2 \cdot 4.0 + \frac{1}{2} \cdot 5.6 \cdot \frac{1}{2} \cdot 7.2 \cdot 6.0 = 102 \text{ kN}$$

$$F_{(2)} = \frac{1}{2} \cdot (5.6 + 7.2) \cdot 7.2 \cdot 6.0 = 319 \text{ kN}$$

$$F_{(3)} = \frac{1}{2} \cdot 5.6 \cdot \frac{1}{2} \cdot 7.2 \cdot 0.07 + 1.0 \cdot \frac{1}{2} \cdot 7.2 \cdot 4.0 = 113 \text{ kN}$$

$$F_{(4)} = \frac{1}{2} \cdot (5.6 + 7.2) \cdot 7.2 \cdot 0.07 = 392 \text{ kN}$$

$$F_{(5)} = \frac{1}{2} \cdot 5.6 \cdot \frac{1}{2} \cdot 7.2 \cdot 6.0 = 605 \text{ kN}$$

$$F_{(6)} = \frac{1}{2} \cdot (5.6 + 7.2) \cdot 7.2 \cdot 6.0 = 297 \text{ kN}$$

$$\underline{U_b}: F_{(1)} = 1.0 \cdot \frac{1}{2} \cdot 7.2 \cdot 1.0 + \frac{1}{2} \cdot 5.6 \cdot \frac{1}{2} \cdot 7.2 \cdot 1.0 = 17 \text{ kN}$$

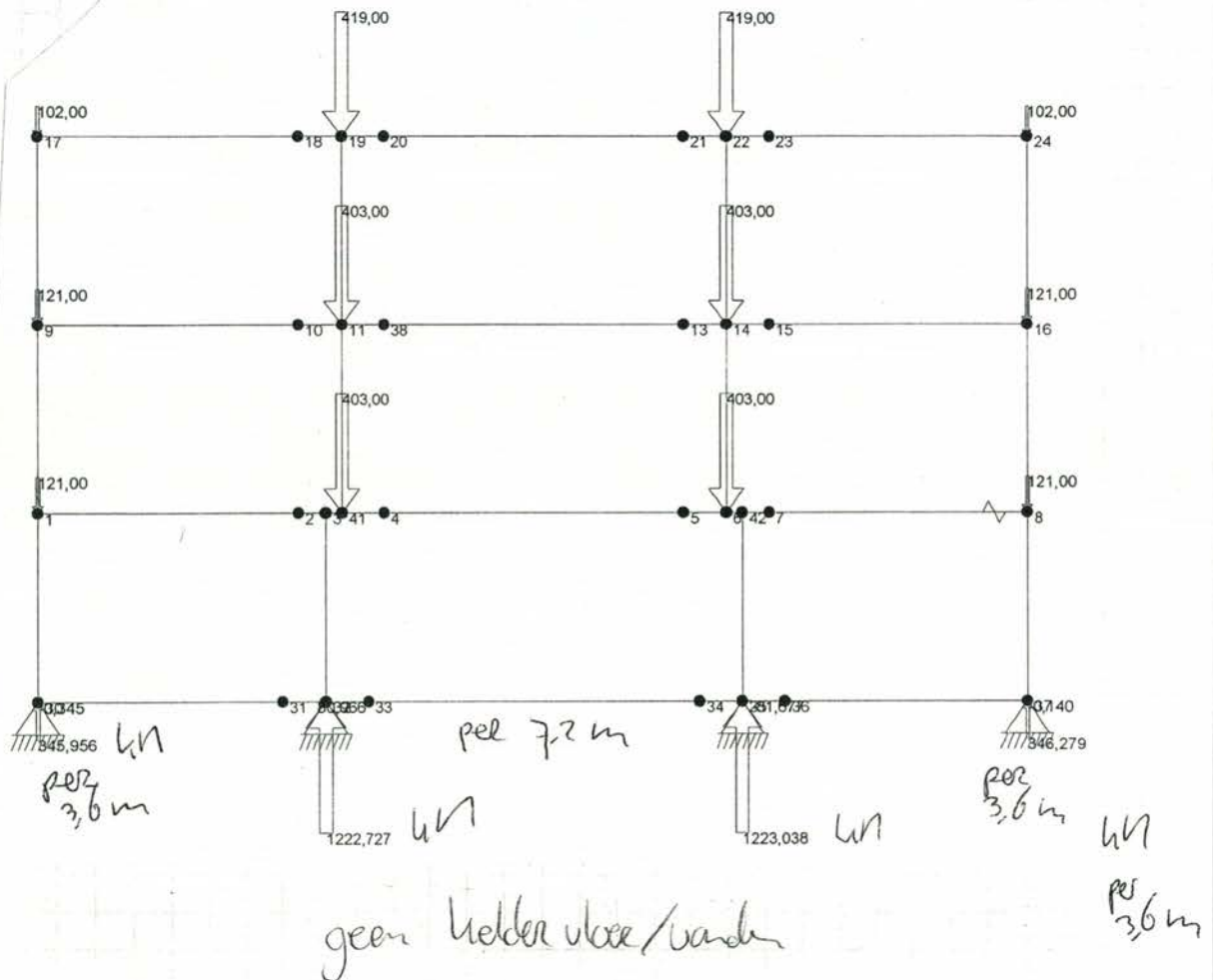
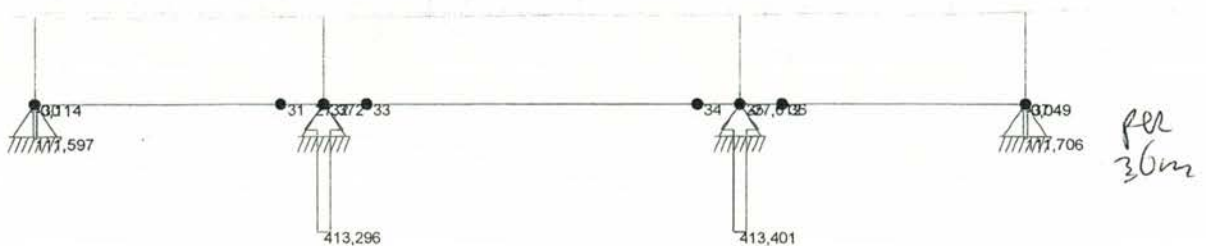
$$F_{(2)} = \frac{1}{2} \cdot (5.6 + 7.2) \cdot 7.2 \cdot 1.0 = 46 \text{ kN}$$

$$F_{(3)} = \frac{1}{2} \cdot 5.6 \cdot \frac{1}{2} \cdot 7.2 \cdot 4.0 + 1.0 \cdot \frac{1}{2} \cdot 7.2 \cdot 1.0 = 47 \text{ kN}$$

$$F_{(4)} = \frac{1}{2} \cdot (5.6 + 7.2) \cdot 7.2 \cdot 4.0 = 184.3 \text{ kN}$$

$$F_{(5)} = \frac{1}{2} \cdot 5.6 \cdot \frac{1}{2} \cdot 7.2 \cdot 2.0 = 20 \text{ kN}$$

$$F_{(6)} = \frac{1}{2} \cdot (5.6 + 7.2) \cdot 7.2 \cdot 2.0 = 92 \text{ kN}$$

Onderdeel Ceub. Ber.Naam BGWerknr. 00196-B
Datum 4-11-07 Pag. 13Resultaten Ceub.ber. Portaal Type 3Permanent (representatief)Verbel



Onderdeel gev. be.

Naam BA

Werknr.

00196-B

Datum

4-11-07 Pag. 14

Gewichtsberekening Ipu Raadzaal
zie blz 15 t/m 17

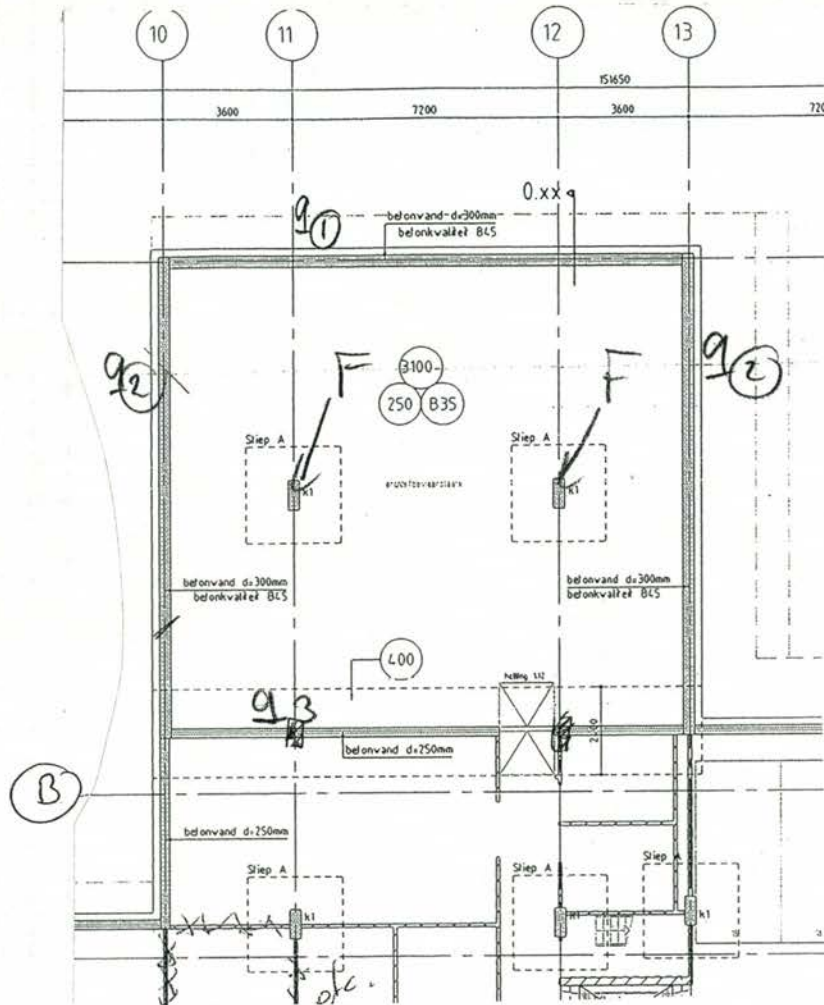
Gewichtsberekening Deel as 21/23 - E/F
zie blz 18 t/m 23



Onderdeel Cus. Des.

Naam BCG

verudg. Raadzaal

dakVDI A320
60 mm drahtluis
sedum
g.v. + 150
playand + leid.443
144
100
215
215
717 m^2/m^2

verbel.

100 m^2/m^2 gevel

pui + kolomne

100 m^2/m^2 legge250 mm beton
100 mm g.v.
playand leid600
240
215

verbel

8,55
400 m^2/m^2

Belastingen op helderlaer bpu archief

$$q_{(1)} g = 3,1 \cdot 0,3 \cdot 24 + 70 \cdot 10 + 10 \text{ kniel } (= 393) \\ + \frac{1}{2} \cdot 64 \cdot 0,55 = 57,7 \text{ kN/m'}$$

$$q_{(2)} g = 72 \cdot 7,17 + 30,3 + \frac{1}{2} \cdot 3,6 \cdot \frac{1}{2} \cdot 12,6 \cdot 0,55 \text{ (spreiding wand)} \\ = 94 \text{ kN/m'}$$

$$q_{(1) v} = \frac{1}{2} \cdot 64 \cdot 40 = 1280 \text{ kN/m'}$$

$$q_{(2) v} = \frac{1}{2} \cdot 14,4 \cdot 10 + \frac{1}{2} \cdot 3,6 \cdot \frac{1}{2} \cdot 12,6 \cdot 4,0 // d,0 \\ = 12,9 \text{ kN/m'}$$

Puntlasten bpu $q_{(3)}$

$$F_g \text{ dak} = \frac{1}{2} \cdot (3,6 + 72) \cdot \frac{1}{2} \cdot 5,6 \cdot (0,23 \cdot 24 + 130) \\ + \quad \quad \quad \cdot 10 \cdot 7,17 = 142 \text{ kN}$$

$$F_{g \text{ rev. rep}} = 370 \text{ kN} \quad (\text{zie comp. bijl. bkt. 2e})$$

$$F_{w \text{ rev. rep}} = 160 \text{ kN} \quad (\quad \quad \quad)$$

Lijnlast $q_{(3)}$ (beggr. + helderwand)

$$q_{(3)} g = \frac{1}{2} \cdot (5,2 + 64) \cdot 0,55 + 37 \cdot (0,25 \cdot 24) \\ = 748 \text{ kN/m'}$$

$$q_{(3) v} = \frac{1}{2} \cdot (5,2 + 64) \cdot 40 = 23,2 \text{ kN/m'}$$

puntlasten verdeels over 36 m

Puntlasten midden:

$$F_g = \frac{1}{2} \cdot (3,6 + 72) \cdot \frac{1}{2} \cdot 12,6 \cdot 0,55 = 291 \text{ kN}$$

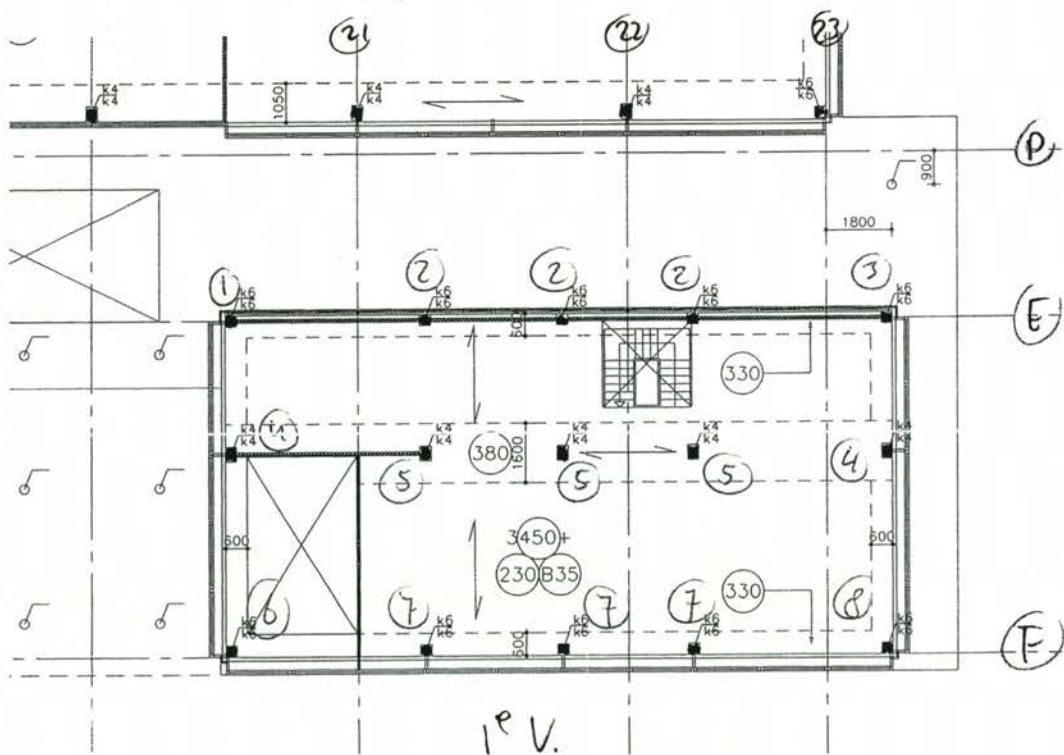
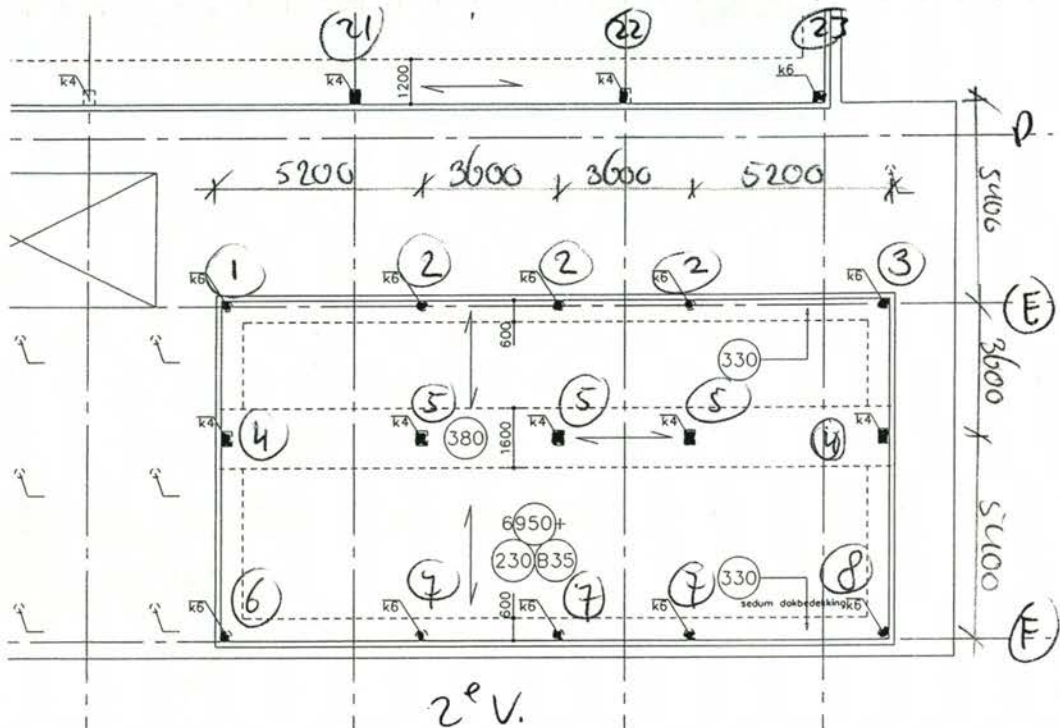
$$F_{w} = \quad \quad \quad = 400 = 136 \text{ kN}$$



Onderdeel Cew. Bel.

Naam BCI

Cew. Bel. Deel 21/23 - E/F (Politie Bureau)



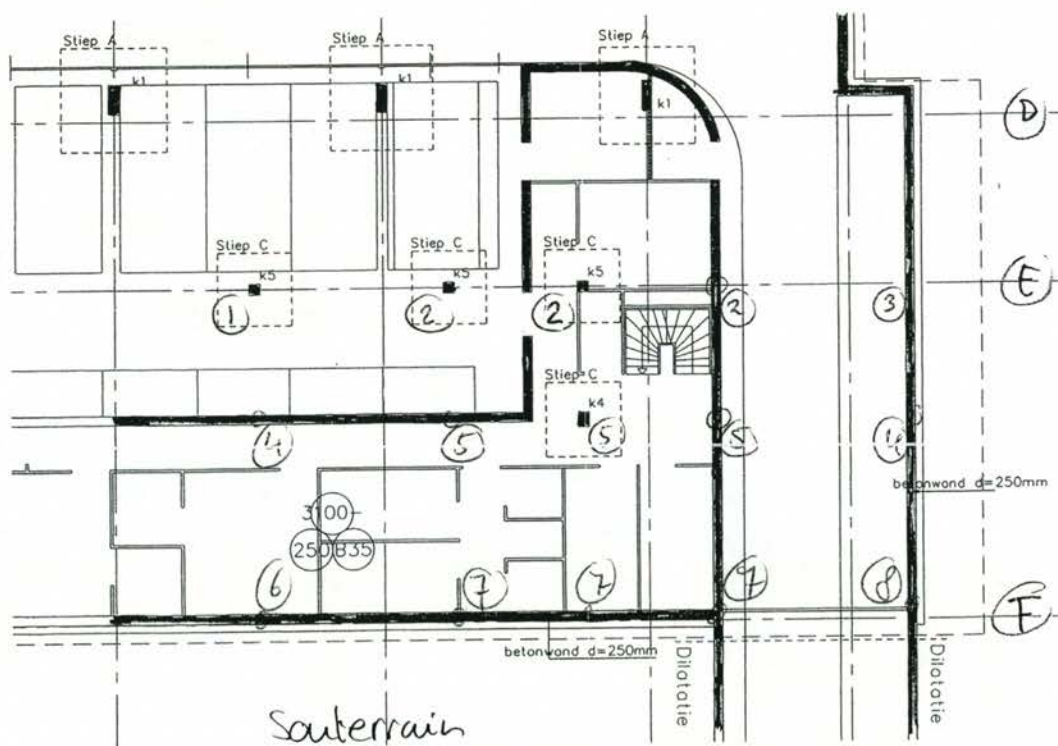
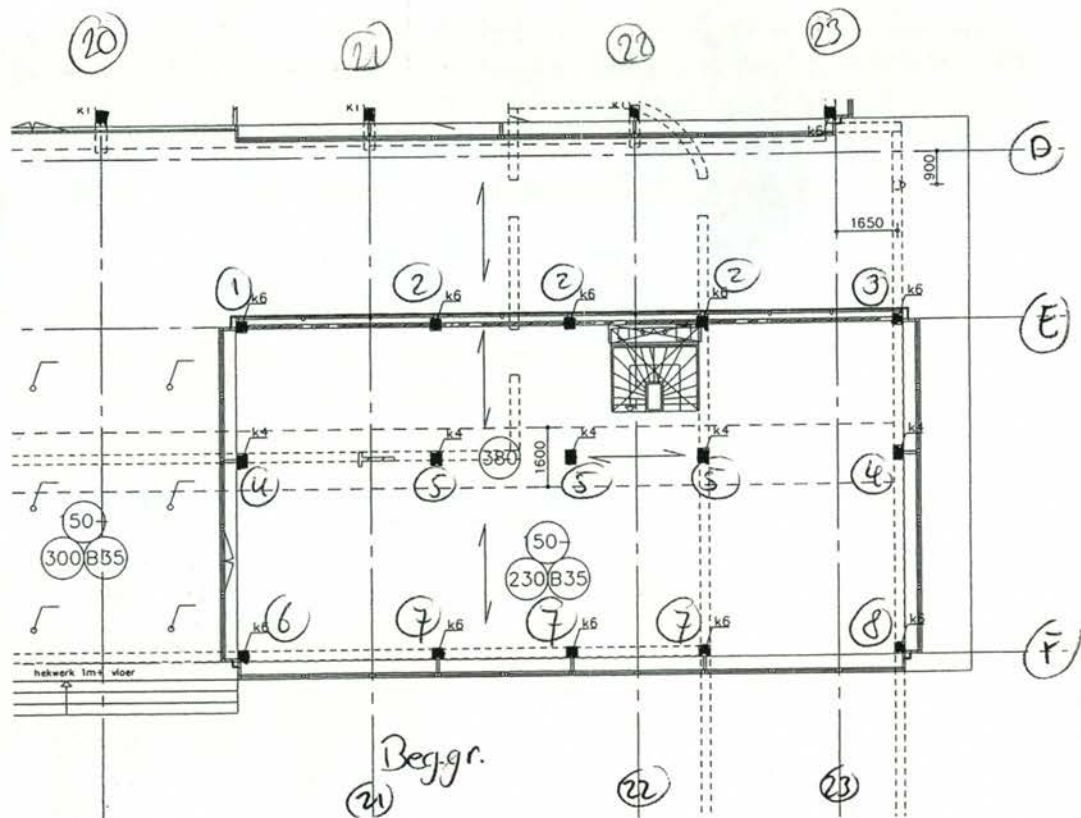


Werknr. 00196-B

Datum 11-11-02 Pag. 109

Onderdeel Gew. Bes.

Naam BC





Onderdeel Cew. Be

Naam BG

Werknr.

00196-B

Datum

4-11-02

Pag. 20

Voor gewichtberekening tot op helder vloer zie
volgende blz'en

grondwater $20,5 \text{ kN/m}^2$

ver. bel. 30 kN/m^2 $\varphi=0,5$

perm = e.g. vloer.

helderwanden $F_g = 0,25 \cdot 24 \cdot 201 = 1206 \text{ kN/m}^2$

puntlasten helderwand spreiden over $\approx 30 \text{ m}$

" bpu stiep A. $F_g = 1370 \text{ kN}$
 $F_{ub} = 690 \text{ kN}$ } zie ook
Cew. Beek
helder vloer
bvt 7810

Controle gronddruk (DO-ber.)

Stiep C :

$$3,6 \cdot 0,0325 \cdot 10^3 = 117 \text{ kN/m}^2$$

$$2,0 \times 2,0 \cdot 117 = 468 \text{ kN}$$

$$\text{toelaatbaar} = 1200 \text{ kN}$$

Strook bpu wanden:

$$(39+47/2) \cdot 0,0325 \cdot 10^3 = 139 \text{ kN/m}^2$$

$$3,0 \cdot 139 = 417 \text{ kN/m}^2 \text{ strook } b=2,0 \text{ m}$$

$$\text{toelaatbaar} = 410 \text{ kN/m}^2$$



Onderdeel: Gewichtsberekening

Naam: BG

Werknr: 00196 -B

Datum: 28-01-02 Pag. 21

4-11-02

Deel as 21/23-E/F**112 nr.1**

omschrijving	fac.1	fac.2	fac.3	g;rep	q;rep	psi	G;rep	Q;rep	Fd;max	Fd;min
2 Dak staalconstr.+gasbeton	2,70	4,40	1,00	1,73	1,00		20,55			
1 Dak	2,70	0,50	3,60	6,92	1,00		33,63			
14 lichte pui	0,50	8,80	3,60	1,00			15,84			
2 Dak staalconstr.+gasbeton	2,70	4,40	1,00	1,73	1,00		20,55			
3 Verdieping	2,70	0,50	3,60	8,07	4,00	1,00	39,22	19,4		
14 lichte pui	0,50	8,80	3,60	1,00			15,84			
3 Verdieping	2,70	0,50	3,60	8,07	4,00	0,50	39,22	9,7		
9 dakvloer souterrain	0,50	5,40	3,60	1,20	4,00	0,50	11,66	19,4		
							196,52	48,6	308,72	176,87

113 nr.2

omschrijving	fac.1	fac.2	fac.3	g;rep	q;rep	psi	G;rep	Q;rep	Fd;max	Fd;min
2 Dak staalconstr.+gasbeton	0,50	8,80	2,70	1,73	1,00		20,55			
1 Dak	0,50	8,80	1,80	6,92	1,00		54,81			
14 lichte pui	0,50	8,80	3,60	1,00			15,84			
2 Dak staalconstr.+gasbeton	0,50	8,80	2,70	1,73	1,00		20,55			
3 Verdieping	0,50	8,80	1,80	8,07	4,00	1,00	63,91	31,7		
14 lichte pui	0,50	8,80	3,60	1,00			15,84			
3 Verdieping	0,50	8,80	1,80	8,07	4,00	0,50	63,91	15,8		
9 dakvloer souterrain	0,50	8,80	2,70	1,20	4,00	0,50	14,26	23,8		
							269,68	71,3	430,53	242,71

114 nr.3

omschrijving	fac.1	fac.2	fac.3	g;rep	q;rep	psi	G;rep	Q;rep	Fd;max	Fd;min
2 Dak staalconstr.+gasbeton	0,50	5,40	4,50	1,73	1,00		21,02			
1 Dak	0,50	5,20	1,80	6,92	1,00		32,39			
14 lichte pui	0,50	8,80	3,60	1,00			15,84			
2 Dak staalconstr.+gasbeton	0,50	5,40	4,50	1,73	1,00		21,02			
3 Verdieping	0,50	5,20	1,80	8,07	4,00	1,00	37,77	18,7		
14 lichte pui	0,50	8,80	3,60	1,00			15,84			
3 Verdieping	0,50	5,20	1,80	8,07	4,00	0,50	37,77	9,4		
9 dakvloer souterrain	0,50	5,40	4,50	1,20	4,00	0,50	14,58	24,3		
							196,22	52,4	314,03	176,60



Onderdeel: Gewichtsberekening

Naam: BG

Werknr: 00196 -13

Datum: 28-01-02 Pag. 22
4-11-02

115 nr.4

omschrijving	fac.1	fac.2	fac.3	g;rep	q;rep	psi	G;rep	Q;rep	Fd;max	Fd;min
2 Dak staalconstr.+gasbeton	0,50	1,80	9,00	1,73	1,00		14,01			
1 Dak	0,50	5,20	4,50	6,92	1,00		80,96			
14 lichte pui	0,50	9,00	3,60	1,00			16,20			
2 Dak staalconstr.+gasbeton	0,50	1,80	9,00	1,73	1,00		14,01			
3 Verdieping	0,50	5,20	1,80	8,07	4,00	0,50	37,77	9,4		
14 lichte pui	0,50	9,00	3,60	1,00			16,20			
3 Verdieping	0,50	5,20	4,50	8,07	4,00	1,00	94,42	46,8		
12 toeslag versterkte strook d=380	3,00	1,60	2,70	3,12			40,44			
							314,01	56,2	461,05	282,61

116 nr.5

omschrijving	fac.1	fac.2	fac.3	g;rep	q;rep	psi	G;rep	Q;rep	Fd;max	Fd;min
1 Dak	0,50	8,80	4,50	6,92	1,00		137,02			
12 toeslag versterkte strook d=380	0,50	8,80	1,60	3,12			21,96			
3 Verdieping	0,50	8,80	4,50	8,07	4,00	0,50	159,79	39,6		
12 toeslag versterkte strook d=380	0,50	8,80	1,60	3,12			21,96			
3 Verdieping	0,50	8,80	4,50	8,07	4,00	1,00	159,79	79,2		
12 toeslag versterkte strook d=380	0,50	8,80	1,60	3,12			21,96			
							522,48	118,8	805,18	470,23

117 nr.6

omschrijving	fac.1	fac.2	fac.3	g;rep	q;rep	psi	G;rep	Q;rep	Fd;max	Fd;min
2 Dak staalconstr.+gasbeton	0,50	1,80	5,40	1,73	1,00		8,41			
1 Dak	0,50	5,20	2,70	6,92	1,00		48,58			
14 lichte pui	0,50	10,60	3,60	1,00			19,08			
2 Dak staalconstr.+gasbeton	0,50	1,80	9,00	1,73	1,00		14,01			
12 toeslag versterkte strook d=380	0,60	0,50	10,60	3,12			9,92			
14 lichte pui	0,50	10,60	3,60	1,00			19,08			
3 Verdieping	0,50	5,20	2,70	8,07	4,00	1,00	56,65	28,1		
9 dakvloer souterrain	1,00	1,00	5,40	1,20	4,00	0,50	6,48	10,8		
							182,21	38,9	276,97	163,99

118 nr.7

omschrijving	fac.1	fac.2	fac.3	g;rep	q;rep	psi	G;rep	Q;rep	Fd;max	Fd;min
1 Dak	0,50	8,80	2,70	6,92	1,00		82,21			
12 toeslag versterkte strook d=380	0,60	0,50	8,80	3,12			8,24			
14 lichte pui	0,50	8,80	3,60	1,00			15,84			
3 Verdieping	0,50	8,80	2,70	8,07	4,00	1,00	95,87	47,5		
12 toeslag versterkte strook d=380	0,60	0,50	8,80	3,12			8,24			
14 lichte pui	0,50	8,80	3,60	1,00			15,84			
3 Verdieping	0,50	8,80	2,70	8,07	4,00	0,50	95,87	23,8		
							322,11	71,3	493,45	289,90



Onderdeel: Gewichtsberekening

Naam: BG

Werknr: 00196 -B

Datum: 28-01-02 Pag. 23
4-11-02**119 nr.8**

omschrijving	fac.1	fac.2	fac.3	g;rep	q;rep	psi	G;rep	Q;rep	Fd;max	Fd;min
1 Dak	0,50	5,20	2,70	6,92	1,00		48,58			
12 toeslag versterkte strook d=380	0,60	0,50	10,60	3,12			9,92			
14 lichte pui	0,50	10,60	3,60	1,00			19,08			
3 Verdieping	0,50	5,20	2,70	8,07	4,00	1,00	56,65	28,1		
12 toeslag versterkte strook d=380	0,60	0,50	10,60	3,12			9,92			
14 lichte pui	0,50	10,60	3,60	1,00			19,08			
3 Verdieping	0,50	5,20	2,70	8,07	4,00	0,50	56,65	14,0		
							219,88	42,1	327,04	197,90

Onderdeel Stabiliteit

Naam BSA

Werknr. 0096-B

Datum 4-11-01 Pag. 24

Stabiliteit (Type 1 = maatgevend)

- * vloerbreedte 240 m (stijfheid)
- * voor schema portalen zie verder blz 2 (Type 1) (hok 7,20 m)
- * voor belastingen zie volgende blz. (wind) en ook blz 2 t/m 7
- * vloeren B45 25% gescheurd
kolommen B45 ongescheurd
- * staalkwaliteit S235/S275
- * windgebied III $h = 11,0$ m $P_v = 0,76$ kN/m²
onbebouwd
- * 2^e orde effecten zijn meegenomen.
- * maximale horizontale verplaatsing
 $u_{wind} = 12,6$ mm $< 10500/800 = 21$ mm
per laag $u_{tot} = 5,05$ mm $< 3500/300 = 11,7$ mm
zie ook volgende blz
- * wap. voor windmoment over 1 m bijgelegd
stijfheid (240 m) wordt gehand, er zit
immers 7,2 m over + overal wapening.
(per portaal).

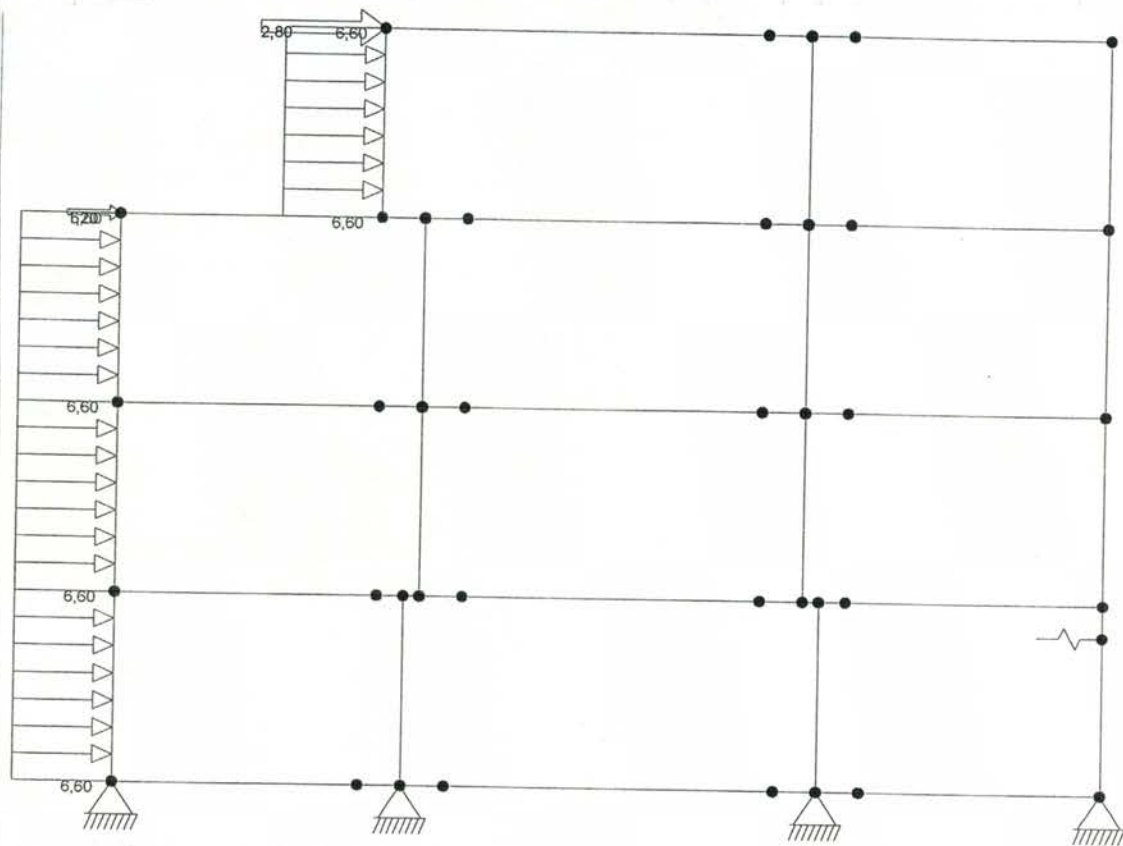


Onderdeel Stabiliteit

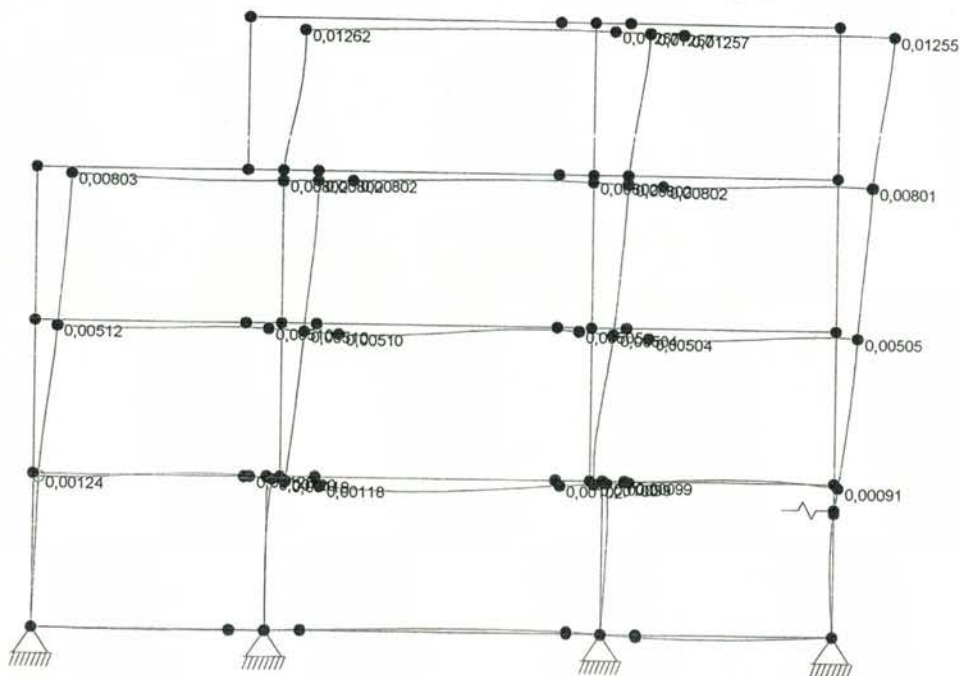
Naam BO

Werknr. 00196-B
Datum 4-11-00 Pag. 25

Windbelasting (representatief) portaal Type 1



Horizontale verplaatsing in m².
 $10 \cdot \text{perm} + 10 \cdot \text{Wind} + \psi_m \cdot \text{Wind}$



Onderdeel

stabilisiert

Naam

bag.

Werknr.

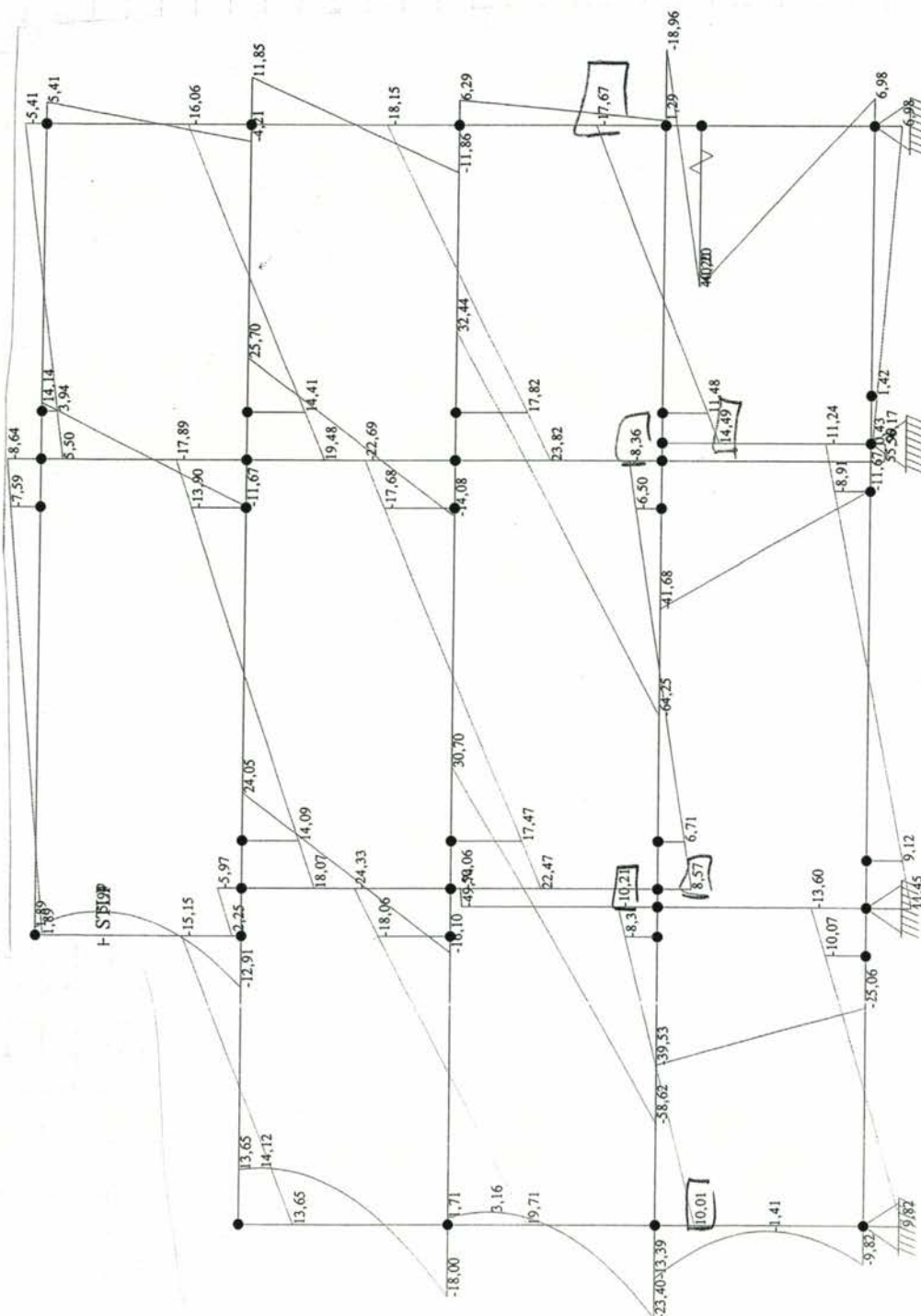
00196-13

Datum

4-11-82 Pag. 26^a

Representative

Windmolen ten
portaal 7.



representative.

Onderdeel SteeleNaam BCWerknr. 00196-BDatum 4-11-02 Pag. 26

Kolommomenten b.g.v. windbelasting
4 gevallen behoeven:

1 vloeren scharnierend aan kolom

a vloer $b = 1,2 \text{ m}$

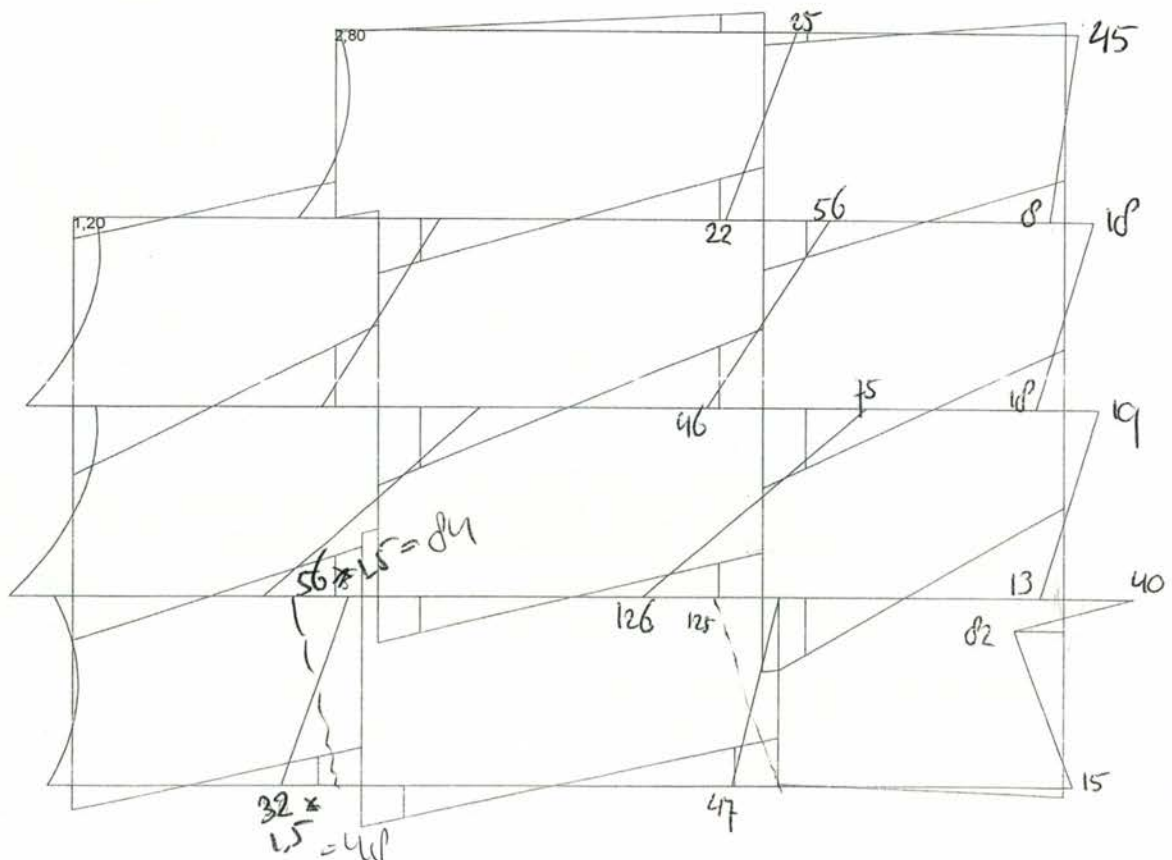
b " $b = 7,2 \text{ m}$

2 vloeren momentvast aan kolom

a vloer $b = 1,2 \text{ m}$

b " $b = 7,2 \text{ m}$

Maatgevende Momenter (rekenw.) b.g.v. wind
kolommen



Onderdeel

kelderwanden

Naam

BCE

Werknr.

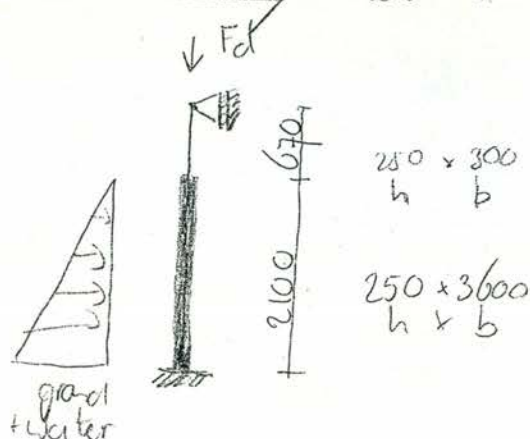
00196-β

Datum 11-11-02

Pag.

26c

kelderwanden / kolom



B35

50% gescheurd.

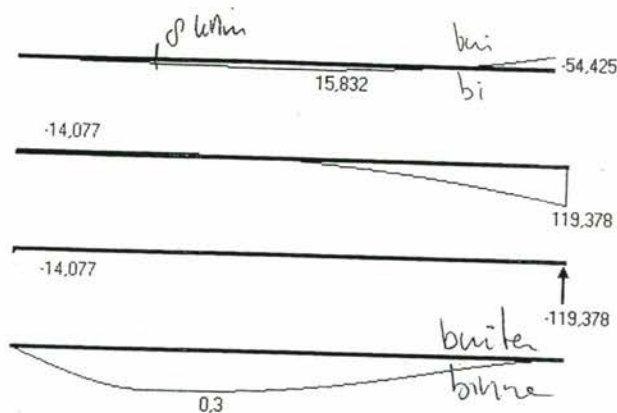
FeB500.

$$q_{\text{d: water}} = 1,2 \cdot 2,1 \cdot 10 = 25,2 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{\text{d: zand}} = 1,2 \cdot 2,1 \cdot (10 - 10) \cdot 0,5 = 10,1$$

$$q_d = 35,3 \text{ kN/m}^2$$

$$\times 3,6 = 127,1 \text{ kN/m}$$



$$F_d = 1/2 \cdot 0,9 \cdot 731 = 329 \text{ kN} \quad (\text{per m})$$

lpv kolom:

$$m_d = 8 \text{ (grv grond + water)} + 8,2 \text{ (zand)} = 90 \text{ kN/m} \quad (\gamma = 1,5)$$

$$e_0 = 90 / 329 = 0,274$$

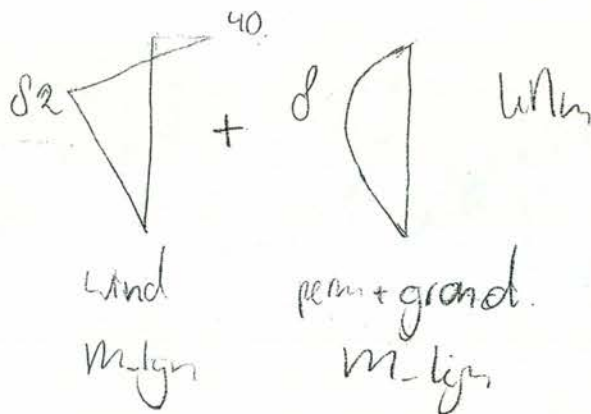
2^e orde ber. gemaakt

$$e_t = 0,274$$

Onderdeel *Weldersvande*

Naam *BC*

Werknr. *00196-B*

Datum *4-11-01* Pag. *26d*


$$32 \cdot 40^3 / 21 \cdot 300 \cdot 250 = 0,21$$

$$0,21 \cdot 274 / 250 = 0,23$$

$$r = 1,3$$

$$\beta = 1,4 \quad (B35)$$

$$A_{st} = 1,3 \cdot 1,4 \cdot \frac{300 \cdot 250}{100} = 1365 \text{ mm}^2$$

683 mm² per zijde

3 x Ø 20 per zijde

omzetten in begr. vloer

bpv Wanddelen

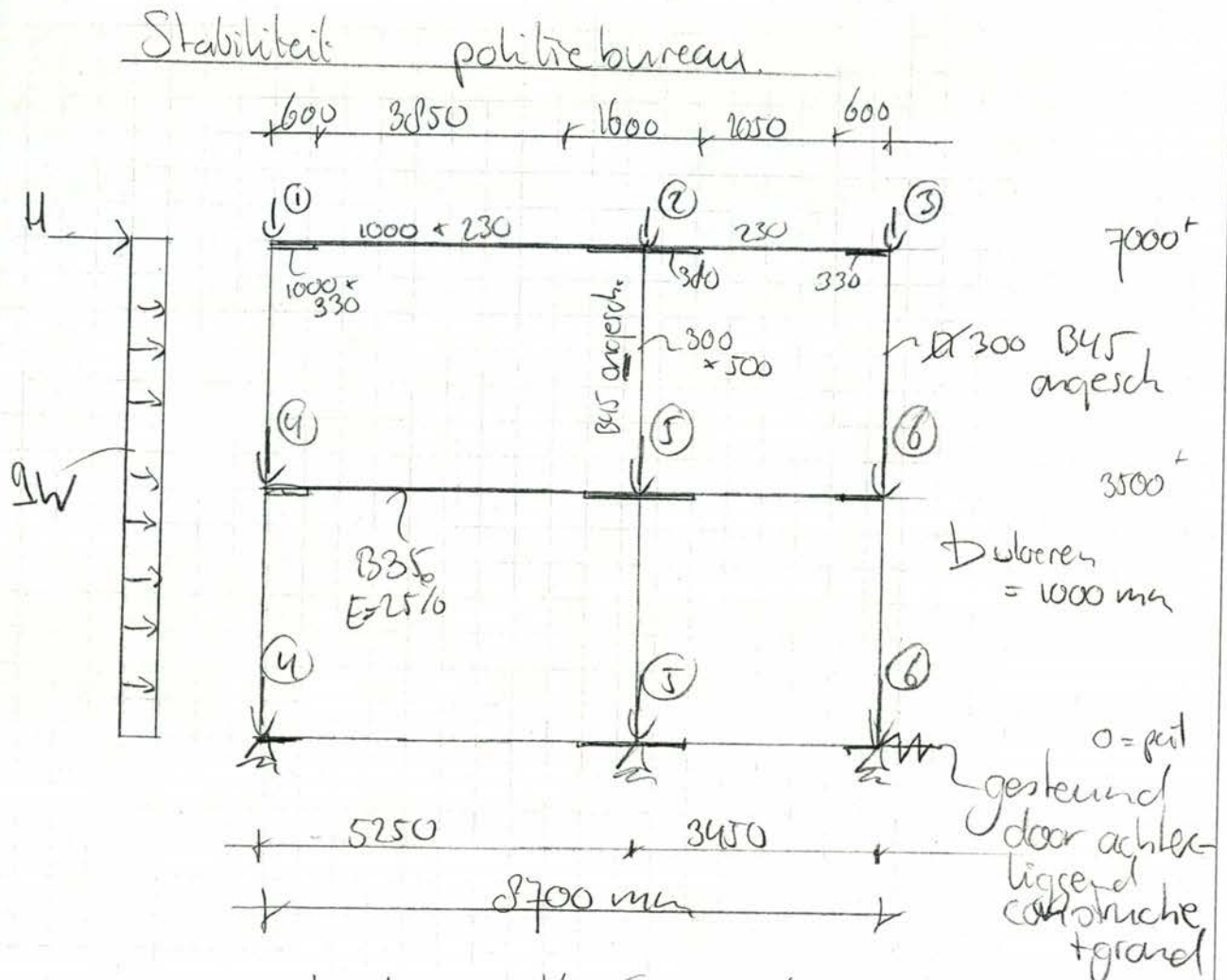
$$M_{ed} = 54,4 / 3,6 = 15,11 \text{ kNm/m}$$

$$15,11 / 0,9 \cdot 0,207 \cdot 0,435 = 10^4$$

$$W_{omv} = 1,25 \cdot 0,046 = 0,058$$

$$A_{s00} = 119 \text{ mm}^2/\text{m}$$

practisch v+a # Ø 10-150

Onderdeel StabiliteitNaam bgWerknr. 00196-BDatum 4-11-01 Pag. 27

Op 1 portaal $\frac{1}{2} \cdot (5,2 + 3,6) = 4,4 \text{ m}^2$

$q_{w,rep} = 1,2 \cdot 0,76 \cdot 4,4 = 4,0 \text{ kN/m}^2$

$H_{rep} = 0,04 \cdot 0,7 \cdot 4,4 = 1,53 \text{ kN}$

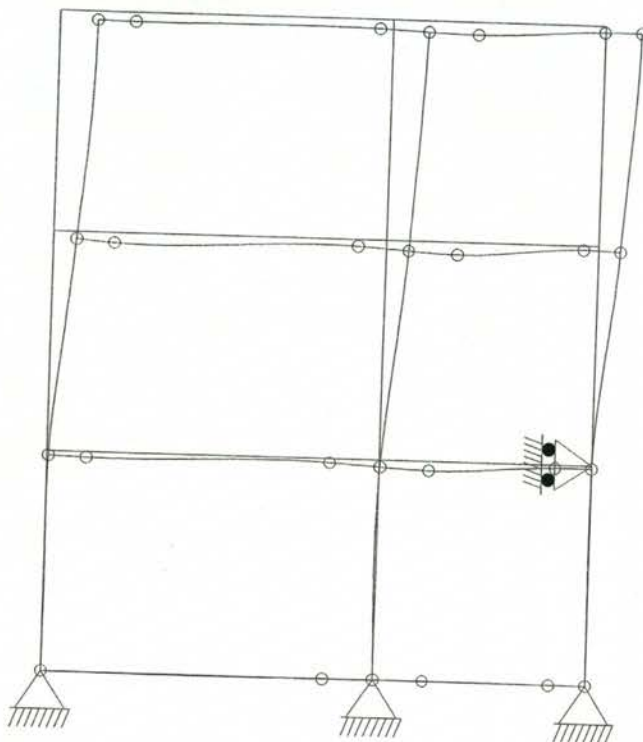
① $F_g = 4,4 \cdot 7,5 \cdot \frac{1}{2} \cdot 5,25 = 8,7 \text{ kN}$	④ $F_g = 8,7 \text{ kN}$
$F_{wb} = 1,0 \cdot 12 = 12 \text{ kN}$	④ $F_{wb} = 4 \cdot 1,2 = 4,8$
② $F_g = 4,4 \cdot 7,5 \cdot \frac{1}{2} \cdot (5,25 + 3,45) = 14,4 \text{ kN}$	⑤ $F_g = 14,4 \text{ kN}$
$F_{wb} = 4,4 \cdot 1,0 \cdot \frac{1}{2} = 19 \text{ kN}$	⑤ $F_{wb} = 7,6$
③ $F_g = 4,4 \cdot 7,5 \cdot \frac{1}{2} \cdot 3,45 = 5,7 \text{ kN}$	⑥ $F_g = 5,7 \text{ kN}$
$F_{wb} = 4,4 \cdot 1,0 \cdot \frac{1}{2} \cdot 3,45 = 0,7 \text{ kN}$	⑥ $F_{wb} = 3,2$



Onderdeel *stab. politiebureau* Naam *bag*
Horizontale verplaatsing

Werknr. *00196-B*
Datum *4-11-02* Pag. *20*

CAE Eindige Elementen
Model: G:\berekeningen\00196\portaal politie.INX
Combinatie: BGT perm + wind + ver.mom



3 mm

— perl

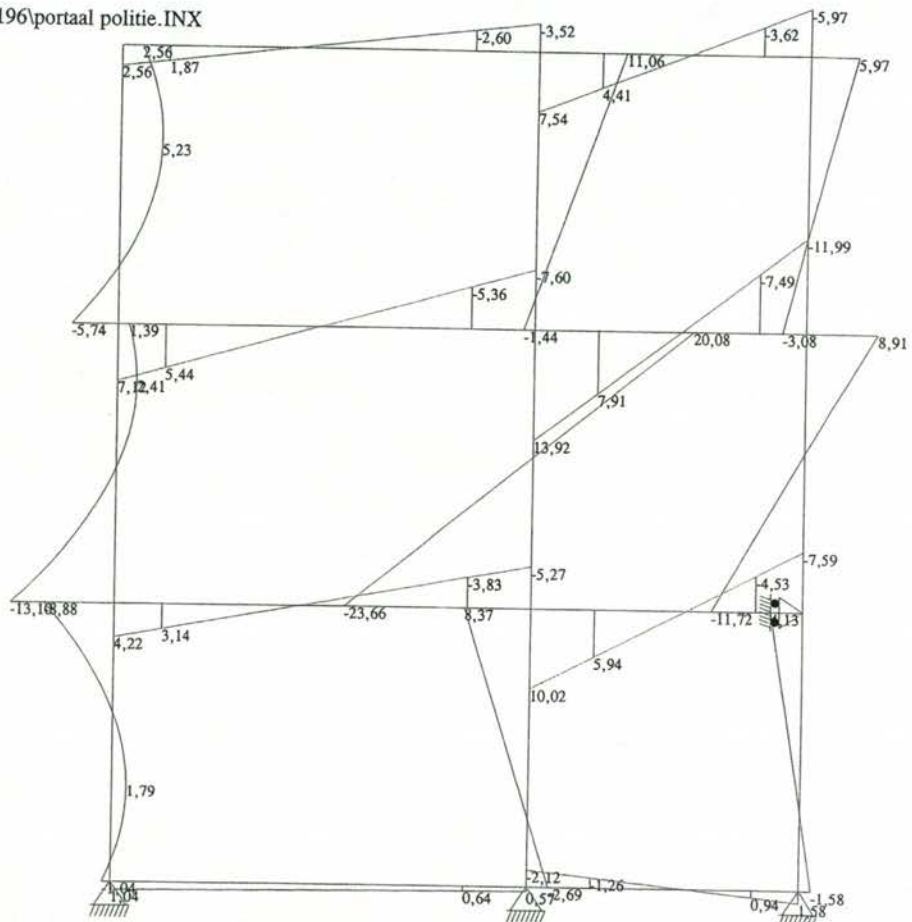


Onderdeel *Stab. politieburo* Naam *bg*

Werknr. *00196-B*
Datum *4-11-01* Pag. *29*

Representatieve momenten bg wind

CAE Eindige Elementen
Model: G:\berekeningen\00196\portaal politie.INX
Geval: wind



Onderdeel Explosie ber

Naam BGA

Werknr. 00196-B

Datum 4-11-02 Pag. 30

Explosie berekening

- Stookruimte souterrain.
nivo 3100 - peil ; inwendige hoogte = 2720 mm
- Uitgangspunt Deel A (zie bijlage I)
Constructieve maatregelen tegen aardgas explosie in hoge voorgebouwen
- Formule

$$p = 300 + 0,25 p_0 + \frac{4}{\psi^2} \geq 300 + p_0$$

p = in rekening te brengen explosie belasting in kg/m²

p_0 = steekkracht vd breekwand (zoals de vd wanden aan het betreffende vertrek) in kg/m²

$$\psi = F/v = \text{opp. breekwand m}^2 / \text{volume vertrek m}^3$$

- inhoud ruimte

$$3,35 \times 0,475 \times 2,72 = 0,634 \text{ m}^3$$

$$F = 44 \text{ m}^2 \quad (2,15 \times 2,05)$$

$$\psi = 44 / 0,634 = 0,051$$

- bij glasruit als potentiële aftand opening
 $d = 4 \text{ mm}$

$$p_0 = 0,4 (d/b)^2 = 0,4 \cdot (4/0,55 \cdot 2,05)^2 = 1057 \text{ kg/m}^2$$

Onderdeel explosiebel.

Naam Rn

Werknr. 00196-B
Datum 4-11-02 Pag. 31

$$\rho = 300 + 0,5 \cdot 105,7 + \frac{4}{0,0512} \geq 300 + 105,7$$

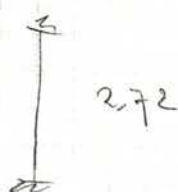
$$= 1893 \text{ kg/m}^3$$

 $\Rightarrow$ leuk groter.

$$\rho = 1200 \text{ kg/m}^3 \Rightarrow \text{leuk } 205 \times 30$$

$$\psi = 0,0601$$

$$\Rightarrow q = 12 \text{ kJ/m}^2 \quad \gamma = 1,0$$

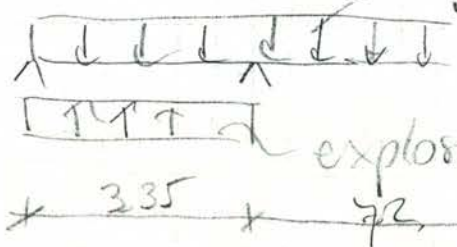
Wapening wanden


$$M = \frac{1}{12} \cdot 12 \cdot 2,72^2 = 74 \text{ kNm}$$

$$B35 \quad 74 / 0,214^2 \cdot 1,0 = 162$$

$$W_{0 \text{ min}} = 123 \text{ m}^2/\text{m}^2$$

practisch uit a $\Phi 10-150 \#$.
[524]

Wapening vloeren


eg + ub ed.

explosie bel

$$q_{\text{expl}} = 12 - \text{eg vloer } 5,52 = 6,5 \text{ kJ/m}^2$$

$$\text{bv expl: } M = - \frac{1}{12} \cdot 6,5 \cdot 3,35^2 = -7 \text{ kNm}$$

$$\text{eg + ub: } M = 10,8 \cdot 3,35^2 = +12,12 \text{ kNm}$$

$$= 0,10 \dots = -12,12 \text{ kNm}$$

Onderdeel

8e etage

Naam

BEN

Werknr.

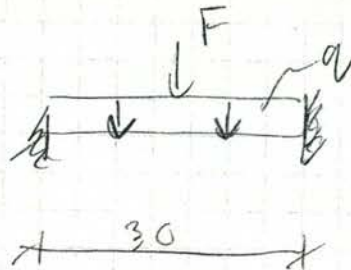
00196-B

Datum

4-11-01

Pag. 32

laai bij doorkruisbe



$$250 + 900$$

$$P_g = \frac{1}{2} \cdot 36 \cdot (0,23 \cdot 24 + 1,0) = 11,79 \text{ kN/m} = 12$$

$$P_{el} = \frac{1}{2} \cdot 36 \cdot 2,0 = 3,6 \text{ kN/m} \quad \cdot 1,5$$

$$F_g = 6,5 \text{ kN} \quad \cdot 1,2$$

$$F_{el} = 6,5 \text{ kN} \quad \cdot 1,5$$

$$F_d = 17,6 \text{ kN}$$

$$M_d = \frac{1}{12} \cdot 17,6 \cdot 30^2 + \frac{1}{8} \cdot 17,6 \cdot 30 = 21,3 \text{ kNm}$$

$$A_{roo} = 312 \text{ mm}^2$$

$$(d = 214 \text{ mm})$$

$$\text{onder } 2 \text{ } \Phi 16 \quad [402 \text{ mm}^2]$$

$$\text{bgb } \Phi 16 - 300 \quad (\epsilon_d = 0,19\%)$$

Onderdeel archief + explosie

Naam BG

Werknr.

00196-13

Datum

4-11-02

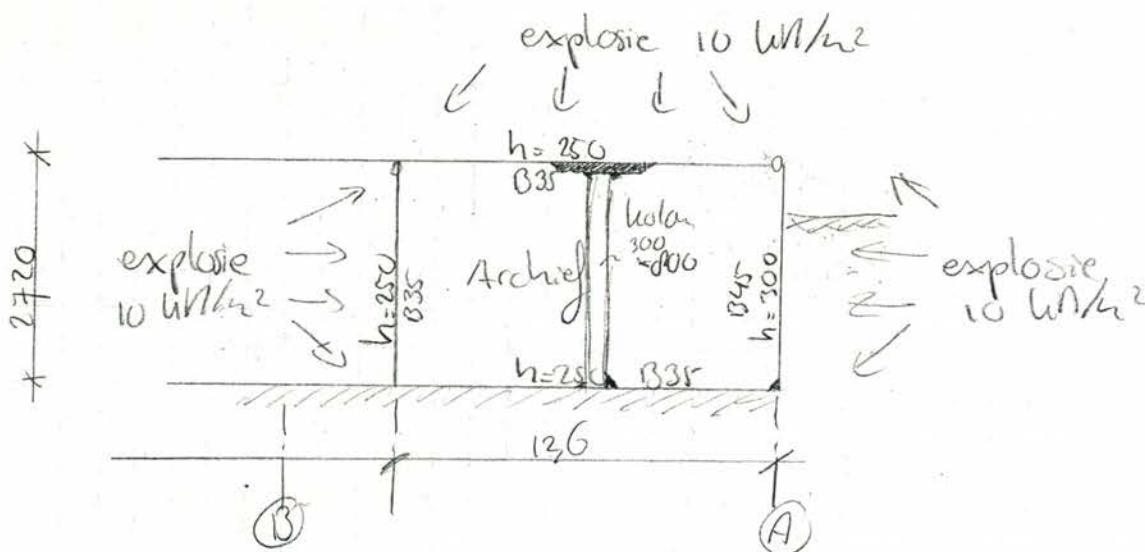
Pag. 33

Deelberekening archiefruimte

Algemeen

Uitgangspunt voor de berekening is het programma van eisen van de Provinciale Archiefinspectie. Het P+E is als bijlage I aan deze berekening toegevoegd.

Overzicht / Schema



Uitbelasting archiefruimte 100 kN/m²

brandwerendheid " 120 minuten

* berekening souterrainvloer - ber. kelder vloer

* ontwerp berekening begane grond vloer - bkr 34
(def. bel. door leverancier)

* berekening buitenwanden - bkr 36

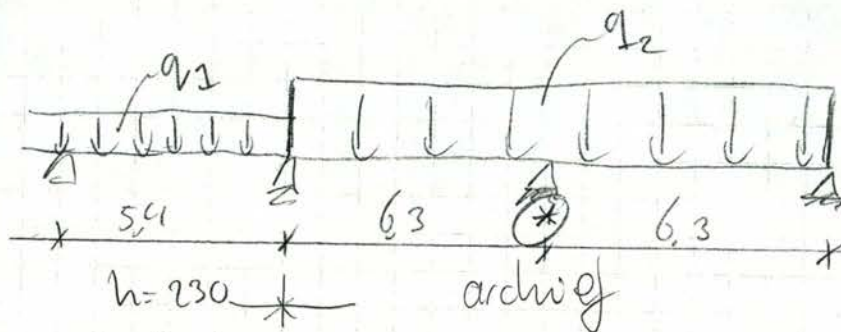
Voor overige belastingen zie gezichtsberekening op berekening kelder vloer

Onderdeel archief + explosie

Naam BC

Werknr. 00196-B

Datum 4-11-02 Pag. 34

Ontwerpberekening begane grondvloer


⊗ verdichte breedte
 1600×380
 $e = h$
vloer 1000×250
 $b = h$

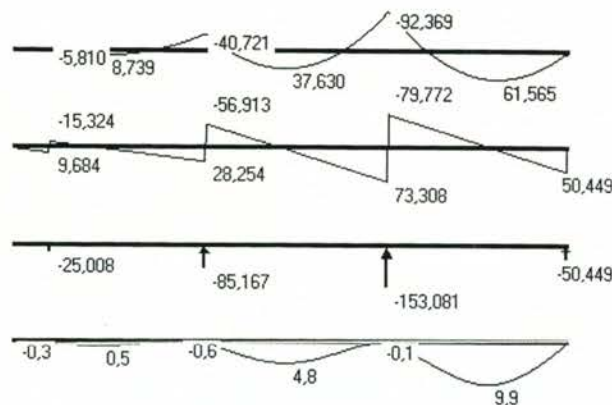
Belastinggeval bij explosie $p_{exp} = 10 \text{ kN/m}^2$
 bijzondere combinatie vlg art. 6.4.2.2. NEN 6702

$$q_{1,max} = 0.07 \times 1.0 + 4.0 \times 1.0 = 12.07 \text{ kN/m}$$

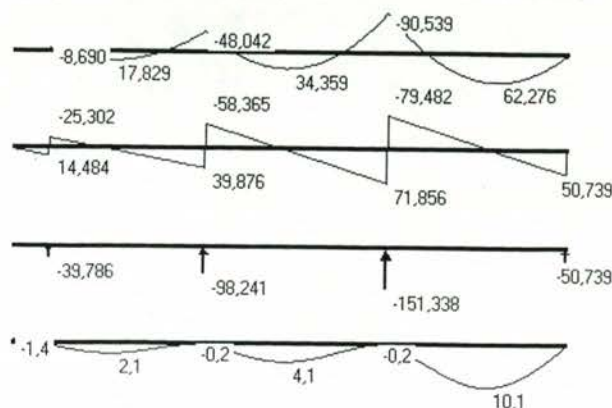
$$q_{1,min} = 0.07 \times 1.0 + 4.0 \times 0.5 \times 1.0 = 10.07 \text{ kN/m}$$

$$q_{2,max} = 0.07 \times 1.0 + 1.0 \times 1.0 + 4.0 \times 0.5 \times 1.0 = 20.67 \text{ kN/m}$$

Combi 1 : $q_1 = 0.07 + q_2 = 20.67 \text{ kN/m}$



Combi 2



$$q_1 = 12.07 \text{ kN/m}$$

$$q_2 = 20.67 \text{ kN/m}$$



Onderdeel archief + explosie Naam BG

Werknr. 00196-B
Datum 11-11-01 Pag. 35tpv $h = 230$ (naast verd. str.)

$$V_{dmax} = 63 \text{ kN}$$

$$\bar{\sigma}_d = 63 \cdot 10^3 / 1000 \cdot 210 = 0,3 \text{ N/mm}^2 < 0,56$$

$$M_{dmax} = + 62,3 \text{ kNm}$$

$$A_{500} = 62,3 / 0,405 \cdot 0,9 \cdot 0,21 = 758 \text{ mm}^2$$

tpv verd. strook

$$V_{dmax} = 79,8 \text{ kN}$$

$$\bar{\sigma}_d = 79,8 \cdot 10^3 / 1000 \cdot 335 = 0,24 < 0,56 \text{ N/mm}^2$$

$$M_{dmax} = - 92,4 \text{ kNm}$$

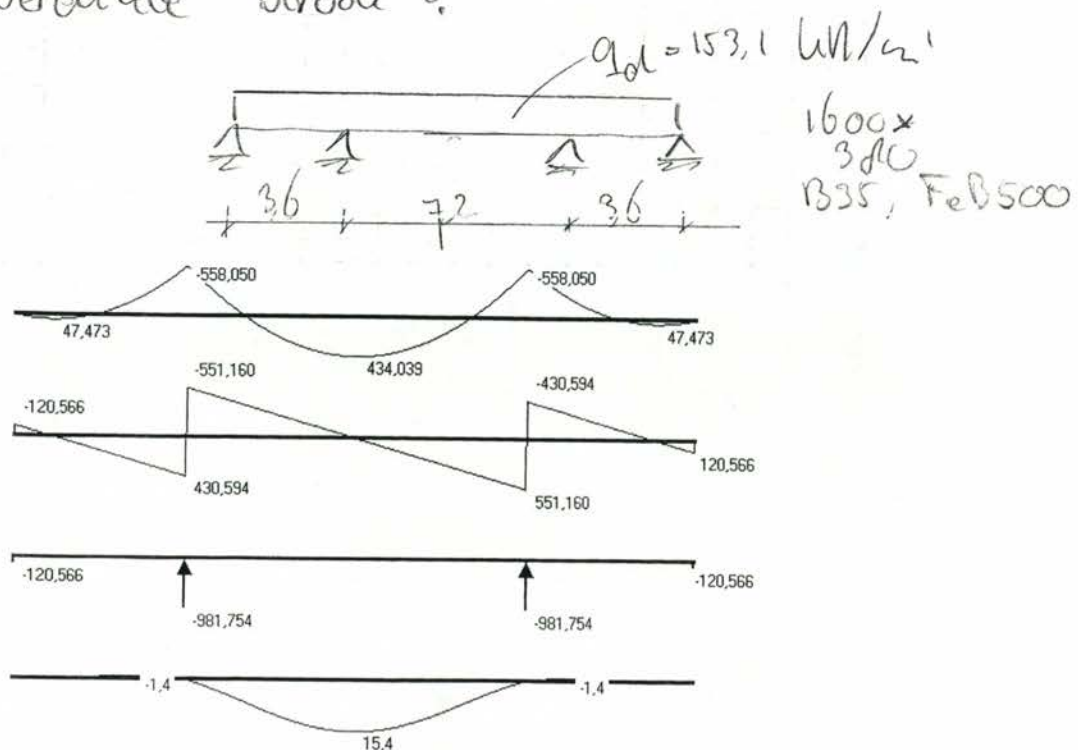
$$A_{500} = 92,4 / 0,405 \cdot 0,9 \cdot 0,335 = 705 \text{ N/mm}^2$$

Voorsel wap. vloer: 0+b # $\Phi 10-150$ [524]tpv veld $\Phi 10-150$ extra

verd. strook

tpv d.p. $\Phi 10-150$ extra.

Verdichte strook:



Onderdeel archief + explosie Naam BGA

Werknr. 0096-B
Datum 4-11-82 Pag. 36

$$U_{d,max} = 551,2 \text{ kN}$$

$$\tau_d = 551,2 \cdot 10^3 / 1600 \cdot 335 = 1,03 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_1 = 0,56 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_{b,1} \geq 0,47 \text{ N/mm}^2$$

$$A_{sv} = 0,47 \cdot 1600 \cdot 1000 / 0,9 \cdot 435 = 1921 \text{ mm}^2/\text{m}$$

$$3 \times \text{bgl } \phi 150 \quad A_s = 2011 \text{ mm}^2/\text{m}$$

$$M_{dtp} = 550,1 \text{ kNm}$$

$$A_{s00} = 550,1 / 0,435 \cdot 0,9 \cdot 0,335 \cdot 1,6 = 2660 \text{ mm}^2/\text{m}$$

14 $\phi 20$ [4396]

$$M_{ueld} = 434,1 \text{ kNm}$$

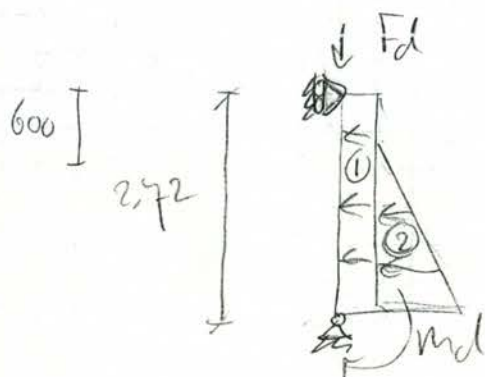
$$A_{s00} = 434,1 / 0,435 \cdot 0,9 \cdot 0,335 \cdot 1,6 = 2069 \text{ mm}^2/\text{m}$$

 $\phi 20-150$ [2094]

$$\hookrightarrow 177 \text{ kg/m}^3$$

(Cvoor wap ze ook berek. begane gr. vloer)

* Buitenvanden



$$q_{d2} = 1,0 \cdot 35,3 = 35,3 \text{ (nie bez. hielden vande)}$$

$$q_{d1} = 1,0 \cdot 10 = 10 \text{ kN/m}$$

$$F_d = 121 \text{ kN (nie bez. beg. gr. vloer) verd. stich}$$

$$M_d = 10 \text{ kNm}$$

1000 x 300
B45
FeB500

Onderdeel

archief + explosie

Naam

BC

Werknr.

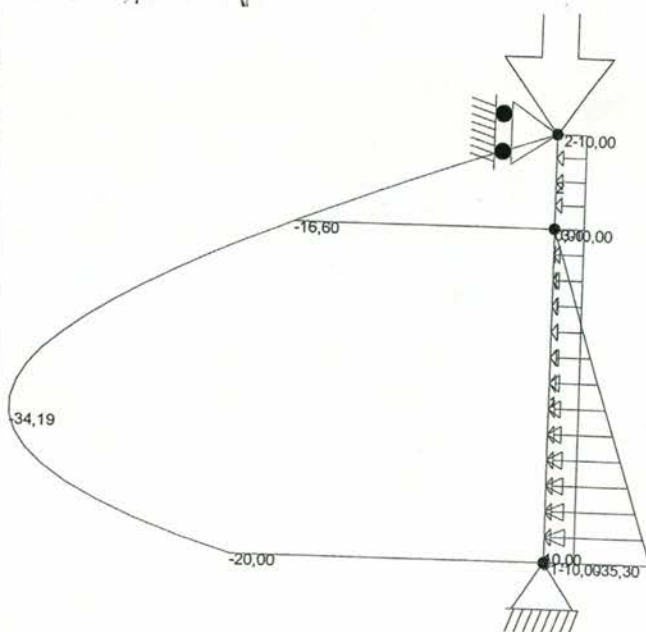
00196-B

Datum

4-11-01

Pag.

37



$$d = 300 - 30 - d' = 262 \text{ mm}$$

$$M_{\max} = 34,2 \text{ kNm}$$

$$N_d = 121 \text{ kN}$$

$$e_0 = 34,2 / 121 = 0,283$$

$$\psi = 0,75 \quad e_1 = 0$$

$$e_c = 6 \cdot 300 \cdot 0,75 \left(\frac{2720}{100 \cdot 300} \right)^2 = 11,1$$

$$e_t = (0,283 + 11,1) \cdot 0,75 = 221 \text{ mm}$$

$$N_d / j^1 \cdot A_b = 121 \cdot 10^3 / 27 \cdot 1000 \cdot 300 = 0,015$$

$$0,015 \cdot 221 / 300 = 0,011$$

$$a/h = 30 / 300 = 0,10$$

} r = 0

practisch vap.

Onderdeel

opdriven

Naam BG

Werknr.

00196-B

Datum

4-11-01

Pag. 38

Controle opdriven hielen bouwfase

(per 72 m')

zie ook Bylage III

beggr.	=	715	kN
helderwater	=	770	kN
" - wanden	=	2 x 86	kN
grond op oor	=	2 x 180	kN

$$F_{rep} = 2025 \text{ kN}$$

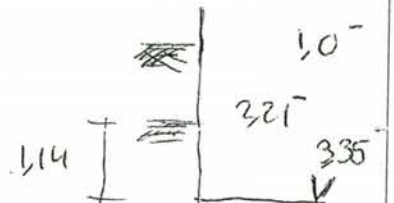
max. gr.w. oh $\frac{1}{m}$ beggr. water :

$$1,2 \times F_u \leq 0,9 \times 2025$$

$$F_u \leq 1518 \text{ kN}$$

$$p_{wmax} = 1518 / 72 \times 18 \text{ m}^2$$

$$= 11,4 \text{ kN/m}^2 / 10 = 1,14 \text{ m'}$$

oh helder 335 m' peil
1,14 m

max gr.w. stand = 2,21 m' peil
mv = 1,00 m' peil

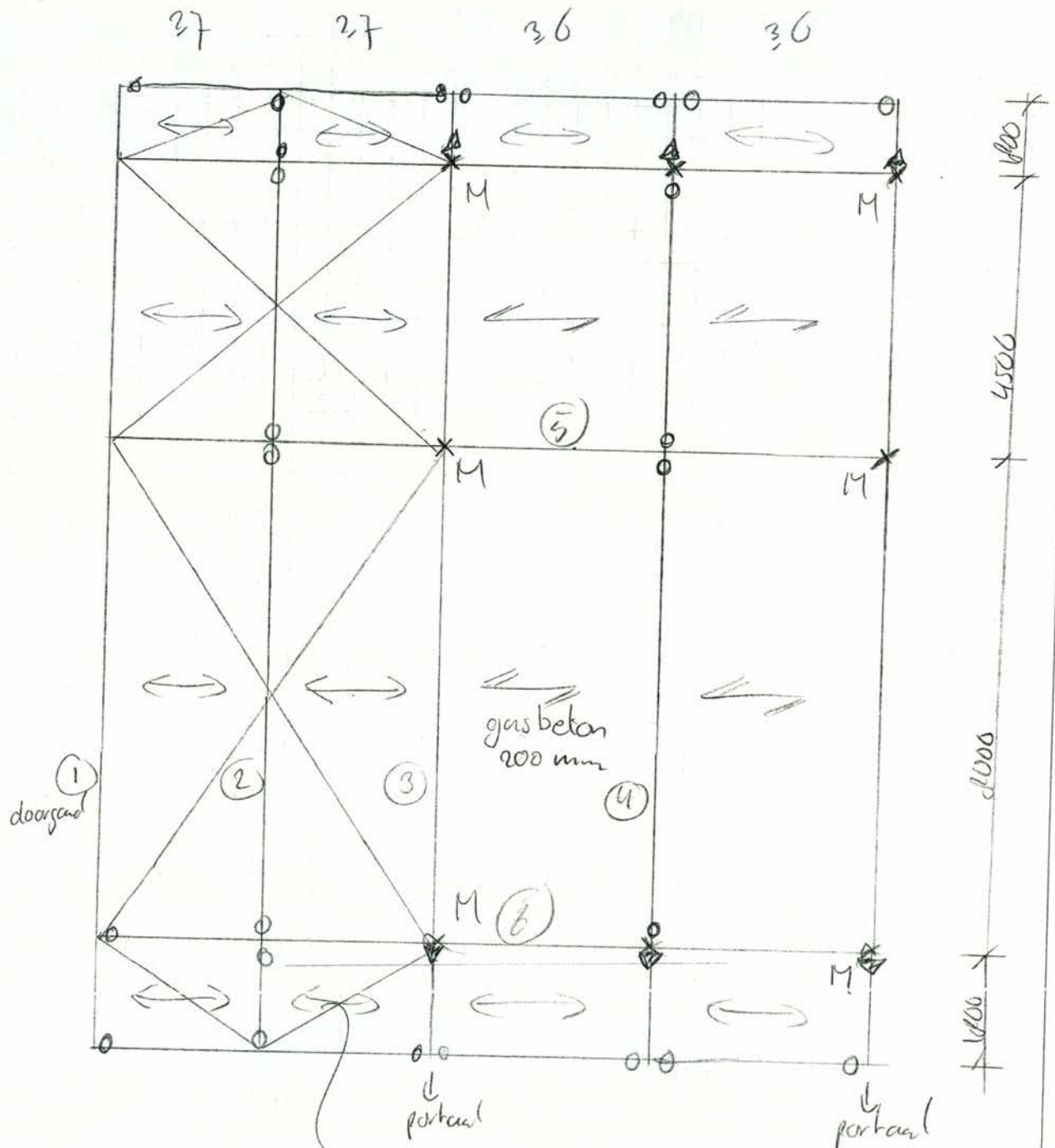
1,20 m - maximaal

+ 1^e u.v.

$$p_{w:rep,max} = 1,55 \times 10$$

=> 160 cm - mv

=> max. waterstand

Onderdeel SterkteNaam BC1Werknr. 00196-BDatum 4-11-02 Pag. 39Staalconcr. 3^o U. Luitel & Loh

71 x 171, high 600
wind geb. III onbeb. $R_w = 0.76 \text{ kN/m}^2$

gas beton 75 kN/m^3 200 mm
gew. & platend 7 leed

ver. bel. (wind grond) $\psi = 0.5$

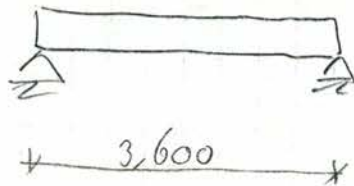
$$\frac{1.5 \text{ kN/m}^2}{1.270 \text{ kN/m}^2}$$

1.40

Onderdeel Sterkte

Naam B.

Werknr. 0096-B
Datum 4-11-02 Pag. 40

* Houten balklaag knijfel 3^{eu}

7x171 hok 600
knijf

$$p_g = 0,70 \text{ kN/m}^2 \quad (0,20 + 0,35 + 0,15)$$

$$p_{ob} = 100 \text{ kN/m}^2$$

$$p_w = (k_t = 3,3) \quad 3,3 \cdot 0,76 = 2,508 \text{ kN/m}^2$$

$$-0,07 p_g + 1,5 p_w \text{ (maximaal)} = 3,13 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{ed} = 0,6 \cdot 3,13 = 1,88 \text{ kN/m}$$

$$M_{ed} = 1/8 \cdot 1,88 \cdot 3,6^2 = 3,0 \text{ kNm}$$

$$f_{c,red} = 17/12 \cdot 0,7 \cdot (200/171)^{2,4} = 10,6 \text{ N/mm}^2$$

$$W_{ben} = 3,0 \cdot 10^6 / 10,6 = 283 \cdot 10^3 \text{ mm}^3 < 346 \cdot 10^3$$

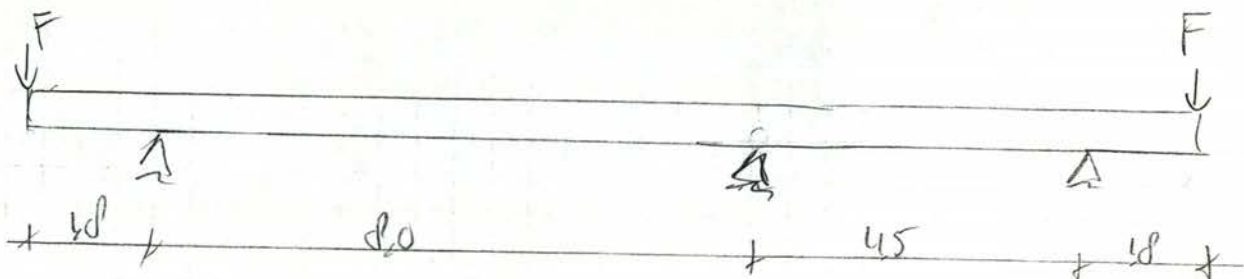
$$I_{ben} = \frac{5 \cdot (-0,70 + 2,508) \cdot 0,6 \cdot 3600^4}{304 \cdot 10.000 \cdot 0,004 \cdot 3600} = 22 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$$

$$I_{ben} = 22 \cdot 10^6 < 29,6 \quad (\text{perm} + 2 + 1 \cdot 0,6)$$

Onderdeel Sterlike

Naam Ba

Werknr. 00196-B
Datum 4-11-00 Pag. 41

st. ligges ①


$$P_g = 0.4 (eg) + \frac{1}{2} \cdot 2.70 \cdot 0.70 = 1.35 \text{ kN/m} \quad \downarrow$$

$$P_{ub} = \frac{1}{2} \cdot 2.70 \cdot 100 = 1.35 \quad \downarrow$$

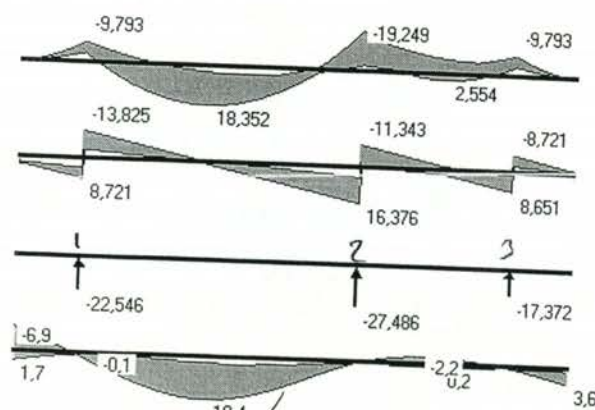
$$P_w = \frac{1}{2} \cdot 2.70 \cdot 33 \cdot 0.76 = 3.38 \quad \uparrow$$

$$q_d (g+u_b) = 3.65 \text{ kN/m} \quad \downarrow \quad \text{of} \quad q_d (g+p-w \cdot u_{rel}) = 3.86 \quad \uparrow$$

$$F_g = \frac{1}{4} \cdot 1.0 \cdot 2.7 \cdot 0.70 + 2.7 \cdot 0.3 = 1.0 \text{ kN}$$

$$F_{ub} = \dots - 1.0 = 1.22 \text{ kN}$$

$$F_w = \dots - 0.76 \cdot 3.3 = 3.05 \text{ kN} \quad \uparrow \quad q_d = -2.96$$

UMP 260 (HEB200).


	$F_g \text{ rep}$	$F_{ub} \text{ rep}$
1	10.0	7.2
2	0.4	10.1
3	7.3	5.5

$$1.35 = 7.7 \text{ mm} \quad 1900 \text{ f}$$

$$69 / 1.35 = 5.1 \text{ mm} < 2.0004 \cdot 1000 = 14.4 \text{ mm} \text{ f}$$

$$W_{ben} = 19.3 / 0.235 = 82.13 \cdot 10^3 < 371 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

kipgesteund door balklaag.

Onderdeel StediteNaam BKWerknr. 00196-B
Datum 11-11-02 Pag. 42St. ligge ①

belasting 2x ①.

$$p_g = 27 \text{ kN/m} \downarrow \times 1,2 =$$

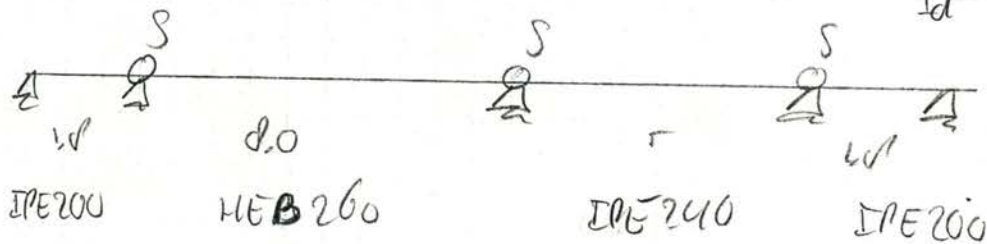
$$\times 0,9 =$$

$$p_{vb} = 27 \text{ kN/m} \downarrow \times 1,5 =$$

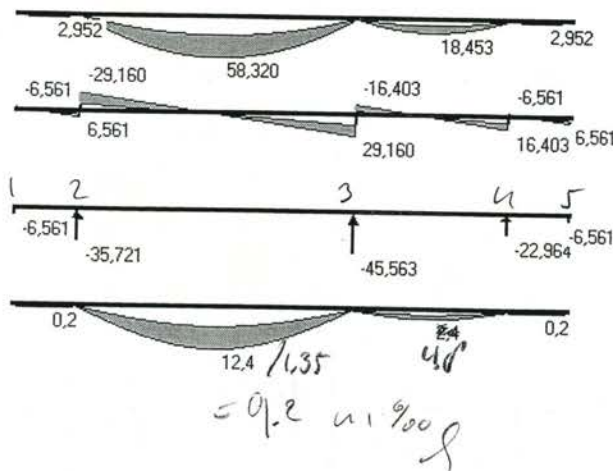
$$p_w = 677 \text{ kN/m} \uparrow \quad q_d = 7,3$$

$$\times 1,5 =$$

$$q_d = -7,73$$



S = scharnier.



$$= 0,2 \text{ m} \cdot 100 \%$$

	$F_{g,rep}$	$F_{w,rep}$
1	2,5	2,4
2	13,3	13,3
3	16,9	16,9
4	8,5	8,5
5	2,5	2,4 kN

$$W_{ken} = 508,32 / 0,235 = 2163 \cdot 10^3 \text{ mm}^3 < 1150 \cdot 10^3$$

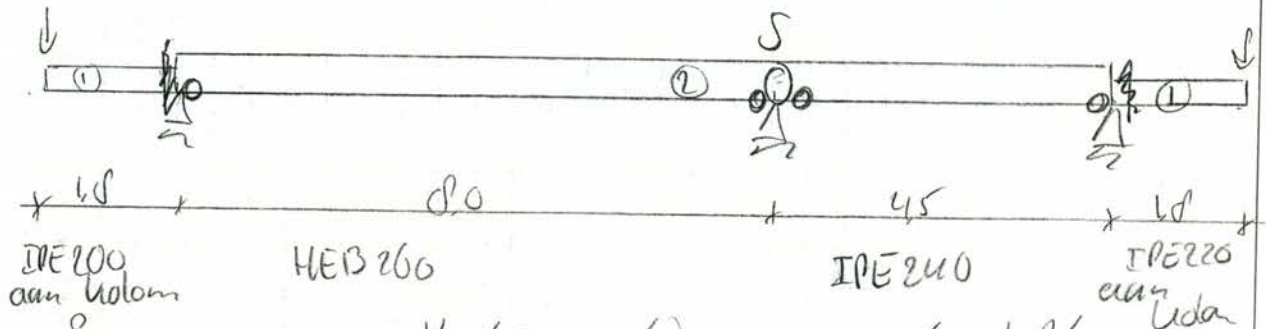
$$W_{br} = 108,5 / 0,225 = 482 \cdot 10^3 \text{ mm}^3 < 324 \cdot 10^3$$

$$\text{HEB 260} \quad \frac{U}{I} = \frac{1150}{14919} \quad \text{of} \quad \frac{\Delta H_Q}{W_y} = \frac{265 \times 6 - 190 \times 25 - 4100 \times 16}{1131 \cdot 10^3} = \frac{16200}{1131 \cdot 10^3} \text{ mm}^3$$

liggesteund door balkleng

Onderdeel St. Wijk

Naam BC

Werknr. 00196-B
Datum 4-11-01 Pag. 43
St. Wijk (3)


$$① \quad P_g = 0,4 \text{ (g)} + \frac{1}{2} \cdot (2,7 + 3,6) \cdot 0,70 = 2,61 \text{ kN/m}$$

$$P_{ub} = \frac{1}{2} \cdot (2,70 + 3,60) \cdot 1,00 = 3,15$$

$$P_w = \frac{1}{2} \cdot 13 \cdot 0,76 = 7,01 \text{ kN/m}$$

$$② \quad P_g = 0,6 + \frac{1}{2} \cdot 2,7 \cdot 0,70 + \frac{1}{2} \cdot 3,60 \cdot 1,00 = 4,79 \text{ kN/m}$$

$$P_{ub} = 3,15 \text{ kN/m}$$

$$P_w = \frac{1}{2} \cdot 2,70 \cdot 3,3 \cdot 0,76 + \frac{1}{2} \cdot 2,6 \cdot 1,0 \cdot 0,76 = 4,8 \text{ kN/m}$$

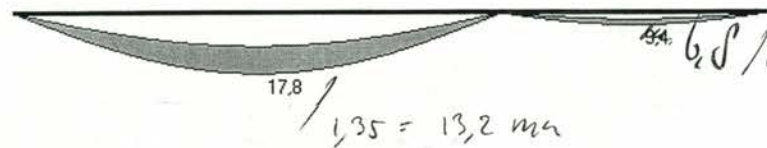
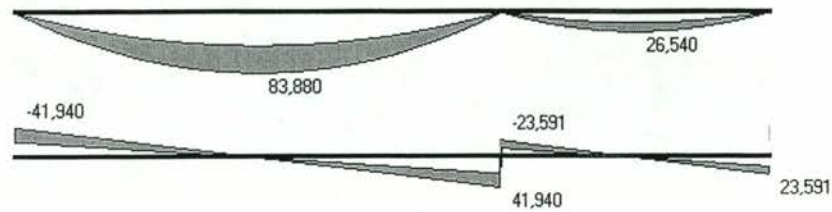
knijfel IPE 200. $u_{kip} = 0,36 < 1,0$
 $u_{encl} = 2 \text{ mm}$
 $M_{ed} = 15,4 \text{ kNm}$ $\rightarrow$ c_g $12,7$

$$R_g = 5,6 \text{ kN}$$

$$R_{ub} = 5,7 \text{ kN}$$

$$R_w = 5,6 \text{ kN}$$

$$\text{IPE HEB 200} \rightarrow \text{THQ} - 265 \times 6 - 190 \times 25 - 400 \times 16$$

Onderdeel *Staalte*Naam *BG*Werknr. *00196-B*Datum *4-11-02* Pag. *4/1**vervolg bijzon 2*

$$6,8 / 1,35 = 5 \text{ mm}$$

$$17,8 / 1,35 = 13,2 \text{ mm}$$

ipv HEB 260 $\rightarrow$ ΔH 265*6-190*25-400*16

$$W_{be} = 0,235 / 0,235 = 357 \cdot 10^3 < 904$$

lip gestemd door buidelag / gas beke dak

Onderdeel

steekle

Naam BGA

Werknr.

00196-B

Datum

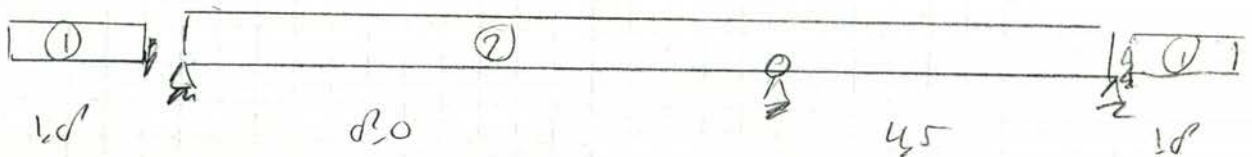
4-11-82 pag. 45

Ligger ④

$$② \quad f_g = 0,95 + 36 \cdot 1,80 = 743 \text{ kN/m}$$

$$P_{ub} = 360 \cdot 1,0 = 360 \text{ kN/m}$$

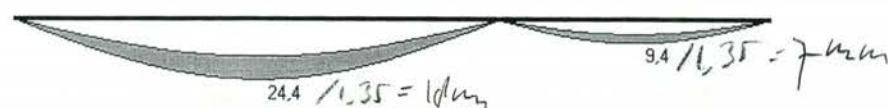
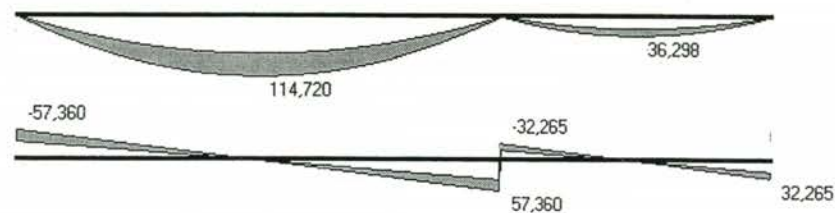
$$P_w = 360 \cdot 1,0 \cdot 0,76 = 274$$



$$① \quad f_g = 36 \cdot 0,70 + 0,4 = 2,92$$

$$P_{ub} = 36 \cdot 1,0 = 36 \text{ kN/m}$$

$$P_w = 360 \cdot 3,3 \cdot 0,76$$

} knijp m-vaak
aan holom


HEB 260 of THA 265*6-190*25-400*16

$$W_{br} = 115 / 0,235 = 490 \cdot 10^3 < 1150 \cdot 10^3$$

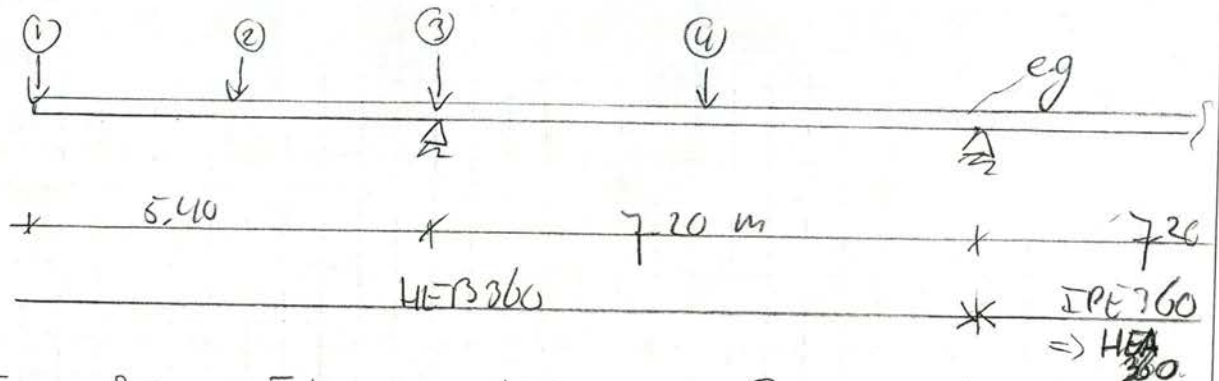
$$W_{br} = 363 / 0,235 = 155 \cdot 10^3 < 324 \cdot 10^3$$

$$\begin{array}{l} 1 \quad f_g = 2910' \\ 2 \quad = 40,6 \\ 3 \quad = 16,4' \end{array}$$

$$\begin{array}{l} F_{ub} = 1411 \\ = 237 \\ = 0'1 \end{array}$$

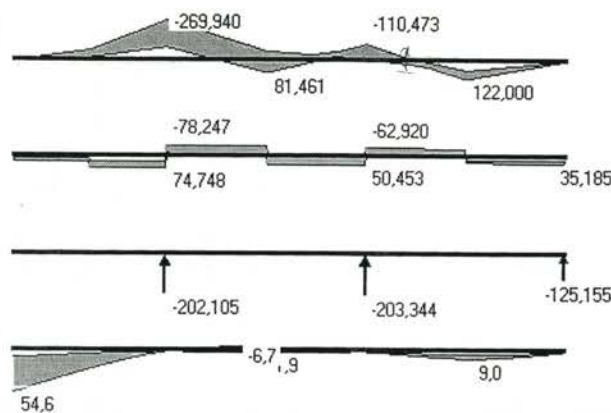
Onderdeel Steele

Naam BC

Werknr. 00196-13
Datum 4-11-01 Pag. 46
ligger (5)


- | | | | |
|---|--------------------|----------------------------|----------------------------------|
| ① | $F_{g,rep} = 84$ | $F_{ub} = 121 \text{ kN}$ | $F_w = 21,1 \text{ kN} \uparrow$ |
| ② | $F_{g,rep} = 16,9$ | $F_{ub} = 16,9 \text{ kN}$ | $F_w = 41,7 \text{ kN} \uparrow$ |
| ③ | $F_{g,rep} = 16,3$ | $F_{ub} = 19,7 \text{ kN}$ | $F_w = 47,5 \text{ kN} \uparrow$ |
| ④ | $F_{g,rep} = 46,6$ | $F_{ub} = 22,7 \text{ kN}$ | $F_w = 17,2 \text{ kN} \uparrow$ |

rekenwaarden:



$$B_{st} \text{ Usteel} = 399 \text{ mm} - 20 \text{ mm toegen} = 199 < 432$$

$$W_{ben} = 270 / 0,235 = 1150 \cdot 10^3 < 2400 \cdot 10^3 \text{ f HEB360}$$

$$W_{ben} = 122 / 0,235 = 520 \cdot 10^3 < 904 \cdot 10^3 \text{ IPE360}$$

HEB360 uc lip < 10 zie dgd blz.

IPE360 $W_{lip} = 0,46$ $122 / 0,46 \cdot 239 = 11$ voldoet niet
 $\Rightarrow$ HEA360



Onderdeel

Sterkte

Naam

Bij

Werknr.

00196-B

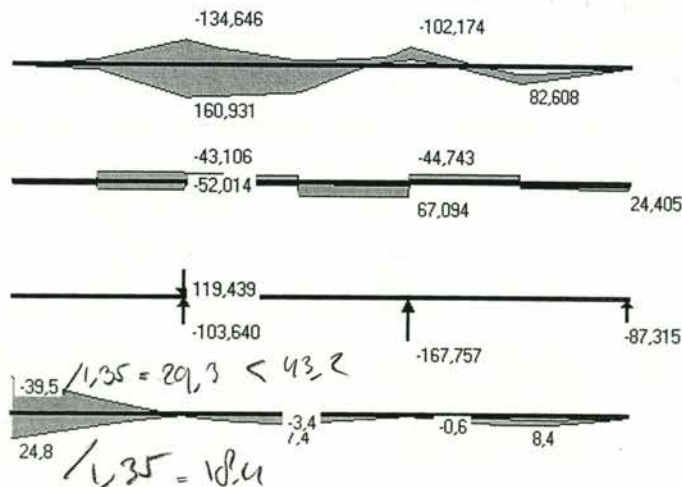
Datum

4-11-02

Pag. 47

vervolg ligger ⑤

Combi : perm + wind



HEB 360

Onderdeel

Sterkte

Naam

BSG

Werknr.

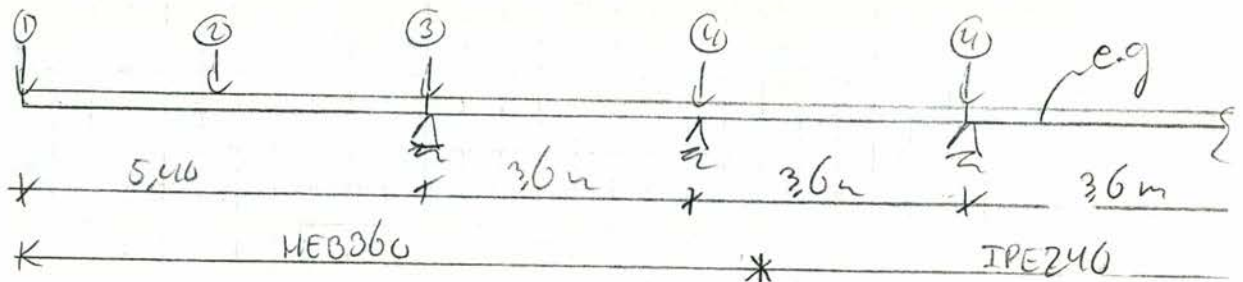
00196-B

Datum

4-11-08

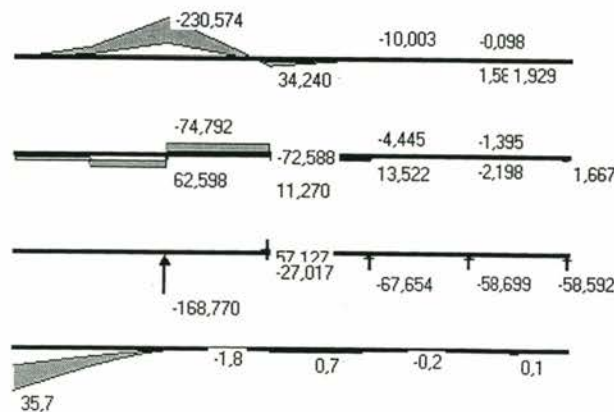
Pag. 48

ligges (6)



- | | | |
|---|-----------------------------|-----------------------------|
| ① | $F_{g,rep} = 10 \text{ kN}$ | $F_{b,rep} = 72 \text{ kN}$ |
| ② | $F_g = 13,3$ | $= 13,3$ |
| ③ | $= 10,4$ | $= 12,6$ |
| ④ | $= 29,7$ | $= 14,4$ |

rekenwaarden:


RGF: $U_{end} = 27 \text{ mm} - 15 \text{ mm}$ $h_{ge} = 12 \text{ mm}$

$$\lambda_{rel} = 132 \cdot \sqrt{\frac{2700 \cdot 360}{22,5 \cdot 300}} \cdot \frac{235}{21 \cdot 10^5} = 0,64$$

$$\lambda_{acc} = 0,874$$

$$230,6 / 0,874 \cdot 631 = 0,42 < 1,0$$

HEB360

IPE240 praktisch.

Onderdeel *Stoelste*

Naam *BC*

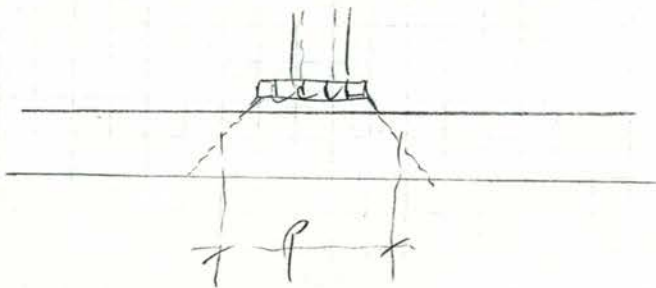
Werknr. *00196-B*
Datum *4.11.02* Pag. *49*

Staalconstructie op 2^e verd. vl.

$$F_d \text{ (uit ligge (4))} = 57,4 \text{ kN} \approx 60 \text{ kN}$$

B34, FeB500 $h = 230 \text{ mm}$

voetplaat $\approx 200 \times 200$



$$p = \pi \left(\frac{205}{d} + \frac{255}{a} \right) = 1445$$

$$\sigma_d = 60 \cdot 10^3 / 205 \cdot 1445 = 0,20 \text{ N/mm}^2$$

$$< 0,56 \text{ l}$$

nog ruimte voor extra gewicht
 uit pv-cellen op dak

Onderdeel

Steele

Naam

BG

Werknr.

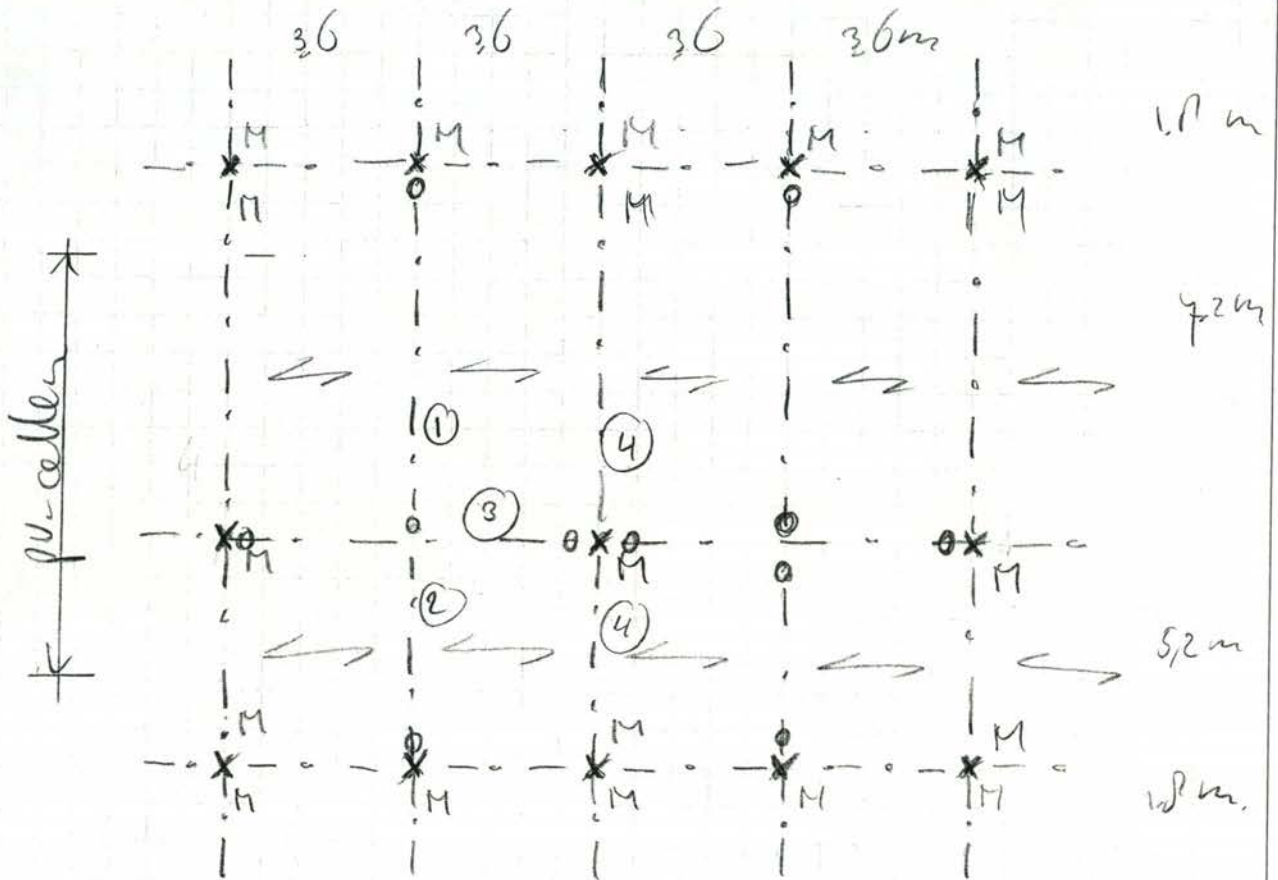
00196-B

Datum

4-11-01

Pag. 56

Staalconstructie tpu pv-cellen



gasbeton 200 mm
 afv + leid ed.
 pv cellen

150
 0,30
 100

2,8 kN/m²

verbet. (incl. grond voor)

1,40

Voor knijf delen 1,8 m zie voorgaande.

Onderdeel

Steele

Naam

BC

Werknr.

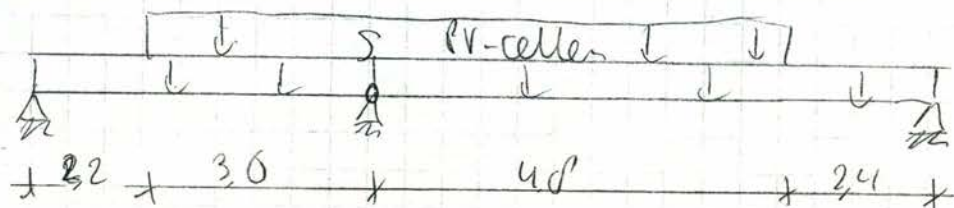
0096-13

Datum

4-11-82

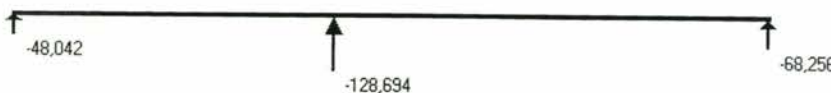
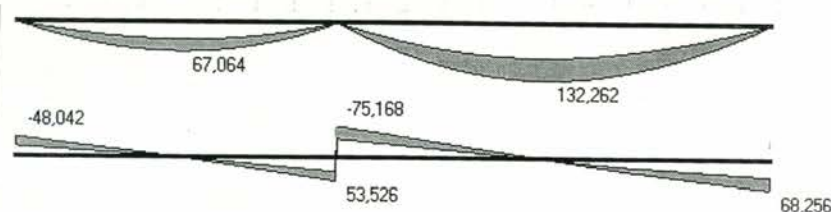
Pag. 51

ligger ① & ② (incl. pr-cellen)



$$p_g = 3.6 \cdot 1.0 \text{ c.q. } 2.0 = 65 \text{ c.q. } 10.1 \text{ kN/m} \quad + e_g$$

$$p_{ub} = 3.6 \cdot 1.4 = 5.04 \text{ kN/m}$$



IPE240

$$1.35 = 11.4 \text{ mm} < 29 \text{ mm}$$

$$W_b = 286 \cdot 10^3$$

$$< 429 \cdot 10^3$$

HEA300

$$W_b = 563 \cdot 10^3$$

$$< 1260 \cdot 10^3$$

 $W_{\text{eind}} = 13.7 \text{ mm}$

ligger ④ als ①+② dimensioneer

liggesteund. door gasbeton plaat

of Hoedliggers

$$THA - 200 \times 5 - 290 \times 30 + 500 \times 20$$

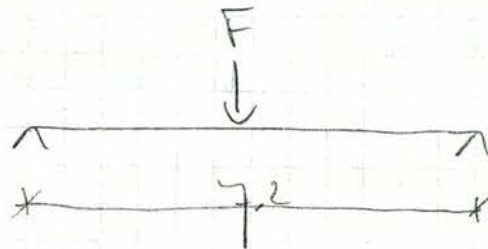
of

$$- 265 \times 6 - 190 \times 30 + 200 \times 12$$

Onderdeel Steekste

Naam Ba

Werknr. 00196-13
Datum 4-11-11 Pag. 52

ligger ③


$$F_g = 65,4 \text{ kN}$$

$$F_{ob} = 33,7 \text{ kN}$$

$$M_{d1} = \frac{1}{4} \cdot 129 \cdot 7,2 = 232,2 \text{ kNm}$$

$$W_b = 989 \cdot 10^3 \text{ mm}^3 < 1260 \cdot 10^3$$

$$I_{ben} = 99,1 \cdot 10^7 - 7200^3 / 12 \cdot 2,1 \cdot 10^5 - 0,004 \cdot 7200$$

$$= 12741 \cdot 10^4 \text{ mm}^4 < 18203 \cdot 10^4$$

HEA300

 $\Rightarrow$ immer lang HEA360

Onderdeel

Naam BG

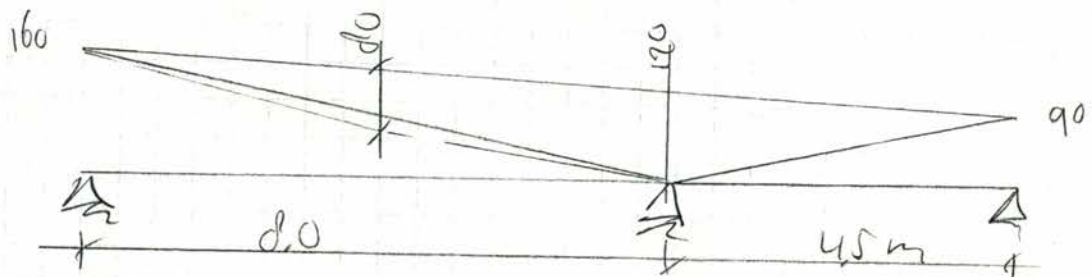
Werknr. 00196-B

Datum 4/1/08 Pag. 53

Noodoverstorten Staal + gasbela. dak

$$O_{pp} = 12,5 \times 72 = 900 \text{ m}^2$$

afschot 20 mm/m naar midden. (160 of 90)



Stel doorbuiging 20 mm

$$h_{nd} = 0$$

$$p_g = 2,92 \text{ kN/m}^2$$

$$p_w = 0 \text{ tot } 0,8 \text{ tot } 1,2 \text{ kN/m}^2 \times 3,6$$

$$u = 0,6 \text{ mm} \quad (\text{wel } d_{nd} = 0)$$

$$H_{boly} \quad I = 1620 d^4 \cdot 10^4 \text{ mm}^4$$

$$d_{nd} = 0,001 \cdot \left(\frac{900}{10 \cdot 0,25} \right)^{2/3} = 0,051$$

$$+ p_w = 0,51 - 3,6 = 1,8 \text{ kN/m}^2$$

$$u_{\text{wel}} = 15,9 / 1,35 = 11,8 \text{ mm} < 20,0$$

zie o.g.d. b.k.

$$(q \times n.o. \cdot b = 300)$$

$$10 \times n.o. \quad d.o. \times 250$$

$$\Rightarrow (d \times n.o. \quad d.o. \times 200 \quad u_{\text{wel}} = 13 < 20)$$



Onderdeel

Daal 3^e verd

Naam

BA

Werknr.

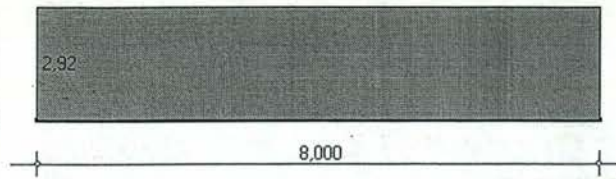
00196-B

Datum

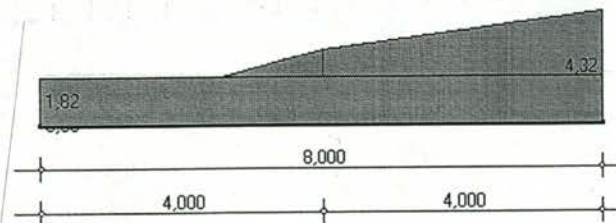
11-11-02

Pag. 54

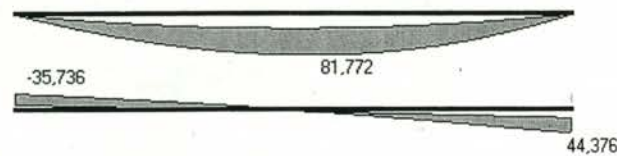
verudy noodoverstorten



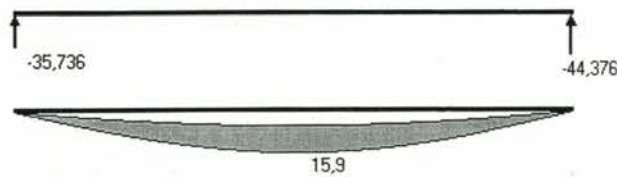
perm



water



resultaten in
rekenwaarden



Onderdeel

Steekke

Naam

BA

Werknr.

00196-B

Datum

4-11-00

Pag. 55

Kolom $160 \times 160 \times 71$

$$F_d = 57,4 + 16,0 \text{ kni} = 73,4 \text{ kN}$$

$$F_{rep} = 54,3 \text{ kN}$$

$$\psi = 0 \Rightarrow F_g = 35 \text{ kN}$$

$$l_{buc} = 3,0 \text{ m}$$

$$+ q_{d,wind} = 1,5 \cdot 3,3 = 5,0 \text{ kN/m}$$

$$UGT \quad u.c. = 0,17 < 1,0$$

brandwerendheid 60 min

$$F_{0,d} = 35 \text{ kN}$$

$$l_{buc:0} = \sqrt{2} \cdot 3,0 = 2,12 \text{ m}$$

$$\lambda_{rel:0} = \frac{2120}{69} \sqrt{\frac{E_d}{F_{y,d}}} = 0,40$$

$$u_{buc:0} = 0,95$$

$$N_{pl,d} = 4212 \cdot 2,75 = 11580 \text{ kN}$$

$$N_{buc:d} = 0,95 \cdot 11580 = 11000 \text{ kN}$$

$$\eta = 35 / 1100 = 0,032 \quad \left. \begin{array}{l} \\ K = 1,2 \end{array} \right\} 1,2 \cdot 0,032 = 0,038$$

$$\theta = 900^\circ \text{C}$$

$$p = 1/71 \rightarrow 141 \text{ mm}$$

g/b > 60 min

Overspanne met staal
b17 291

Onderdeel sterkte

Naam BC1

Werknr. 00196-B
Datum 11-11-02 Pag. 56
Lidom $\varnothing 200 \times 200 \times d$

$$F_{d,l} = 204 \text{ kN}$$

$$F_{rep} = 152 \text{ kN}$$

$$l_{buc} = 3,0 \text{ m}$$

$$\eta_c = 0,19 < 1,0 \quad \text{OK}$$

60 min brandweerstand

$$F_{0,d} = 152 \text{ kN}$$

$$l_{buc,0} = 2120 \text{ mm}$$

$$\lambda_{rel} = 2120 / 70,3 / \pi \sqrt{\frac{E_d}{f_{yd}}} = 0,32$$

$$\omega_{buc,0} = 0,97$$

$$N_{pl,d} = A \cdot f_{y,d} = 6110 \cdot 275 \cdot 10^{-3} = 1680 \text{ kN}$$

$$N_{buc,d} = 0,97 \cdot 1680 = 1630 \text{ kN}$$

$$\eta = 152 / 1630 = 0,093$$

$$K = 1,2$$

$$\theta = 0,17^\circ \text{C}$$

$$p = 125 \text{ m}^{-1}$$

40 min brandweerstand

Wanddikte

→ 10 mm

60 min



Onderdeel

3^e verd

Naam

beg

Werknr.

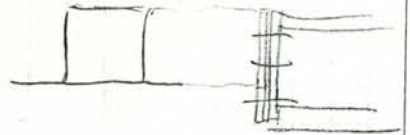
00196-B

Datum

4-11-02

Pag. 57

Vergelyking profielen

IPE 240

$W = 324$

$Y = 3892$

$M_d = 37$

$u = 7$

$$\frac{THQ - 200 \times 5 - 190 \times 12 - 400 \times 8}{W_{ef} 514} \quad I = 5959 \quad (sq. d)$$

* HEA 300

$W_{ef} = 1266$

$Y = 18263$

$M_d = 133$

$u = 137$

$$\frac{THQ - 265 \times 6 - 190 \times 36 - 400 \times 12}{W_{ef} 1309} \quad I = 18906 \quad (101, d)$$

IPE 360

$W = 904$

$I = 16270$

$M_d = 115$

$u = 18$

$$\frac{THQ - 265 \times 6 - 190 \times 25 - 400 \times 16}{W = 1131} \quad I = 16288 \quad (95, d)$$

* IPE 270

$W = 429$

$I = 5796$

$M_d = 67$

$u = 144$

$$\frac{THQ - 200 \times 5 - 190 \times 12 - 400 \times 8}{W = 514} \quad I = 5959 \quad (sq. d)$$

* dpu pv-ellen

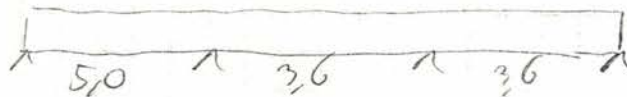
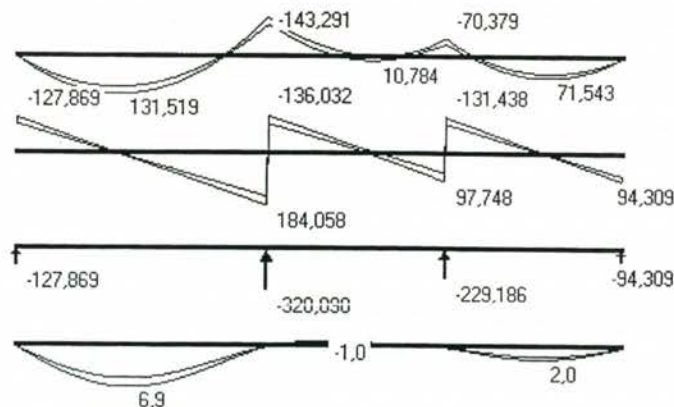


Onderdeel

Naam BG

Werknr. 001016-B
Datum 4-11-02 Pag. 58RaadraaidakUBI A20 + 60 mm
afw.
plaf + leid.5,87 WN/m^2
0,10
0,15= 6,15 WN/m^2

verbel

1,00 WN/m^2 op UNP400 $q_d = 62,16 \text{ WN/m}^2$  $P_g = 43,05 \text{ WN/m}^2$ $P_{ob} = 7,0$ 

$$W_{ben} = 144 / 0,235 = 613 \cdot 10^3 \text{ mm}^3 < 1020 \cdot 10^3$$

Onderdeel Sterkte

Naam BA

Werknr.

00196-B

Datum

11-11-11 Pag. 59

Kolommen Raadzaal

hok 10 m

+ horizontale steun op $h = 2,5$ m
↳ kolom + invloed band $\phi 16$

$$l_{\text{buc}} = 7,0 - 2,5 = 4,5 \text{ m}$$

$$(l_y = 7,0 \text{ m})$$

$$F_d = 0,01 \cdot 15 \cdot 7,0 = 10,5 \text{ kN}$$

$$F_g = 49 \text{ kN} \quad (d/d \cdot l/d)$$

$$F_{ub} = 15 / 1,8 = 8,3 \text{ kN} \quad | \quad q_{d: \text{wind}} = 1,14 \text{ kN/m}^2$$

$$m_{cl} = 7 \text{ kN/m}$$

$$A = 150 \times 50 \times 6$$

$$A = 2163 \text{ mm}^2$$

$$\frac{I_y}{A} = \frac{523 \cdot 10^4}{2163 \cdot 10^4}$$

$$\frac{I_z}{A} = \frac{87 \cdot 10^4}{2163 \cdot 10^4}$$

$$i_y = 49,7$$

$$i_z = 20,2$$

$$m_{y: \text{wind}} = 27,5 \cdot 0,91 = 25,70 \text{ kN/m}$$

$$n_{pl: d} = 595 \text{ kN}$$

$$\omega_{y: \text{buc}} \Rightarrow 7000 / 49,2 = 142,3 \quad \lambda_e = 1,64$$

$$\omega_{y: \text{buc}} = 0,318$$

$$1,1 \cdot \frac{1,2 \cdot 49}{0,318 \cdot 595} + 1,1 \cdot \frac{7,0}{25,7} = 0,64 < 1,0$$

$$\omega_{z: \text{buc}} \Rightarrow 4500 / 20,2 = 223 \quad \lambda_e = 2,57$$

$$\omega_{z: \text{buc}} = 0,143$$

$$\frac{1,2 \cdot 49 + 1,5 \cdot 8,5}{0,143 \cdot 595}$$

$$= 0,84 < 1,0$$

$$= 0,84 < 1,0$$

Onderdeel

Luisel

Naam

BCG

Werknr.

000196-B

Datum

4-11-02

Pag. 60

Luisel 1.80 m

opbouw.

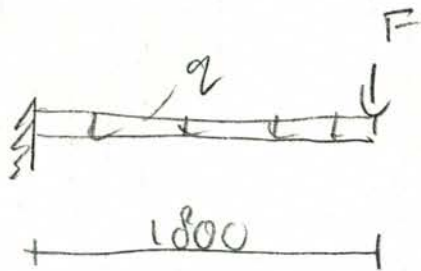
licht beton 50 mm 10 N/mm²

Dejo rooster 50x4 0,27

afw. ander. 0,25

= 1,52 N/mm²

u.b.

100 N/mm²


$$P_g = 1,0 \cdot 1,52 + e_g = 2,74 + e_g \text{ kN/m}$$

$$P_{ub} = 1,0 \cdot 100 = 100 \text{ kN/m}$$

$$F_g = (e_g \text{ randlijer}) 1,0 \cdot 0,25 = 0,45 \text{ kN}$$

$$P_w = 1,0 \cdot 22 \cdot 276 = 30 \text{ kN/m} \quad \Delta$$

$$M_{dmax} = 115 \text{ kNm} \quad W_b = 49 \cdot 10^3 \text{ m}^3$$

IPE 100

b = 91

rooster 40x2 Dejo

e_g = 0,27

oplegleyke 40 mm

2x 40 = 80

Onderdeel

luisel 1.0 m

Naam

kg

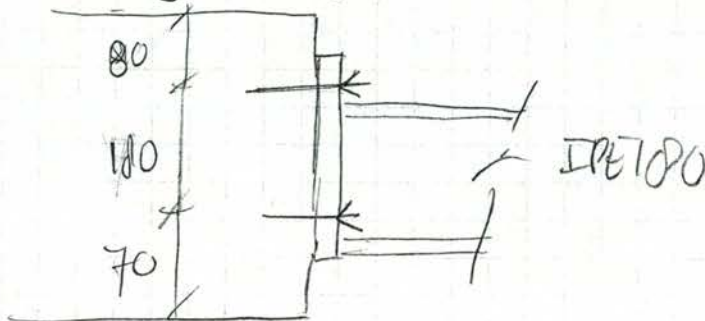
Werknr.

00196-8

Datum

11-11-00 Pag. 61

veroudg luisel (1.0 m)

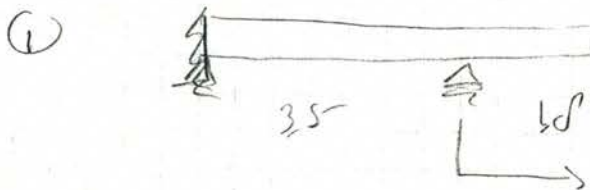
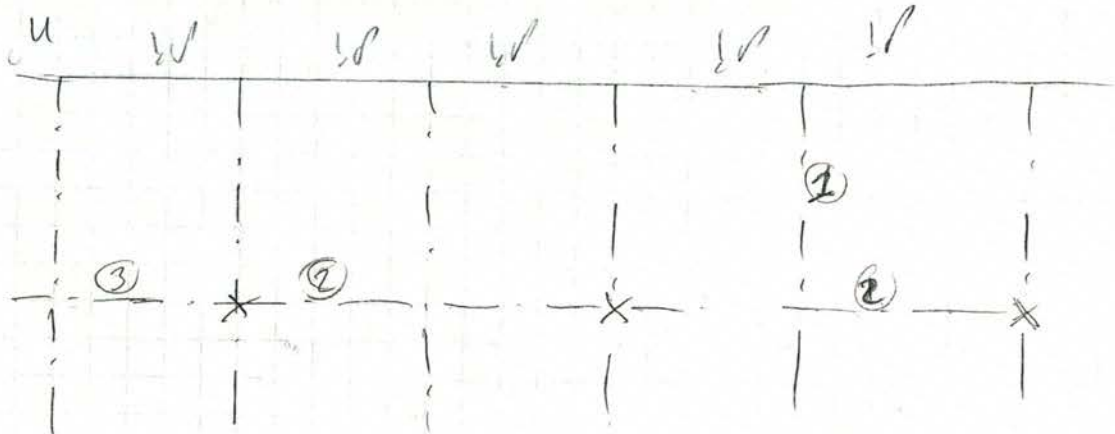


$$M_{dmax} = 11,04$$

$$F_{bult} = 61,3 \text{ kN}$$

$$2 \times \text{bult} \quad \text{Per bult} = 31 \text{ kN}$$

$$4 \times \text{Demu} \quad 1980 - m20 - 180$$

Onderdeel sterkteNaam BGWerknr. 00196-B
Datum 11-11-02 Pag. 62Luifel t.p.v. as 1/4 - E

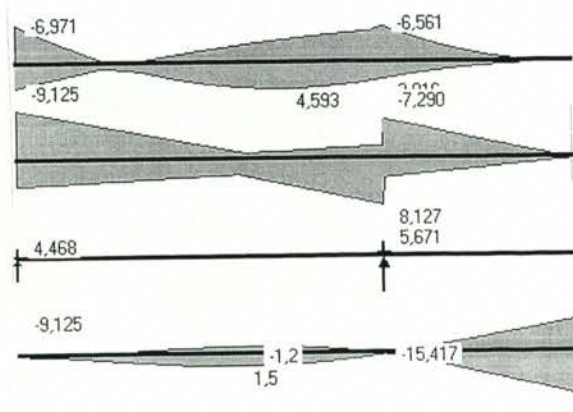
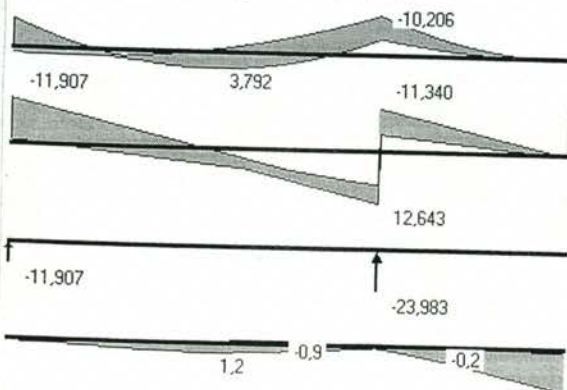
holen / "ondersteun"

$$p_g = 30 \text{ kN/m} \downarrow$$

$$p_{ob} = 10 \text{ kN/m} \uparrow$$

$$p_w = 30 \text{ kN/m} \uparrow$$

IPE 180



perm + v.b.

$$\frac{7,2}{1,35} = 5,3$$

$$5,3 < 14,4$$

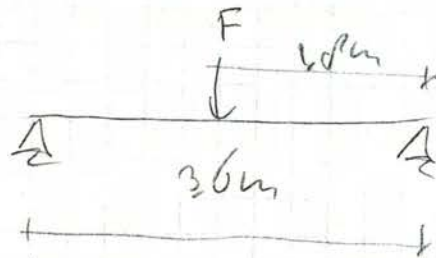
perm + v.b.

Onderdeel 8berkte

Naam BG

Werknr. 00196-B
Datum 4-11-02 Pag. 63

② Geïntegreerde onderdeel



HEALDING

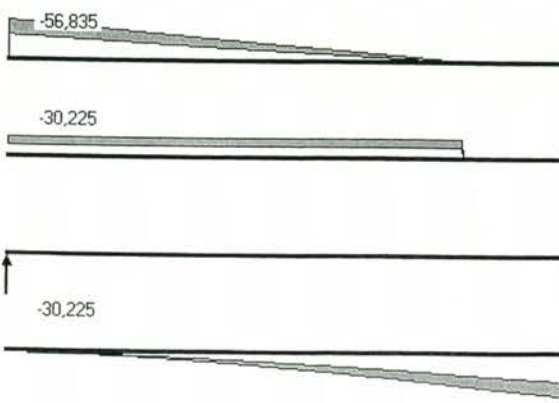
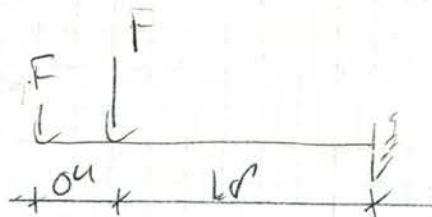
$$\begin{aligned} F_g &= 11,5 \text{ kN} \\ F_{ub} &= 6,9 \text{ kN} \\ F_v &= -11,7 \text{ kN} \end{aligned} \quad \left. \begin{array}{l} \\ \\ \end{array} \right\} F_d = 21 \text{ kN}$$

$$M_d = \frac{1}{41} \cdot 21 \cdot 3,6 = 2,7 \text{ kNm}$$

$$W_b = 93 \cdot 10^3 \text{ mm}^3 < 294$$

$$\begin{aligned} I_b &= (11,5 + 6,9) \cdot 10^3 \cdot 3600^3 / 48 - 21 \cdot 10^5 \cdot 0,004 \cdot 3600 \\ &= 592 \cdot 10^4 \text{ mm}^4 < 2510 \end{aligned}$$

③ TIEBIDPO.



$$\begin{aligned} 10,5 / 1,35 &= 7,8 \text{ mm} < 2 \cdot 0,004 \cdot 2200 \\ &= 17,6 \text{ mm} \end{aligned}$$



Onderdeel

luifel
2^e verd. vloer luifel

Naam

BS

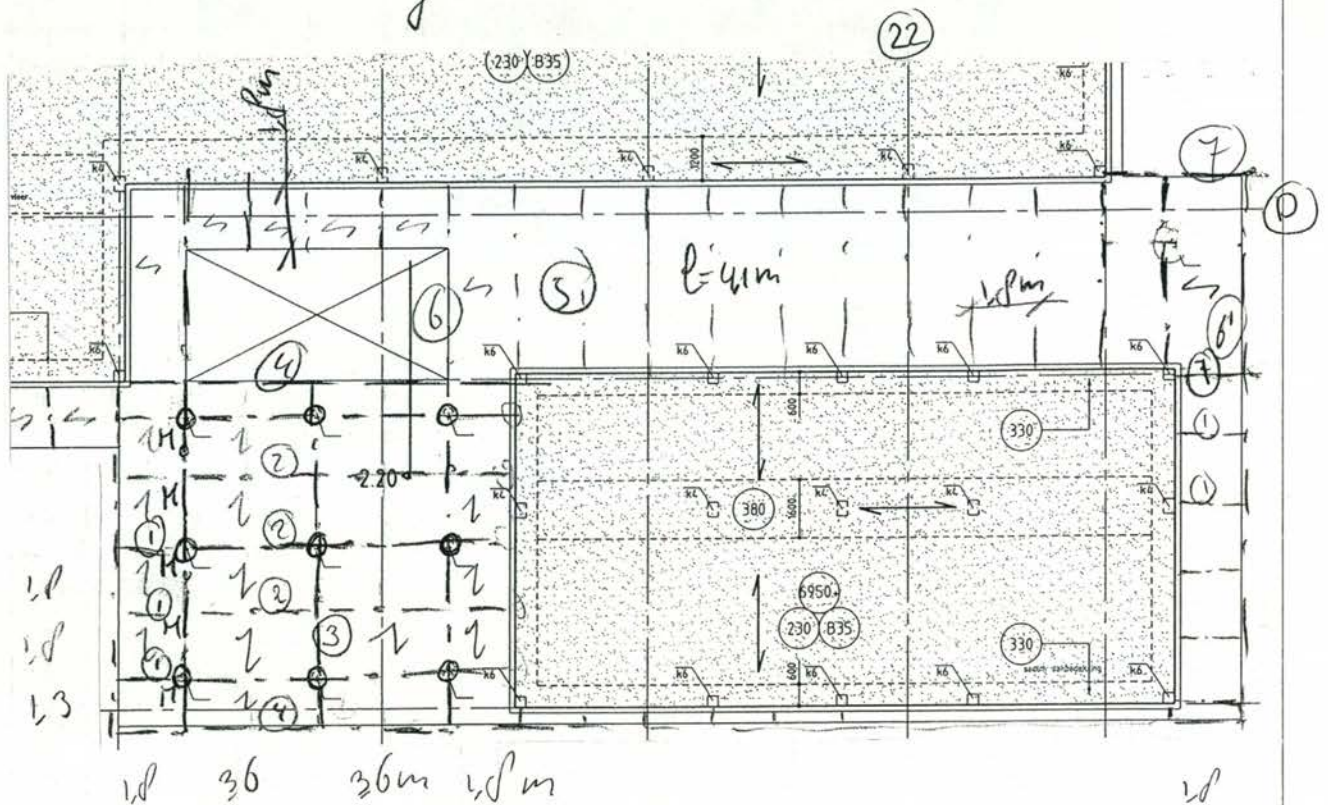
Werknr.

00196-B

Datum

11-11-88

Pag. 64



$$\begin{aligned} p_g &= 1.52 \text{ kN/m}^2 \downarrow \times 1.2 = 1.82 \text{ kN/m}^2 \times 0.9 = 1.64 \\ p_{ob} &= 1.00 \text{ kN/m}^2 \downarrow \times 1.5 = 1.5 \text{ kN/m}^2 \\ p_w &= 1.07 \text{ kN/m}^2 \uparrow \times 1.5 = 1.61 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

maximale 12. pers + w + veelbel = 332 kN/m²

Onderdeel Steele

Naam BG

Werknr.

00196-B

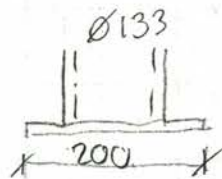
Datum

4-11-11 Pag. 65
kolom

$$F_d = 36 \times 3,6 \times 332 = 43 \text{ kN}$$

$$l_{\text{sys}} = 7,1 \text{ m}$$


~~Ø~~

op betanvloer $h = 300 \text{ mm}$ $d = 257 \text{ mm}$

 $\text{Ø}200$

$$a = 0,25 \cdot \pi \cdot 200 = 157 \text{ mm}$$

$$P = \pi (257 + 157) = 1300$$

$$\bar{\sigma}_d = 43 \cdot 10^3 / (1300 \cdot 257) = 0,13 \text{ N/mm}^2 < 0,56_{B35}$$

}



Onderdeel

sterlute

Naam

kg

Werknr.

00196-B

Datum

4-11-02

Pag.

66

knikcontrole kolommen volgens NEN 6770/6771:1991**profielgegevens**

profiel		buis 133.0-5.6
doorsnedeklasse		1
doorsnede	A_s	2241 mm ²
breedte	b	133 mm
hoogte	h	133 mm
systeemplengte	l_{sys}	7,100 m
flensdikte	t_f	5,6 mm
lijfdikte	t_l	5,6 mm
traagheidsmoment	I_y	456 10 ⁴ mm ⁴
traagheidsmoment	I_z	456 10 ⁴ mm ⁴
traagheidsstraal	i_y	45,1 mm
traagheidsstraal	i_z	45,1 mm
elastisch weerstandsmoment	W_y	69 10 ³ mm ³
elastisch weerstandsmoment	W_z	69 10 ³ mm ³
plastisch weerstandsmoment	W_{yp}	69 10 ³ mm ³
plastisch weerstandsmoment	W_{zp}	69 10 ³ mm ³
vloeigrens staal	$f_{y,d}$	275 N/mm ²

belasting op de kolom**buiging om Y-as**

$N_{c,s;d}$	-45,000 kN
geschoord in Y	ja
$l_{y,eff}$	7,100 m
aangrijpingspunt _{dwarsbelasting}	0,0 mm

buiging om Z-as

geschoord in Z	ja
$l_{z,eff}$	7,100 m

profielcapaciteiten

normaalkrachts capaciteit	$N_{c,u;d}$	616,368 kN
momentcapaciteit om y-y as	$M_{y,u;d}$	18,841 kNm
momentcapaciteit om z-z as	$M_{z,u;d}$	18,841 kNm
afschuifcapaciteit in y-y richting	$V_{y,s;d}$	226,548 kN
afschuifcapaciteit in z-z richting	$V_{z,s;d}$	226,548 kN



Onderdeel

staalbe

Naam

bg

kip- en knikcontrole**buiging om y-y as**

stabiliteitskromme

Euler-kniklast $F_{y,E}$ B
187,325 kN $\lambda_{y,rel}$

1,814 -

 $\omega_{y,buc}$

0,249 -

 e_y^*

0,017 -

 X_y

1,000 -

 n_y

4,163 -

 $M_{y,eq;s;d}$

0,000 kNm

 $M_{y;s;d,max}$

0,000 kNm

geen kipcontrole uitgevoerd ω_{kip}

1,000

buiging om z-z as

stabiliteitskromme

Euler-kniklast $F_{z,E}$ B
187,325 kN $\lambda_{z,rel}$

1,814 -

 $\omega_{z,buc}$

0,249 -

 e_z^*

0,017 -

 X_z

1,000 -

 n_z

4,163 -

 $M_{z,eq;s;d}$

0,000 kNm

 $M_{y;s;d,max}$

0,000 kNm

uitgevoerde controles**formule****waarde opmerkingen**

druk in kolom

formule 11.2-3 - axiale druk

0,07

formule 12.1-1a - centrische druk

0,29

formule 12.1-1b - centrische druk

0,29

formule 12.3-1 - knik (NEN 6771)

0,13

formule 12.3-2 - knik (NEN 6771)

0,13

formule 12.1-11 - torsiestabiliteit (NEN 6771)

0,00

geen controle vereist voor buisprofielen

formule 12.1-14 - torsieknikstabiliteit (NEN 6771)

0,00

dubbelsymmetrisch profiel

Onderdeel

Naam

Werknr.

Datum

Pag.

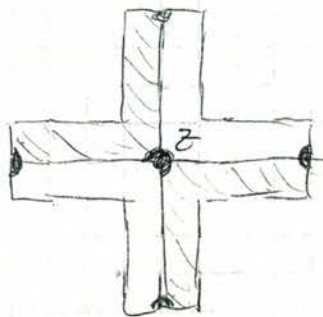
Variant
L. 80 x 80 x 8

$$L. 80 \times 80 \times 8$$

$$I = 72,3 \cdot 10^4 \text{ mm}^4$$

$$W = 12,6 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

$$A = 1230 \text{ mm}^2$$



$$e = 23,6$$

$$e_{\text{total}} = 80$$

$$I_{\text{total}} = 4 \cdot I_y + 4 \cdot A \cdot a^2 = 4 \cdot 72,3 \cdot 10^4 + 4 \cdot (1230 \cdot 23,6^2)$$

$$= 541 \cdot 10^4 \text{ mm}^4$$

$$W_{\text{tot}} = 541 \cdot 10^4 / 80 = 67,6 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

$$P_{\text{sys}} = 71 \text{ kN}$$

$$F_d = 43 \text{ kN}$$

$$i_y = \sqrt{I/A} = 33,2$$



Axiale Druck : $u_c = 43 \cdot 10^3 / (4 \cdot 1230 \cdot 235) = 0,04 < 1,0$

Centrische Druck : $\lambda_y = 7100 / 33,2 = 214$

$$\lambda_{y, \text{rel}} = 214 / 9391 = 2,28$$

$$W_{\text{buc}} = 0,154$$

$$43 \cdot 10^3 / (4 \cdot 1230 \cdot 235 \cdot 0,154) = 0,24 < 1,0$$

$$L. 60 \times 60 \times 6$$

$$I_{\text{tot}} = 170,1$$

$$W = 24,3$$

$$i = 24,8$$

$$\lambda_y = 206,3$$

$$\lambda_{y, \text{rel}} = 3,08$$

$$L. 70 \times 70 \times 7$$

$$I_{\text{tot}} = 315 \cdot 10^4$$

$$W = 45,1 \cdot 10^3$$

$$i = 20,9$$

$$\lambda_y = 205,1$$

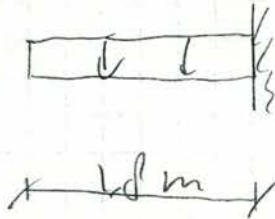
$$\lambda_{y, \text{rel}} = 2,61$$

$$W_{\text{buc}} = 0,12$$

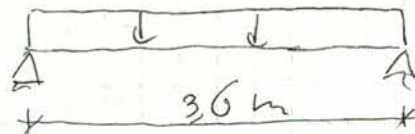
$$43 \cdot 10^3 / (4 \cdot 940 \cdot 235 \cdot 0,12) = 0,41 < 1,0$$

Onderdeel luisel

Naam BCA

Werknr. 00196-B
Datum 4-11-11 Pag. 69
ligger ①


IPE 180 zie blz.

ligger ③

liggerstend door
beulhooi
+ dego-voort

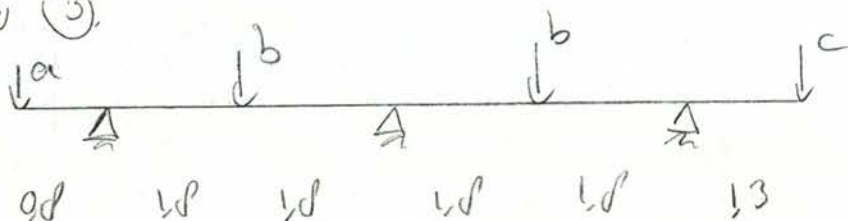
$$M_d = \frac{1}{8} q \cdot l^2 \cdot 3.32 \cdot 3.6^2 = 9.7 \text{ kNm}$$

$$W_{ben} = 41.2 \cdot 10^3 \text{ mm}^3 < 146 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

$$I_{ben} = 5 \cdot 1.8 \cdot (252) - 3600^4 / 0.004 \cdot 3600 \cdot 2.1 \cdot 10^5 - 384$$

$$= 320.1 \cdot 10^4 \text{ mm}^4 < 1317 \cdot 10^4 \text{ mm}^4$$

IPE 180 (liggerstend)

ligger ③


$$F_g \quad a = 3.6 \cdot \frac{1}{2} \cdot 0.8 = 1.52 = 2.2 \text{ kN} \quad F_{ub} \quad a = 1.44 \text{ kN}$$

$$b = 3.6 \cdot 1.8 \cdot 1.52 = 9.9 \text{ kN} \quad b = 6.48 \text{ kN}$$

$$c = 3.6 \cdot \frac{1}{2} \cdot 1.3 \cdot 1.52 = 3.6 \text{ kN} \quad c = 2.34 \text{ kN}$$

Onderdeel

Strechke

Naam

Bla

Werknr.

0096-B

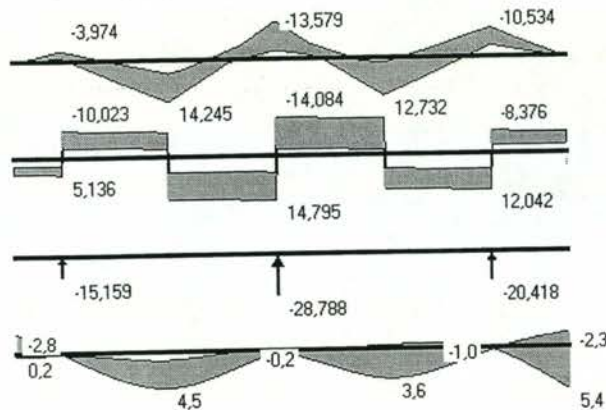
Datum

4-11-02

Pag.

70

UCF



ligger ③

1,35 n 100%

IPE180

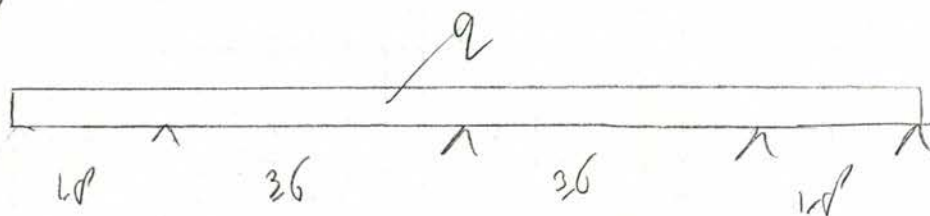
 $M_{ypld} = 39.1$

$$\Delta_{rel} = 132 - 121 = \sqrt{\frac{1000 \cdot 10^6}{91 \cdot 0^2} \cdot \frac{235}{21 \cdot 10^5}} = 1,13$$

 $\omega_{sup} = 0,579$

$$13,50 / 0,579 \cdot 39,1 = 0,6 < 1,0$$

ligger ①

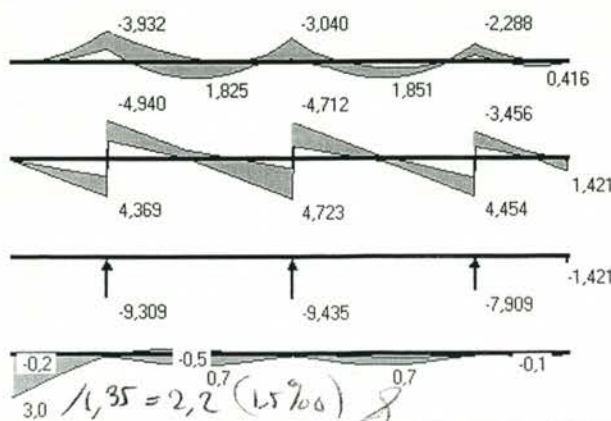


$$p_g = 13 \cdot \frac{1}{2} \cdot 152 + e_g = 121 \text{ kN/m}^2$$

$$p_{ub} = \dots - 10 = 96 \text{ kN/m}^2$$

UM180

ligger ①



$$\omega_{ben} = 3932 / 0235 = 17 \cdot 10^3 \text{ mm}^2 < 150 \cdot 10^3$$

Onderdeel

Stoelste

Naam

BG

Werknr.

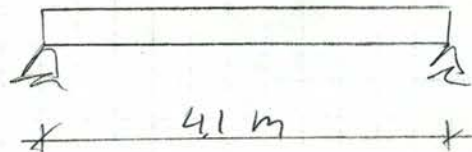
00096-13

Datum

4-11-01

Pag.

71

ligger ⑤


kip gestemd

$$p_g = 1.8 \cdot 1.52 = 2.74 \text{ kN/m}$$

$$p_{ob} = 1.8 \cdot 1.0 = 1.8 \text{ kN/m}$$

$$q_d = 6.0 \text{ kN/m}$$

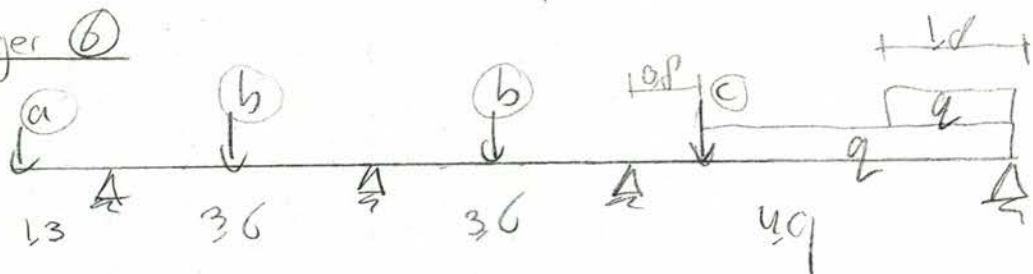
$$M_d = \frac{1}{8} \cdot 6.0 \cdot 4.1^2 = 12.61 \text{ kNm}$$

$$W_b = 54 \cdot 10^3 \text{ mm}^3 < 146 \cdot 10^3$$

$$I_b = 5 - (2.74 + 1.8) \cdot 4100^3 / 20000 \cdot 2.1 \cdot 10^5 \cdot 384$$

$$= 485 \cdot 10^4 \text{ mm}^4 < 1317 \cdot 10^4$$

IPE 180

ligger ⑥


$$F_g a = \frac{1}{2} \cdot (36 + 1.8) \cdot \frac{1}{2} \cdot 1.3 \cdot 1.52 = 2.7 \text{ kN} \quad F_{ob} a = 1.8 \text{ kN}$$

$$b = \frac{1}{2} \cdot \text{ " } \cdot 1.8 \cdot 1.52 = 2.4$$

$$b = 4.9$$

$$c = \frac{1}{2} \cdot \text{ " } \cdot \frac{1}{2} \cdot 0.8 \cdot 1.52 = 1.65$$

$$c = 1.1$$

$$q_{g \text{ rep}} = \frac{1}{2} \cdot 1.8 \cdot 1.52 = 1.4 \text{ kN/m}$$

$$w = \text{ " } \cdot 1.0 = 0.9 \text{ kN/m}$$

IPE 180

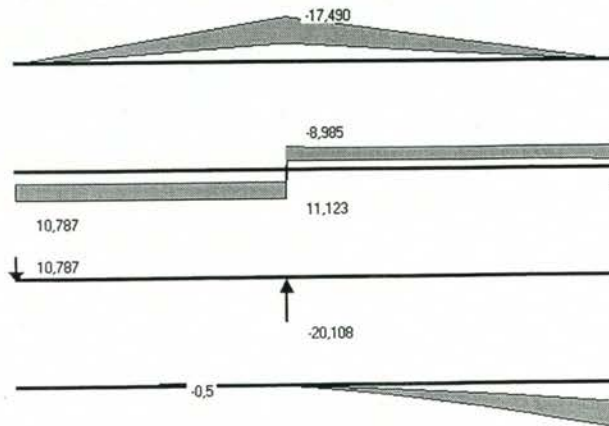
(Upv veld $l = 4.9 \text{ m}$ kip gest.)



Onderdeel sterkte

Naam BGI

vervolg rigges ⑦



$$7,4 / 1,35 = 5,5 \text{ mm (u2/a)} \\ \text{f}$$

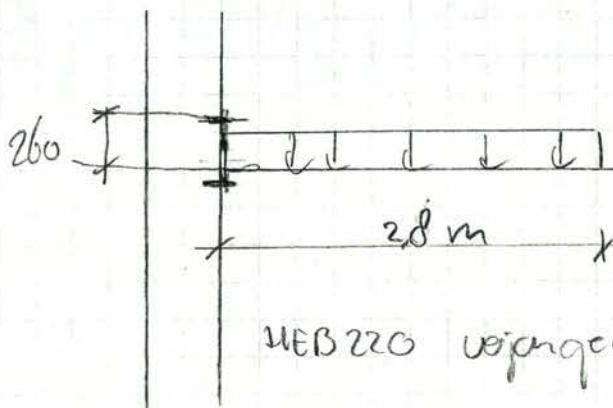
$$W_{\text{ben}} = 75 \cdot 10^3 \text{ mm}^3 < 245 \cdot 10^3 \text{ f}$$

Onderdeel

luisel entree

Naam

bg

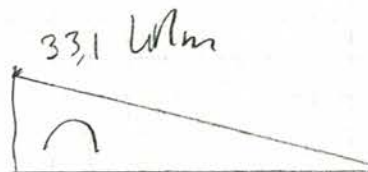
luisel entree


hoh 36 m

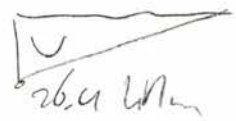
HEB 220 verspannen tot HEB 180.

$$\begin{aligned}
 P_g &= 36 \times 0,70 = 252 \text{ kN/m} \quad \downarrow \quad (\text{incl eg.}) \\
 P_w &= 36 \times 2,2 \times 0,76 = 6,0 \text{ kN/m} \quad \uparrow \\
 P_{ob} &= 36 \times 1,0 = 360 \text{ kN/m} \quad \downarrow
 \end{aligned}$$

mogen



of



$$M_d = (12 \cdot 252 + 15 \cdot 360) \cdot 28^2 \cdot \frac{1}{2} = 33,1 \text{ kNm}$$

$$\text{of } M_d = (0,9 \cdot 252 - 15 \cdot 60) = 26,4 \text{ kNm}$$

$$V_d = (12 \cdot 252 + 15 \cdot 36) \cdot 28 = 24 \text{ kN}$$

$$W_b = 111 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

HEB 220

$$W = 736 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

HEB 180

$$I_y = 3831 \cdot 10^4 \text{ mm}^4$$

$$u_{\text{rand}} = 6 \text{ mm}$$

verbinding

$$F_{\text{shear}} = 33,1 / 0,26 \cdot 2 = 64 \text{ kN}$$

in B45

$$F_{\text{axial}} = 24 / 4 = 6 \text{ kN}$$

4x Demin 1600 mm4-200.

Onderdeel

knijfel entree

Naam

beg

Werknr.

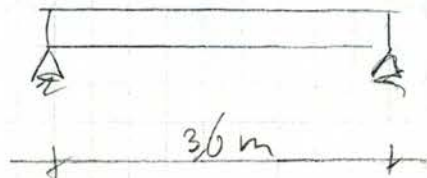
0096-B

Datum

4-11-02

Pag. 75

houten balklaag entree knijfel


knijfel
59 + 156.
hoh 600.

$$p_g = 0.50 \text{ kN/m}^2$$

$$p_{ub} = 1.0 \text{ kN/m}^2$$

$$p_w = 1.7 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{d \max} = 2.1 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{rep} = 3.0 \text{ kN/m}^2$$

$$m_d = 1/8 \cdot 3.6^2 \cdot 2.1 \cdot 0.6 = 2.0 \text{ kNm}$$

$$U_b = 206 \cdot 10^3 < 240 \cdot 10^3$$

$$I_b = 27.3 \cdot 10^6 > 10^7$$

ver. bel. 3.0 kN/m²

hoog in de erboven
gelegen knijfel.

⇒ S.

Samenvatting en conclusies

blz.

Naar aanleiding van de toenemende belangrijkheid van bijzondere invloeden c.q. exceptionele belastingen (explosies e.d.) in hoge woongebouwen, werd een onderzoek ingesteld naar de mogelijkheden om aardgasexplosie in woongebouwen te vermijden dan wel de gevolgen ervan te beperken. De constructieve maatregelen waarmee dit kan worden bereikt zijn in deel A van dit rapport aangegeven. In hoofdlijnen komen deze maatregelen neer op:

- a het vermijden van de gaslekkages (en zo mogelijk situeren van de centrale verwarmingsketels buiten of boven het gebouw);
- b het voorkomen dat een onder explosiedruk bezweken wand of vloer aanleiding kan zijn tot voortgaande instorting;
- c indien het onder b genoemde niet economisch haalbaar is, het zodanig ontwerpen van de essentiële constructieelementen van een gebouw, dat zij in het geval van een aardgasexplosie de druk kunnen weerstaan.

Deel B van het rapport is een verslag van 34 proeven met aardgasexplosies onder extreme omstandigheden die zich in een woning kunnen voordoen. Op grond van de gemeten drukken is vastgesteld dat een constructieelement aardgasexplosies (en uiteraard andere belastingen van vergelijkbare typen en grootten) kan weerstaan indien het berekend is op een (statische) explosiebelasting p :

$$p = 300 + 0,5p_0 + \frac{4}{\psi^2} \geq 300 + p_0$$

waarin:

p = in rekening te brengen explosiebelasting in kgf/m^2
 p_0 = de sterkte van de breekwand (= zwakste van de wanden om het betreffende vertrek) in kgf/m^2 .

$$\psi = \frac{F}{V} = \frac{\text{oppervlakte breekwand in m}^2}{\text{volume van het vertrek in m}^3}.$$

Het onder b genoemde vereist een zodanige conceptie en samenhang van de draagconstructie, dat wanneer een element (om welke reden dan ook) uitvalt, de belasting door de andere constructiedelen ('tweede draagweg') kan worden

overgenomen. Op de maatregelen die dit beogen zal in een volgend rapport uitvoeriger worden ingegaan.

en any particular element
p by the other structural
s for achieving this will be

1 Inleiding

1.1 Probleemstelling algemeen

Bij de traditionele berekeningswijze van gebouwen wordt in de berekening een zekere veiligheidsmarge in acht genomen tussen de normaal optredende belastingen en de sterkte van de constructie. Deze belastingen worden daartoe vermenigvuldigd met een veiligheidscoëfficiënt. Onder de normaal optredende belastingen worden verstaan het eigen gewicht, de rustende belasting, een veranderlijke belasting en wind.

Gedurende de levensduur van het gebouw kunnen zich echter ook exceptionele situaties voordoen als brand, explosie, aanrijding e.d., waardoor de draagconstructie plaatselijk wordt beschadigd. In bepaalde gevallen kan een dergelijke plaatselijke beschadiging aanleiding zijn tot het geheel instorten van het gebouw of een groot deel ervan, zodat een betrekkelijk kleine oorzaak ernstige gevolgen heeft.

Karakteristiek voor een dergelijke calamiteit is de uitbreiding van de schade buiten de onmiddellijke invloedssfeer van de belasting waardoor een onevenredig grote schade kan ontstaan in vergelijking met de opgetreden plaatselijke belasting. Deze uitbreiding van de schade wordt voortaan aangeduid als 'voortgaande instorting' (in navolging van de engelse term: progressive collapse).

Het probleem van beveiliging van gebouwen tegen voortgaande instorting wint aan actualiteit, nu bij handhaving van de gebruikelijke ontwerp- en berekeningsmethoden door de schaalvergroting in het bouwen de gevolgen van voortgaande instorting ernstiger kunnen zijn en bovendien de kans op het optreden ervan toeneemt. [1]*.

Met dit probleem houdt de commissie B-16 (zie het voorwoord) zich voornamelijk bezig. Haar doel is door bestudering van exceptionele belastingen en van het verschijnsel 'voortgaande instorting' te komen tot een verruiming van het inzicht in deze materie. Vanuit dit vergrote inzicht hoopt zij praktische maatregelen te kunnen afleiden die de ontwerper kan hanteren om het verschijnsel van de voortgaande instorting te voorkomen.

* De aanduiding [] is een verwijzing naar de literatuur over het betreffende onderwerp - zie appendix I.

1.2 Aard van de mogelijke maatregelen

De maatregelen die getroffen kunnen worden om een calamiteit t.g.v. voortgaande instorting te voorkomen zijn naar hun aard als volgt in te delen:

- a Maak de bouwkundige opzet van het gebouw zodanig dat de kans op het optreden van bijzondere belastingen zo klein mogelijk is.
- b Maak de constructie zodanig dat, indien een constructief belangrijk element wegvalt, zijn functie door de overige constructie kan worden overgenomen totdat de reparatie kan plaatsvinden. Of:
- c Maak een essentieel constructieelement zodanig dat het weerstand kan bieden aan een plaatselijke bijzondere belasting.

De commissie B-16 is van mening dat maatregelen als onder *a* genoemd altijd moeten worden nagestreefd, terwijl maatregelen genoemd onder *b* de voorkeur verdienen boven die genoemd onder *c*, omdat bij de maatregelen als onder *b* genoemd het type en de grootte van de belasting (die in het algemeen moeilijk te voorspellen zijn) niet nauwkeurig bekend hoeft te zijn.

De commissie B-16 is voornemens over deze problematiek uitvoeriger te rapporteren en de hierboven in algemene termen genoemde maatregelen nader te concretiseren.

Het onderhavige rapport beperkt zich tot een deel van de totale probleemstelling: 'aardgasexplosies in woongebouwen'.

1.3 Aardgasexplosies in woongebouwen

Mede naar aanleiding van een stadsgasexplosie in een hoog woongebouw te Ronan Point in Engeland (London) in mei 1968 [2], waarbij zich een geval van voortgaande instorting voordeed (zie figuur 1), kreeg de subcommissie B-16a (zie het voorwoord) tot taak, haar aandacht in het bijzonder te richten op de gevolgen van gasexplosies in hoge woongebouwen en zo mogelijk maatregelen ertegen aan te geven.

Onder gasexplosie wordt hierbij verstaan een explosie van het aardgas dat in de Nederlandse woningen algemeen wordt gebruikt. Met name ging het om de volgende vragen:

- 1 Hoe kunnen aardgasexplosies in woningen zoveel mogelijk worden vermeden?
- 2 Hoe kan de schade t.g.v. een desondanks optredende explosie worden beperkt? In dit verband was het noodzakelijk eerst de volgende vragen te beantwoorden:

- 2a Welke maatregelen kunnen worden getroffen om de explosiedruk te beperken?
- 2b Hoe groot is dan de explosiedruk op de dragende wanden en vloeren?
- 2c Welke maatregelen moeten worden genomen opdat de constructie deze explosiedruk kan weerstaan?

In *deel A* van dit rapport tracht de commissie deze vragen te beantwoorden. De antwoorden steunen ondermeer op de proeven die in *deel B* worden beschreven.

Deel A

*Constru
tegen ac
in hoge*

e explosiedruk te be-

nden en vloeren?

t de constructie deze

te beantwoorden. De

3 worden beschreven.

Deel A

Constructieve maatregelen tegen aardgasexplosies in hoge woongebouwen

2 Constructieve maatregelen tegen aardgasexplosies in hoge woongebouwen

De maatregelen die kunnen worden getroffen om bij een belasting de schade aan het gebouw zoveel mogelijk te beperken zijn reeds in grove trekken in de inleiding aangegeven. In het geval van aardgasexplosies in woongebouwen zijn deze maatregelen:

- a1 Maak de bouwkundige opzet van het gebouw zodanig dat de kans op het ontstaan van een explosie zo gering mogelijk is.
- a2 Maak de bouwkundige opzet zodanig dat, indien een aardgasexplosie zich toch voordoet, de drukken op de constructief belangrijke elementen zo laag mogelijk zijn.
- b Tracht de constructie zodanig te maken dat na het eventueel wegvallen van een constructief belangrijk element geen 'voortgaande instorting' optreedt.
- c Indien het onder b genoemde niet praktisch uitvoerbaar is, construeer de betreffende elementen dan zodanig dat zij onder de drukken, die bij explosie kunnen optreden niet bezwijken.

In het hier volgende wordt uiteengezet hoe men het een en ander in de praktijk kan realiseren.

2.1 Maatregelen ter voorkoming van aardgasexplosies

Vanwege de voordelen die de algemeen verbreide toepassing van gas als brandstof rechtvaardigen valt het verbieden ervan buiten beschouwing. Met het verbannen van aardgas zou immers slechts één van mogelijke explosiegevaaren worden weggenomen; explosies van benzinedampen, een chemisch reinigingsmiddel, e.d. komen eveneens voor. Bovendien ontstaat explosiegevaar alleen dan wanneer zich relatief grote hoeveelheden gas in de lucht bevinden.

Tot belangrijke maatregelen ter voorkoming van aardgasexplosies worden daarom gerekend die, welke tot doel hebben te vermijden dat gas vrij kan uitstromen, dus het voorkomen van lekkage.

Dit betekent in de eerste plaats dat goede aansluitingen van de gastoevoerleidin-

gen aan de g
aan hoge eis
Dikwijls ligt
of op enige a
mende gas t
zijn, of bijvo
nabijheid van
ren bovenlaa
hinderde en a
Door dergeli
verzamelen,
zeer gevaarlij
verbindingen
vervormen zo
Het verdient
leiding) door
wordt vermeer
onder in het
Bovendien ve
trale verwarm
of in de gebou
Indien een sit
uiteraard zo
vreesd.

Is geen ander
dan dienen ve
eventuele exp
Ventilatie is e
explosies. De
luchtmengsel
In figuur 2 is
wordt bereikt
en lucht. Zo
tage gas in he
lucht nodig
voorkomen d
Bij hoge woc
ventilatiesyste
toestellen bev
warmingsinst.
Tevens zijn
sterkste te on
kunnen word
van kracht zi

egen ongebouwen

gen aan de gastoestellen nodig zijn en dat de beveiliging van de toestellen zelf, aan hoge eisen moet voldoen.

Dikwijls ligt de oorzaak van lekkage daar waar de leidingen het gebouw ingaan of op enige afstand van het gebouw. Ook in het laatste geval dringt het uitstromende gas toch vaak in het gebouw. Dit kan langs de gasleiding zelf mogelijk zijn, of bijvoorbeeld langs een rioolleiding van het gebouw wanneer deze in de nabijheid van het lekkagepunt ligt. Zelfs zijn gevallen bekend waarbij de bevroren bovenlaag van de grond het naar boven ontsnappen van uitgelekt gas verhinderde en aldus het gas in de richting van het gebouw dwong.

Door dergelijke lekkages kunnen zich grote hoeveelheden gas in het onderhuis verzamelen, wat (zoals zal blijken bij de bespreking van explosiedrukken) juist zeer gevaarlijk is. Daarom moeten in de gastoevoerleiding bij voorkeur flexibele verbindingen worden aangebracht, die bij eventuele verzakkingen mee kunnen vervormen zonder te breken.

Het verdient verder aanbeveling alle invoeren (dus ook van riolering en waterleiding) door een fundering, resp. kelder, luchtdicht af te sluiten, waardoor wordt vermeden, dat gas afkomstig van eventuele lekke leidingen in de straten onder in het gebouw komt.

Bovendien verdient het aanbeveling gasregelruimten en ketelhuizen voor centrale verwarmingsinstallaties niet op te nemen in de onderhuizen van gebouwen of in de gebouwen zelf maar zo mogelijk in de vrije ruimte of op het dak.

Indien een situering op het dak wordt verkozen moet de gastoevoer daar naartoe uiteraard zodanig worden uitgevoerd dat geen lekkage hoeft te worden gevreesd.

Is geen andere situering van dergelijke ruimten mogelijk dan in het onderhuis, dan dienen voldoende maatregelen genomen te worden om de gevolgen van een eventuele explosie te beperken.

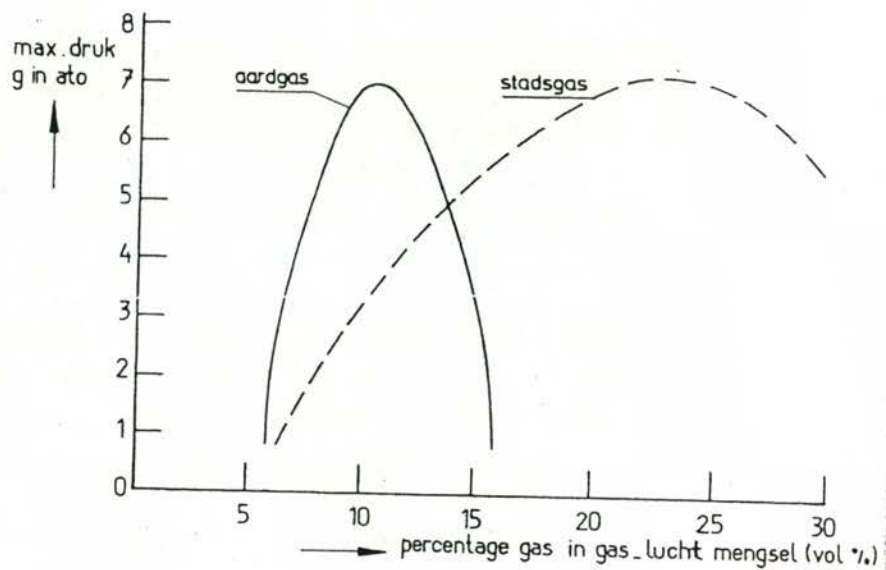
Ventilatie is eveneens een maatregel die effectief werkt ter voorkoming van gasexplosies. Door ventilatie kan veelal worden vermeden dat een kritisch gasluchtmengsel zal ontstaan.

In figuur 2 is schematisch de explosiedruk (g) uitgezet, die in een *gesloten* ruimte wordt bereikt bij explosie van verschillende mengsels aardgas (resp. stadsgas) en lucht. Zoals uit deze figuur blijkt is aardgas alleen explosief als het percentage gas in het mengsel tussen 6 en 16% ligt. Er is dus minstens ca 6% gas in de lucht nodig om ontbranding te krijgen. Door voldoende ventilatie kan men voorkomen dat deze ondergrens wordt bereikt.

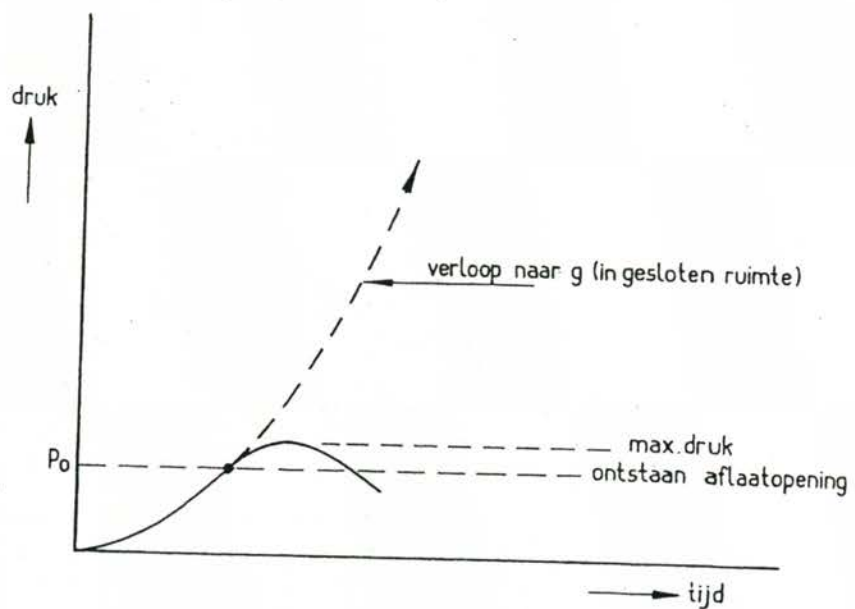
Bij hoge woongebouwen wordt ook uit dien hoofde een centraal mechanisch ventilatiesysteem noodzakelijk geacht, waarbij voor ruimten waarin zich gastoestellen bevinden een ventilatievoud van 3 gewenst is (ruimte waar een verwarmingsinstallatie staat, keuken, bad of doucheruimte enz.).

Tevens zijn alle niet strikt noodzakelijke gasleidingen en aansluitingen ten sterkste te ontraden, in het bijzonder die waarvan onoordeelkundig gebruik zou kunnen worden gemaakt. In dit verband is bijvoorbeeld het in enige gemeenten van kracht zijnde voorschrift, dat naar elke woonkamer een gasleiding moet

ver(oud)end



FIGUUR 2. Maximum druk (g) die bereikt wordt bij explosie in gesloten ruimte is afhankelijk van het gaspercentage.



FIGUUR 3. Schematische voorstelling van het drukverloop indien bij druk p_0 een (breek)wand bezwijkt en aldus een aflatopening vormt.

worden aangelegd, opdat de bewoner zonder moeite een woonkamergasverwarming kan (laten) plaatsen, voor woningen waarin centrale verwarming aanwezig is, uit den boze. Ook is op grond van o.a. dezelfde overwegingen in gebouwen met meer woningen de toepassing van individuele centrale verwarming niet aan te bevelen.

2.2 Maatregelen om in geval van een explosie de druk te beperken

Uit figuur 2 blijkt dat, indien aardgas explodeert in een *gesloten* ruimte een druk p kan optreden, welke in het extreme geval zelfs tot ca 7 atmosfeer kan oplopen. Dat is een belasting van 70 ton per m^2 , waartegen praktisch niet te construeren valt. Indien echter expansie naar buiten mogelijk is, zijn de explosiedrukken veel lager.

Dit is in figuur 3 schematisch aangegeven. De stippellijn geeft ter vergelijking het drukverloop aan voor het geval er geen expansie mogelijk is.

Indien echter bij een relatief lage druk p_0 een aflatopening ontstaat zal de druk in de betreffende ruimte bij lange na niet tot p oplopen. De maximale druk p is in dat geval afhankelijk van:

- de druk p_0 waarbij de aflatopening ontstaat, en
- de verhouding ψ van de oppervlakte van de aflatopening tot de inhoud van de ruimte.

De formule voor de explosiedruk p wordt in hoofdstuk 2.4 behandeld. Hier zij volstaan met de vermelding dat: hoe kleiner p_0 en hoe groter ψ , des te kleiner wordt de explosiedruk p . Het is dus zaak elke ruimte waarin een kans op gasexplosie is, te omsluiten met één of meer wanden of puien, die bij de explosie weggedrukt mogen worden (aflatopening kunnen vormen) zonder dat de draagconstructie zelf hiervan schade ondervindt. Het is dan ook nodig de sterkte van deze wanden of puien zo laag mogelijk te maken ten opzichte van de constructie-elementen (draagwanden, kolommen, vloeren) die de explosie zonder schade moeten kunnen doorstaan; bovendien moeten deze wanden of puien een zo groot mogelijk oppervlak ten opzichte van de inhoud van de ruimte hebben.

In de praktijk betekent dit:

- Maak bijvoorbeeld het glas van een gevel niet dikker dan nodig is, of zorg dat bij toepassing van dik glas of thermopane de bevestiging zodanig is, dat dit bij lage druk naar buiten gedrukt kan worden. Hiervoor zou buitenbeglazing met niet te zwaar bevestigde glaslatten dienstig zijn.
- Puien en kozijnen moeten uiteraard zodanig aan de draagconstructie worden bevestigd, dat de bevestiging winddruk en windzuiging kan weerstaan. Maak deze bevestiging (verankering) echter zodanig dat deze tegen druk van binnenuit niet sterker wordt dan nodig is.

- Toepassing van borstweringen uit licht plaatmateriaal is aan te bevelen, omdat zij in het algemeen minder sterk kunnen worden uitgevoerd en/of met een lichtere bevestiging volstaan kan worden dan bij zwaardere gemetselde of betonnen borstweringen.
- Maak de gevelramen of gevelpuien groot. De verhouding ψ moet bij voorkeur niet kleiner zijn dan ca 1/10; dat wil zeggen dat de oppervlakte van de pui niet kleiner moet zijn dan 1 m² per 10 m³ van de inhoud van de ruimte.

2.3 Maatregelen ter voorkoming van voortgaande instorting

De reeds besproken maatregelen hebben tot doel te voorkomen dat een aardgasexplosie zich kan voordoen, of – indien die desondanks plaats vindt – de explosiedruk zodanig te beperken dat de hoofdconstructie van het gebouw niet gevaarlijk wordt aangetast. Een zeer effectieve constructieve maatregel is echter ook: aan de constructie een dermate samenhang te geven dat wanneer een essentieel element ervan uitvalt, de rest, ofwel de beschadigde constructie in staat is de verloren dragende functie van dat element tijdelijk op te vangen. Noemt men het betreffende element de 'eerste draagweg' van de belasting die het draagt, dan moet deze belasting dus een 'tweede draagweg' kunnen vinden door de overige constructie opdat geen voortgaande instorting optreedt.

Het is duidelijk dat na eventueel wegvallen van een essentieel draagelement (eerste draagweg) de overige constructie (tweede draagweg) extra wordt belast, waarbij vooral de verbindingen tussen de elementen een belangrijke rol spelen. Het probleem is echter de na de plaatselijke beschadiging nog vereiste samenhang van de constructie economisch aanvaardbaar te realiseren.

De doeltreffendheid van deze methode wordt onderstreept door het feit dat daarbij zowel het type als de grootte van een exceptionele belasting, die moeilijk zijn te voorspellen, ook minder van belang zijn. Het is immers niet van belang om welke redenen een dragend element wegvalt, als er maar voor gezorgd wordt, dat zich geen voortgaande instorting voordoet.

Toch kan men ook in dit verband de omvang van de belasting niet geheel buiten beschouwing laten, omdat daarvan afhangt of bijvoorbeeld een deel van de draagwand, of de hele wand, of meer wanden tegelijk tot bezwijken worden gebracht. Hoe groter deel van de draagconstructie wordt beschadigd, des te moeilijker is het om het verlies op te vangen.

De in deel B beschreven proeven (die in de eerste plaats zijn genomen met het oog op maatregelen ter voorkoming van het bezwijken van de door de explosiedruk getroffen constructiedelen – zie het volgende hoofdstuk) waren daarom ook in dit verband nuttig, omdat zij informatie geven t.a.v. de intensiteit van één der mogelijke belastingen – de aardgasexplosie.

Zoals in de inleiding reeds is vermeld besteedt de commissie B-16 aan dit probleem van de tweede draagweg bijzondere aandacht. De vele aspecten ervan vereisen uitvoeriger behandeling, terwijl de maatregelen van deze aard niet

alleen de aardgasexplosies betreffen maar op alle typen exceptionele plaatselijke belastingen van toepassing zijn. Dit zijn voor de commissie redenen om de tweede draagweg en de concretisering van de maatregelen waarmee de vereiste samenhang moet worden bereikt in een volgend afzonderlijk rapport te behandelen, terwijl in dit rapport slechts met deze probleemstelling wordt volstaan.

2.4 Berekening van de constructie-elementen tegen de explosiebelasting

Reeds eerder is opgemerkt dat alleen in het geval dat de hierboven genoemde methode van de 'tweede draagweg' niet economisch haalbaar is, men de kans op calamiteit t.g.v. voortgaande instorting dient te bestrijden door een zodanige sterkte aan de essentiële constructieve elementen te geven dat zij de mogelijk optredende belastingen kunnen weerstaan. Om dit echter te kunnen realiseren moet men de grootte van de mogelijke belastingen kennen.

Uit het onderzoek beschreven in deel B van dit rapport is gebleken dat als maximum explosiebelasting p in woongebouwen bij aardgasexplosies kan worden aangehouden:

$$p = 300 + 0,5 p_0 + \frac{4}{\psi^2} \geq 300 + p_0 \quad \dots\dots (1)$$

Hierin in:

p = gelijkmatig verdeelde explosiebelasting (in kgf/m²)

p_0 = de belasting waarbij een gevelpui of wand (die de aflatopening moet vormen) bezwijkt of uit zijn bevestigingen wordt gedrukt.

$\psi = \frac{F}{V}$ = oppervlakte van de aflatopening in m² gedeeld door het volume van de ruimte in m³.

De explosiebelasting p is in figuur 4 grafisch weergegeven als functie van p_0 en ψ .

In het geval dat de glasruit(en) als potentiële aflatopeningen in rekening worden gebracht is p_0 de breukbelasting en F de oppervlakte van de betreffende ruit(en). De breukbelasting kan dan worden berekend met de formule:

$$p_0 = 8,4 \left(\frac{d}{\beta b} \right)^2; \text{ waarin:}$$

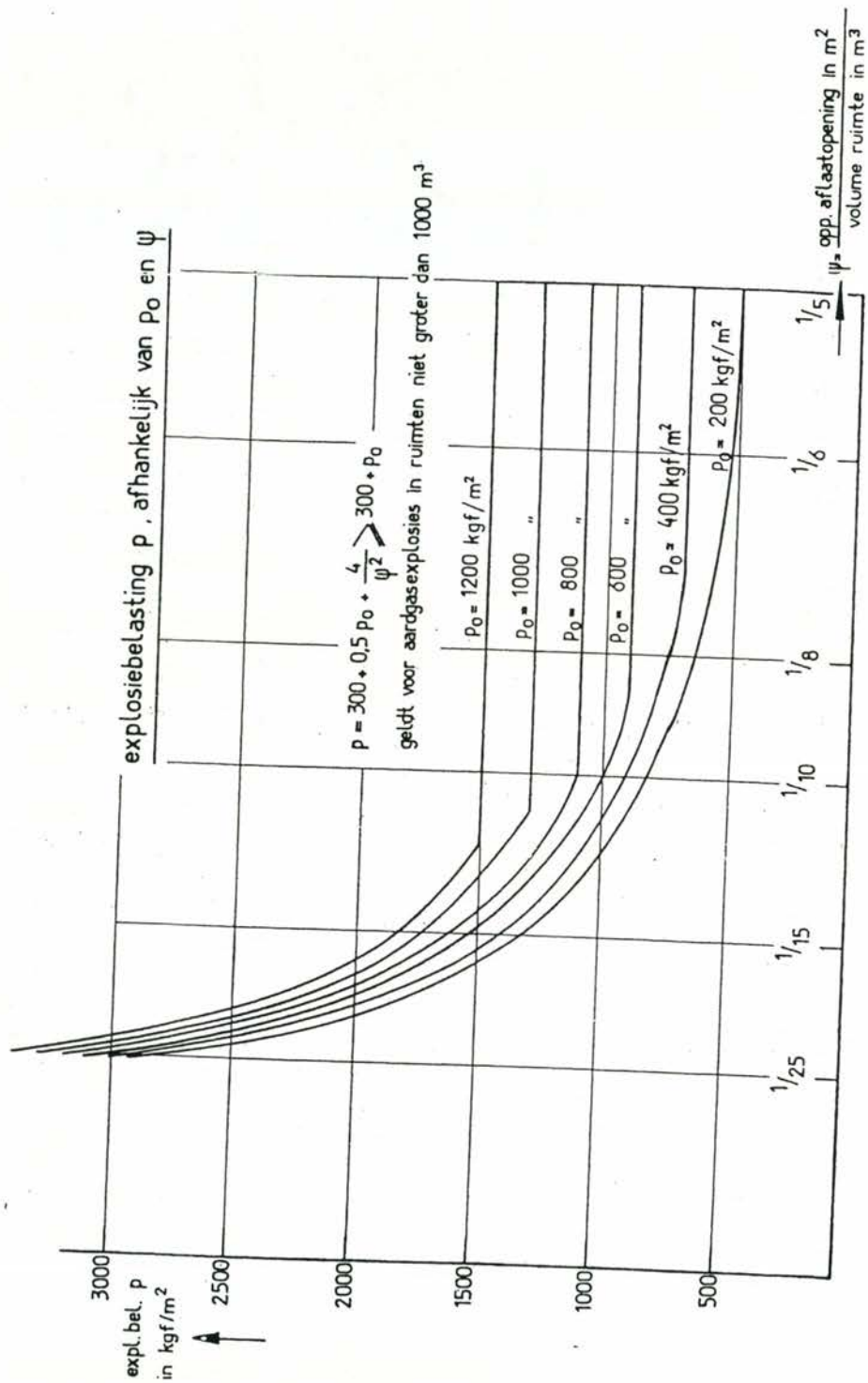
p_0 = breukbelasting van de ruit in kgf/m²,

d = glasdikte in mm,

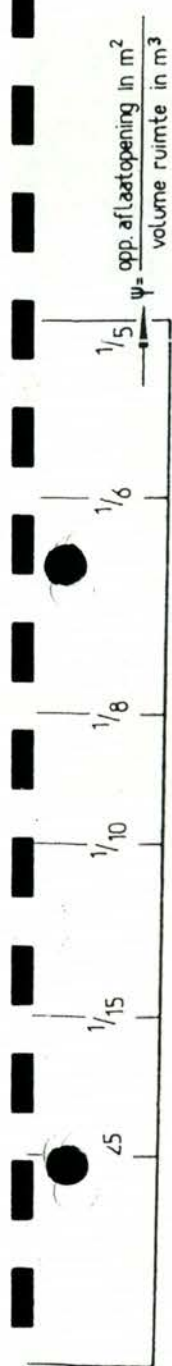
b = de kleinste overspanning van de ruit(en) in m,

β = een vormcoëfficiënt.

Indien 1 de grootste overspanning is dan geldt voor:



FIGUUR 4. De explosiebelasting p grafisch weergegeven als functie van p_0 en ψ .



FIGUUR 4. De explosiebelasting p grafisch weergegeven als functie van p_0 en ψ .

bij l/b	4	3	2	1,5	1
$\beta =$	0,86	0,85	0,78	0,70	0,54

Indien zich binnen het oppervlak F ruiten van verschillende dikten en/of overspanning bevinden dan is de grootste waarde van p_0 bepalend. Immers wil een afklopping F kunnen ontstaan, dan moet ook de sterkste daarin aanwezige ruit worden kapotgedrukt. Het kan in dit verband voordeel bieden bij voldoende grote glaspuien uit te gaan van een kleinere afklopping F met de daarbij behorende kleinere waarde van p_0 .

Het is zeer goed mogelijk dat de ruiten op zich sterker zijn dan de sponninglatten. In dat geval kan men ook van deze geringere sterkte uitgaan, mits die sterkte niet wordt onderschat.

Uiteraard mag de formule (1) worden toegepast ook in het geval dat de afklopping F ontstaat door het bezwijken of wegdukken van een wand van een ander materiaal dan glas, mits men de reële sterkte daarvan kent.

Over de wijze waarop de essentiële constructie-elementen op de explosiebelasting p dienen te worden berekend, is het laatste woord nog niet gezegd.

De commissie is van mening dat in de berekening op de explosiebelasting p de veiligheidscoëfficiënt tot praktisch 1,0 mag worden teruggebracht, omdat de kans dat zich in een woning een aardgasexplosie voordoet van een nog grotere intensiteit dan in de explosiebelasting p tot uitdrukking wordt gebracht, praktisch uitgesloten mag worden geacht.

Een aldus berekend constructie-element mag worden geacht aardgasexplosies te kunnen weerstaan.

Uitzondering moet hierbij worden gemaakt t.a.v. grote ruimten (bijvoorbeeld meer dan 1000 m³) als fabriekshallen e.d. en relatief lange gesloten ruimten als keldergangen e.d. omdat de onder die omstandigheden optredende drukken niet onderzocht zijn en de mogelijkheid bestaat dat zij groter zijn dan uit de formules voor p volgt. Des te meer is het aan te bevelen de ketels van de centrale verwarming niet in het onderhuis te situeren.

De explosiebelasting p is zodanig aangegeven * dat in de sterkteberekening de gebruikelijke in de voorschriften aangegeven materiaalsterkte (= langeduursterkte) kan worden gehanteerd. Men mag dus niet in verband met de korte duur van de explosie op een hogere materiaalsterkte rekenen.

Wel is het toelaatbaar in verband met de geringe kans op, en de korte duur van een aardgasexplosie de treksterkte van steenachtige materialen in rekening te brengen, indien men met voldoende zekerheid kan onderstellen dat die trek-

* Zie hoofdstuk 3.3 en 3.4. De explosiebelasting p stelt voor $0,8 \times$ de optredende statische druk. Hierin is de korte duur van de spanningen in het materiaal reeds tot uitdrukking gebracht.

sterkte t.g.v. de normaal optredende belastingen, krimp e.d. niet is tenietge-
daan.

Een dragende betonwand wordt bijvoorbeeld in vele gevallen altijd op druk belast. Redelijkerwijs kan men dan ook verwachten dat de treksterkte (in verticale richting) bewaard blijft en bij een explosie in rekening mag worden gebracht (evenals normaliter t.a.v. dwarskracht is toegestaan).

Moeilijker wordt het echter te beoordelen welke treksterkte men eventueel kan toekennen aan een normaliter op druk belaste gemetselde muur omdat die, behalve gering, ook in hoge mate afhankelijk is van de kwaliteit van de uitvoering. (Een bij de proeven toegepaste baksteenwand heeft vier explosies kunnen weerstaan, dankzij de aanwezige treksterkte en de toevallige inklemming van de randen).

Opgemerkt wordt, dat de belasting p een binnen het gebouw en in het betreffende vertrek naar alle zijden gerichte belasting is. Dit heeft o.a. trekkrachten in de vloeren tot gevolg en kan bij weinig bovenbelasting ook de drukkracht in de wand in een trekkracht doen veranderen. In het bijzonder bij de prefab-verbindingen moet t.p.v. de verbinding voldoende wapening aanwezig zijn en moet de verankering van die wapening voldoende zijn om de trekkracht op te kunnen nemen. Deze wapening komt ook de in hoofdstuk 2.3 genoemde samenhang ten goede.

Tenslotte zij er nogmaals op gewezen dat alleen die elementen van de draagconstructie op de explosiebelasting p moeten zijn berekend, die bij het eventueel bezwijken aanleiding kunnen zijn tot een omvangrijke instorting, d.w.z. tot een calamiteit.

Uiteraard is een constructie-element dat de belasting p kan weerstaan in staat ook andere belastingen van vergelijkbare typen en grootten op te vangen, zodat de veiligheid ook t.a.v. andere exceptionele belastingen wordt verhoogd. Het zou aanbeveling verdienen om ook andere in de praktijk voorkomende wandtypen met hun verbindingen op explosiebelasting te beproeven. (Hiervoor is het proefgebouwtje beschikbaar).

BIJLAGE II

- Programma van eisen voor archiefbewaarplaatsen

Betaalde

1-2 26/5/99

Provinciehuis
Westerbrink 1
Assen

Aan:
het college van Burgemeester en wethouders
van de gemeente Aa en Hunze
Postbus 93
9460 AB Gieten

Gemeente Aa en Hunze	
Nummer:	122 9400 AC Assen
Telefoon:	(0592) 36 55 55
Telefax:	(0592) 36 57 77
Cl.nr.:	
Ingek.:	14 APR. 1999
Afdeling:	

Gemeente Aa en Hunze	
Nummer:	
Telefoon:	
Telefax:	
Cl.nr.:	
Ingek.:	14 APR. 1999
Afdeling:	

Assen, 12 april 1999
Ons kenmerk 99/15
Behandeld door A.J.M. den Teuling (0592) 365237
Uw kenmerk

Onderwerp: program van eisen en schetsontwerp nieuwbouw gemeentehuis

P.v.e

ONTAANKEN 23-4-99
: G.M. AAR HUNZE

Ter info 6/2 4/5

Geacht college,

Naar aanleiding van een gesprek met uw medewerkers Van Bergen en Vos op 8 april 1999 over bovengenoemd onderwerp bericht ik u het volgende.

Het ontwerp ziet er qua afmetingen en vorm (rechthoekig, zonder hinderlijke kolommen) goed uit. Niettemin is er aanleiding voor enkele opmerkingen.

1. Het program van eisen (p.25) vermeldt ten onrechte als te gebruiken bouwvoorschriften een regeling voor archiefruimten voor niet overgebrachte archieven uit 1983. Deze is nooit van toepassing geweest buiten de rijksdienst en is bovendien al op 1 januari 1996 ingetrokken. De toe te passen regels heb ik indertijd aan uw medewerker de heer Boelens toe doen komen. Bijgaand vindt u echter de laatste versie van de thans door deze provincie gehanteerde voorschriften, gedateerd 18 augustus 1998, die in vergelijking met de juist bedoelde versie een verlichting van de eisen bevat. Uw bouwplan betreft een archiefbewaarpplaats, en niet een archiefruimte, dat maakt een groot verschil.
2. De ruimte om archieven te raadplegen (p.22) moet bij de archiefbeherende afdeling worden geplaatst, en niet bij de archiefbewaarpplaats. Er moet nl. een mogelijkheid zijn om continu op de onderzoekers toezicht te houden. Een goede mogelijkheid is het afscheiden van een gedeelte van de afdeling registratuur door een glaswand, zodat er niemand behoeft te worden vrijgesteld voor het uitvoeren van deze taak.
3. Vloer- wand en plafondbelastingen zijn nergens vermeld. Daar gelden voor de archiefbewaarpplaats normen voor (zie bijgaand stuk). Ook de paternosterkasten voor het dynamisch archief vereisen aparte voorzieningen, uitgaande boven de voor kantoorvloeren normale belastingen.



Beleidsregels in de zin van de Algemene wet bestuursrecht

Regels omtrent de bouw, verbouwing, inrichting en verandering van inrichting van archiefruimten en archiefbewaarplaatsen alsmede omtrent de ingebruikneming van gebouwen als archiefruimte of archiefbewaarplaats vastgesteld bij besluit van gedeputeerde staten van _____ in afwachting van de vaststelling door de minister van Onderwijs, Cultuur en Wetenschappen van de regels als bedoeld in artikel 13, vierde lid, van het Archiefbesluit 1995

Hoofdstuk I Algemeen

Artikel 1

Deze regeling verstaat onder:

- a. gebouw: kantoorgebouw in de zin van het Bouwbesluit, waarvan een archiefruimte, onderscheidenlijk een archiefbewaarplaats deel uitmaakt;
- b. archiefgebouw: gebouw als omschreven onder a, bestaande uit een archiefbewaarplaats en kantoor- en andere ruimten uitsluitend in gebruik voor het beheer en de raadpleging van archiefbescheiden en documentaire verzamelingen;
- c. compartiment: gedeelte van een archiefbewaarplaats, dat door brandwerende bouwdelen van een of meer andere gedeelten van de archiefbewaarplaats is gescheiden;
- d. NEN: door de Stichting Nederlands Normalisatie Instituut uitgegeven norm.

Hoofdstuk II Archiefruimten

Artikel 2

1. Een gebouw waarin een archiefruimte is of wordt gevestigd is niet gelegen in een omgeving, waar een bijzonder brand- of overstromingsgevaar bestaat dan wel extreme overlast van luchtvervuiling te verwachten is.
2. De archiefruimte is uitsluitend bestemd voor de bewaring van archiefbescheiden. Er worden geen materialen en apparaten geplaatst die het klimaat nadelig kunnen beïnvloeden, verontreiniging verspreiden, brandgevaar veroorzaken, dan wel insecten of micro-organismen kunnen aantrekken.

Bouwkundige voorzieningen

Artikel 3

1. De vloerbelasting is berekend op een gewicht van 10 kN/m², bij een inrichting met 7 legborden boven elkaar, bij een onderlinge afstand van 35 cm.

1. Het beton in de buitenwanden en vloeren van een in de kelder gesitueerde archiefbewaarpplaats is tenminste 300 mm dik in betonkwaliteit B25 of 270 mm in betonkwaliteit B35 of 250 mm in betonkwaliteit B45 of hoger.
2. Het beton van de wanden van de archiefbewaarpplaats die tevens buitenmuren zijn is tenminste 300 mm dik in betonkwaliteit B45 of hoger, indien zij aan een open terrein liggen; de wanden van de archiefbewaarpplaats worden tevens als buitenmuur beschouwd, als er slechts een glas- of andere lichte constructie voor staat.
3. Het plafond van een op de bovenste verdieping of slechts onder een lichte kapconstructie gelegen archiefbewaarpplaats is tenminste 300 mm dik in betonkwaliteit B25 of 270 mm in betonkwaliteit B35 of 250 mm in betonkwaliteit B45 of hoger.
4. De overige wanden, vloeren en plafonds worden uitgevoerd in beton van tenminste 250 mm dik in betonkwaliteit B25 dan wel in beton van tenminste 200 mm dik aangevuld met ander steenachtig bouw materiaal tot een gezamenlijke massa van tenminste 625 kg/m^2 .
5. De in 2 en 4 bedoelde wanden, vloeren en plafonds worden berekend op een bijzondere belasting van tenminste 10 kN/m^2 of indien deze hoger is, de statisch equivalente belasting ten gevolge van een explosie op een afstand van 1,5 m met explosieven overeenkomend met de kracht van een 155 mm granaat. De in rekening te brengen statisch equivalente belasting is: $q_u = (72:l) \text{ kN/m}^2$ waarbij l de overspanning is, en uitgaande van een overspanning groter dan 5 en kleiner dan 10 m. Bij vierzijdig opgelegde vloeren, al of niet ingeklemd, is l de kleinste overspanning. De belasting wordt aanwezig geacht over een oppervlakte van $l \times l$.
6. Het vijfde lid is niet van toepassing op: het plafond indien het tevens een vrijliggend dak is zonder obstakels met een hoogte van 1,5 meter of meer; de buitenmuur, voorzover deze tenminste 3 meter boven het straatniveau is gelegen en tevens deel uitmaakt van een gesloten gevelwand in een aan weerszijden bebouwde straat; daaraan parallel lopende binnenwanden en overige binnenwanden die niet gekeerd zijn in de richting van een open terrein.
7. In wanden op welke de in lid 5 bedoelde sterkte-eis van toepassing is zijn de deuren tenminste 90 mm dik en van dubbel plaatstaal met een dikte van tenminste 1,5 mm en met een verstevigingsconstructie of vulling tussen de twee lagen; de kozijnen zijn vervaardigd van plaatstaal met een dikte van tenminste 2 mm; in wanden waarop deze sterkte-eis niet van toepassing is zijn zij van staal, met een weerstand tegen branddoorslag en brandover-slag als omschreven in artikel 9.
8. De vloer wordt berekend op een nuttige belasting groot 10 kN/m^2 bij een gebruik van vaste of verrolbare stellingen met 7 legborden op onderlinge afstanden van 35 cm. Het plafond wordt berekend voor de daarop rustende nuttige belasting vermeerderd met de bijzondere belasting als omschreven in het vijfde lid, indien dat lid van toepassing is.

9. Technische berekeningen worden overgelegd bij de plannen als bedoeld in de artikelen 33 en 38, tweede lid van de wet.

Artikel 8

De vloeren, wanden en plafonds en alle daarin aangebrachte voorzieningen worden waterdicht uitgevoerd en zijn bestand tegen de druk bij de maximaal optredende waterstand, ook bij calamiteiten.

brandwerendheid archief 120 min.

Artikel 9

1. Tussen de archiefbewaarplaats en de aangrenzende ruimten bedraagt de weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag bepaald volgens NEN 6069 tenminste 120 minuten; dit geldt ook voor de vloer, wanden, plafonds, en alle daarin aangebrachte voorzieningen als: deuren, kozijnen, doorvoeringen van kabels, leidingen kanalen voor ventilatie en luchtbehandeling en andere perforaties; met betrekking tot brandkleppen is NEN 6077 van toepassing. Indien de vuurbelasting van de aangrenzende ruimte groter is dan 120 minuten wordt de weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag dienovereenkomstig aangepast.
2. Indien de oppervlakte van een op één verdieping gelegen deel van een archiefbewaarplaats groter is dan 300 m² bij een hoogte van 3 m, dan wordt deze in compartimenten verdeeld. Het aantal compartimenten is gelijk aan het quotiënt van de totale oppervlakte van de archiefbewaarplaats in vierkante meters gedeeld door 200 m², waarbij de rest moet worden verdeeld over de compartimenten zodanig dat geen enkel compartiment groter is dan 300 m². Indien de ruimte hoger is dan 3 meter, dan dienen deze oppervlakten zodanig te worden aangepast, dat de inhoud per compartiment niet meer is dan 600 m³.
3. In afwijking van het tweede lid mag het aantal compartimenten worden bepaald op grond van de maximale opbergcapaciteit. Deze bedraagt per compartiment maximaal 3000 strekkende meter papier van A4 tot folio-formaat of een equivalent daarvan.
4. Bij ruimten groter dan omschreven in het tweede en derde lid wordt een sprinklerinstallatie aangebracht, als omschreven in artikel 22, derde, onderscheidenlijk vierde lid.
5. Tussen de in het tweede lid genoemde compartimenten bedraagt de weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag bepaald volgens NEN 6069 240 minuten.
6. De hoofddraagconstructie van het gebouw voorzover van belang voor de archiefbewaarplaats bezit een brandwerendheid op het criterium van bezwijken van tenminste 240 minuten berekend volgens NEN 6069 dan wel voor zover van toepassing 6071, 6072 onderscheidenlijk 6073.

?

