Bezoekadres
Weesperplein 4
Amsterdam

Postbus 922
1000 AX Amsterdam
Telefoon 020 551 38 88
Fax 020 620 10 16
www.dmb.amsterdam.nl

Gemeente Amsterdam
Dienst Milieu en Bouwtoezicht

Sector Bouw- en Woningtoezicht

Gemeente Amsterdam
Stadsdeel Amsterdam-Noord
Ingekomen d.d.
12 MAART 2008

Retouradres: Postbus 922, 1000 AX Amsterdam

Shell International Chemicals BV
ir. [redacted]
Badhuisweg 3
1031 CM AMSTERDAM

ons kenmerk	N01/0491 2004
onderwerp	deelgoedkeuring nr. 33
onderdeel	
adres	GRASWEG 29
behandelend constructeur	[redacted]
doorkiesnummer	
buitendienstinspecteur	[redacted] 15.00-16.00 uur)
doorkiesnummer	
bijlage	gewaarmerkte bescheiden
datum	11 MAART 2008

KOPIE

Burgemeester en Wethouders hebben u onder ons kenmerk N01/0491 2004 een reguliere bouwvergunning verleend. In deze vergunning is de voorwaarde gesteld dat tekeningen en berekeningen van de constructies ten minste drie weken voor de aanvang van het desbetreffende onderdeel van het werk aan de Dienst Milieu en Bouwtoezicht, sector Bouw- en Woningtoezicht, ter goedkeuring worden overgelegd.

De Dienst Milieu en Bouwtoezicht heeft geen bezwaar tegen uitvoering van de constructies zoals aangegeven op bijgaande gewaarmerkte tekeningen en berekeningen onder voorwaarde dat tevens voldaan wordt aan de eventueel daarop in rood aangebrachte opmerkingen.

aantal tekeningen 4, gemerkt T698 t/m T701;
aantal berekeningen 3, gemerkt B109 t/m B111.

Deze gewaarmerkte tekeningen en berekeningen dienen op de bouwplaats aanwezig te zijn.

Hoogachtend,
Burgemeester en Wethouders van Amsterdam,
namens dezen,
de directeur van de
Dienst Milieu en Bouwtoezicht,
voor deze,

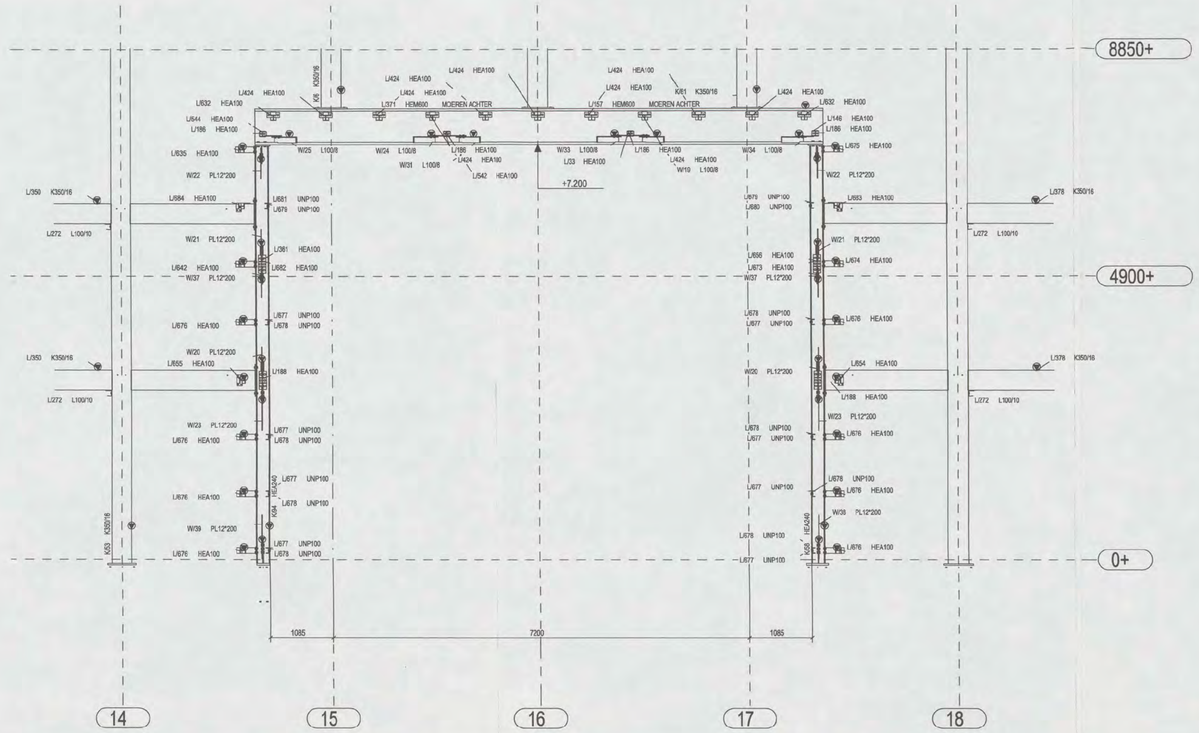
B. Mica

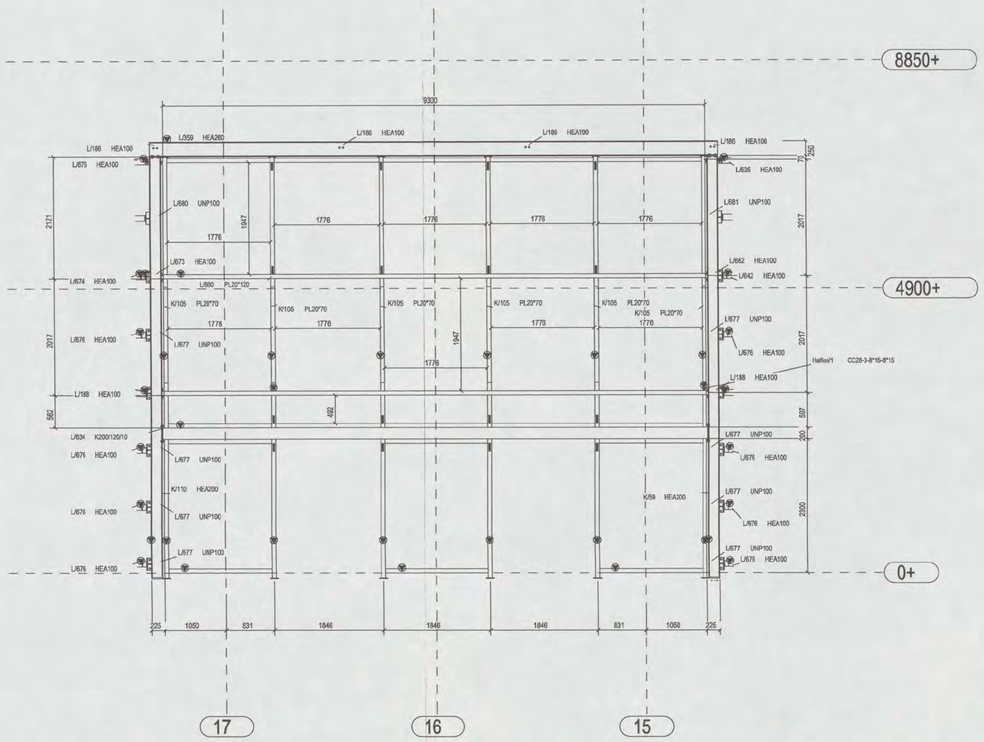
Aanvraagnummer: **N01/0491-2004**
Adres: **Grasweg 29**
Omschrijving: **NTC**

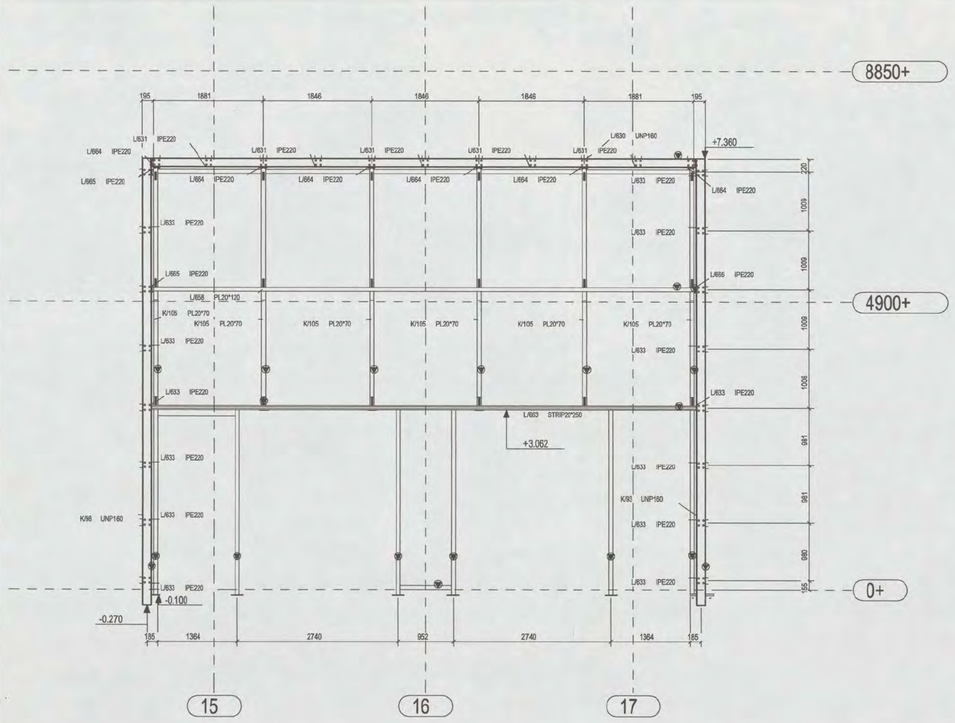
BIJLAGE

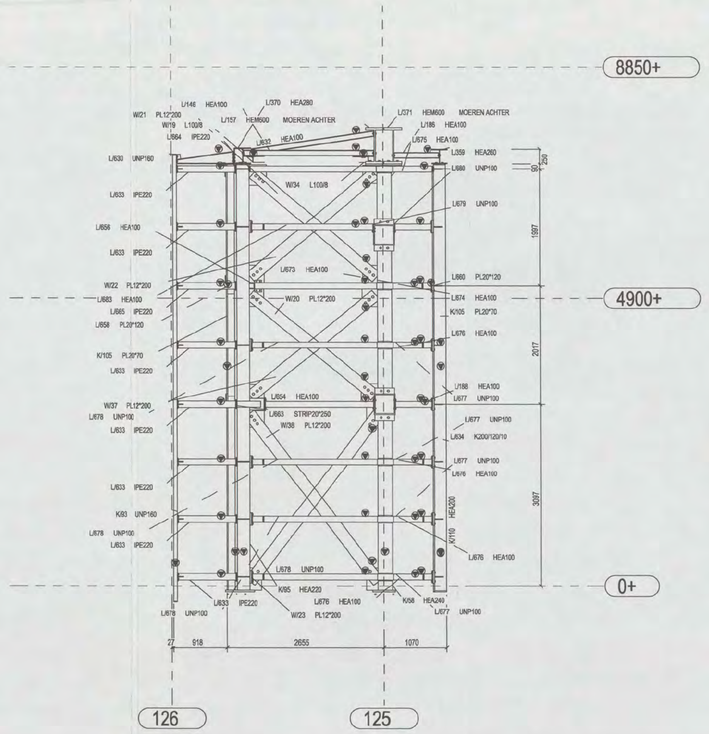
De volgende berekeningen/tekeningen behoren bij de deelgoedkeuring **33**

	Document Nr:	wijz.	Omschrijving van het document:	Doc.
Van de Lune	06006		Berekening staaldetails	11-1-2008
Hutten Metaal	05-325C		Berekening staalverbinding	6-2-2008
Hutten Metaal	G[75]	D	Gevels hoofdentree	19-12-2007
Hutten Metaal	G[26]	D	Ankerplan entree	24-1-2008
Hutten Metaal	G[76]	D	Bovenaanzichten Hoofdentree	19-12-2007
Hutten Metaal	G[74]	D	3D Hoofdentree	19-12-2007
Arcadis	140327/BD7/1D0		Berekening staalconstructie entree	1-7-2007









ARCADIS
Ingek. d.d. 18 FEB. 2008
Pr.nr. 327/256-4155 Voor [redacted]
Actie Kopie

VOOR UITVOERING
12 FEB 2008
SHELL NTC paraaf: [redacted]

	HANDTEKENING					DATUM
INGEKOMEN	[redacted]					19-12-07
VOOR UITVOERING						
TER INFORMATIE						
VOORLOPIG						
TER GOEDKEURING	[redacted]					21-12-07
VERZONDEN AAN	1x	2x	1x	1x	1x	1x
KOPIE AAN	uitv. HBA	wvb HBA	Shell ntc	Arcadis B	Arcadis C	Burgers Eigon

N01/0491

DEFINITIEF

CONSTRUCTIE AKKOORD [redacted] - 691

REV. NO.:	REVISIE:	REVISIE OMSCHRIJVING:	REVISIE DATUM:
4	D	DEFINITIEF	19-12-2007
3	C	DEFINITIEF:opmerkingen verwerkt	15-11-2007
2	B	Definitief->opmerkingen verwerkt	14-09-2007
1	A	Ter Controle	05-07-2007

werk
NIEUWBOUW SHELL NTC te AMSTERDAM

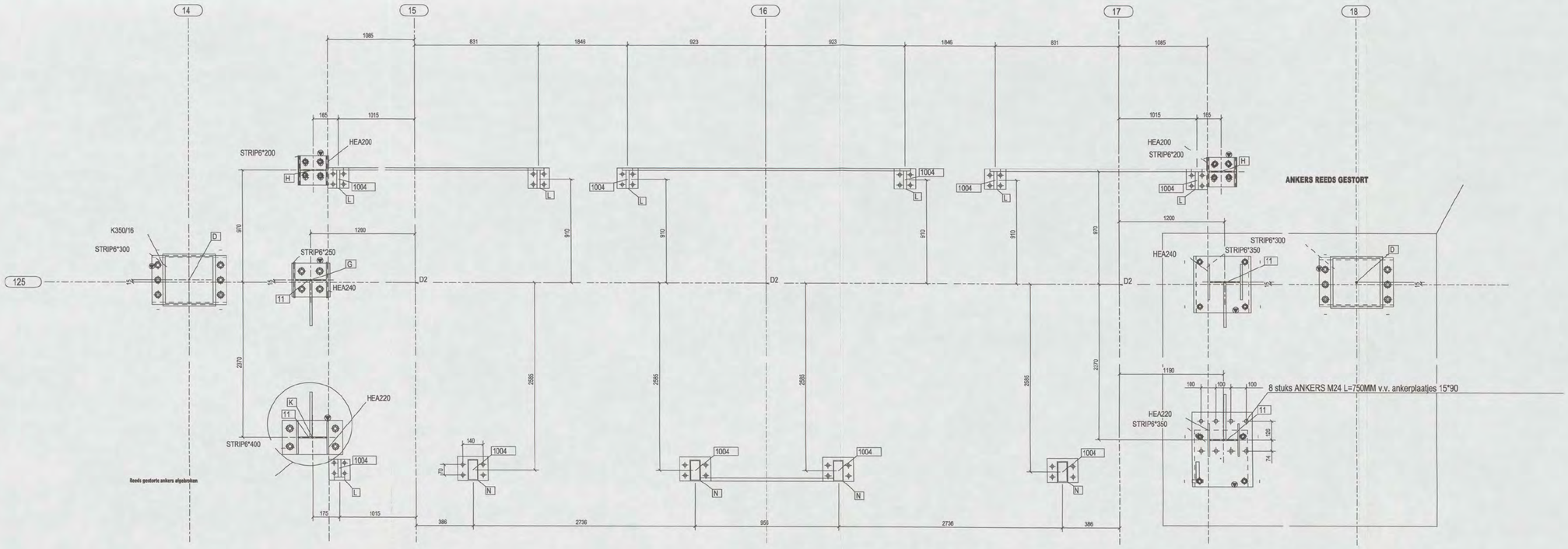
opdrachtgever
HEIJMANS IBC AMSTERDAM BV
SCHIPHOL OOST

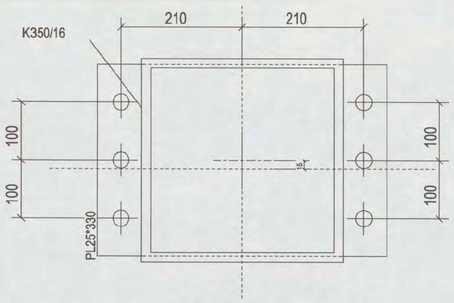
GEVELS HOOFDENTREE

cons.: [redacted]	schaal: 1/50	datum: 16.11.2006	
model: 05-325HEU	Lassen 0.25xD (min 4mm) tenzij anders vermeld	getekend: [redacted]	

HUTTEN METAAL BEERZERVELD B.V.
STAALCONSTRUCTIES, STALEN WANDEN, STALEN DAKEN
Kloosterdijk 60, 7686 PX Beerzerveld
Postbus 101, 7680 AC Beerzerveld
Telefoon: 0523 251755 Telefax: 0523 251544

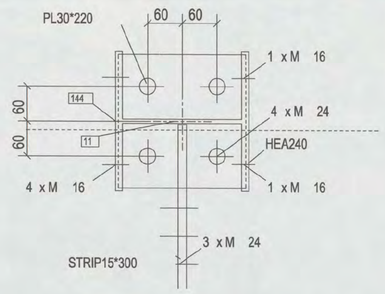
werk no.: 05-325
tek.no.: G [75]





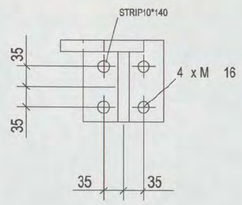
MERK D 2 KEER UITVOEREN

ANKERS M24*500/100 (4.6)



MERK G 1 KEER UITVOEREN

ANKERS M24 L=750MM v.v. ankerplaatjes 15*90



MERK L 7 KEER UITVOEREN

BOORANKERS M16

ARCADIS
Ingek. d.d. 18 FEB. 2008
Fr.nr. 37/256-4154 Voor
Actie Kopie
VOOR UITVOERING
12 FEB 2008
SHELL NTC [redacted]

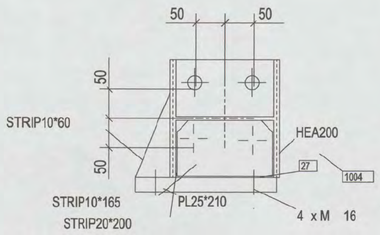
Stelhoogte 40 mm; Ankers 120mm boven beton uit

Onderkant voetplaat 100mm -peil tenzij anders vermeld.

Boorankers niet door Hutten te leveren en boren

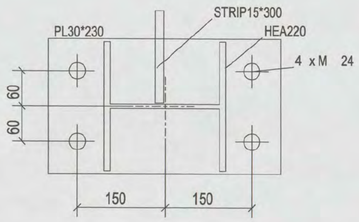
N01/042.1 **DEFINITIEF**

CONSTRUCTIE AKKOORD T659 [redacted]



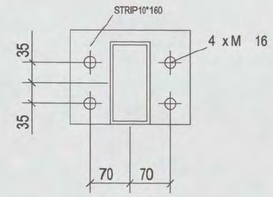
MERK H 2 KEER UITVOEREN

ANKERS M20*500/100 (4.6)



MERK K 1 KEER UITVOEREN

ANKERS M24 L=750MM v.v. ankerplaatjes 15*90



MERK L 4 KEER UITVOEREN

BOORANKERS M16

5	D	Definitief	24-01-2008
4	D	Merk K aangepast	23-01-2008
3	C	MAATVOERING GEWIJZIGD	20-07-2006
2	B	MAATVOERING GEWIJZIGD	18-07-2006
1	A	DEFINITIEF	07-07-2006
REV. NO.:	REVISIE:	REVISIE OMSCHRIJVING:	REVISIE DATUM:

werk: NIEUWBOUW SHELL NTC te AMSTERDAM

opdrachtgever: HEIJMANS IBC AMSTERDAM BV, SCHIPHOL OOST

ANKERPLAN ENTREE

cons.: [redacted] | schaal: 1/15 1/5 | datum: 26.04.2006

model: 05-325HEIJ | Lassen 0.5xD (min 4mm) tenzij anders vermeld | getekend: [redacted]

HUTTEN METAAL BEERZERVELD B.V.

STAALCONSTRUCTIES, STALEN WANDEN, STALEN DAKEN

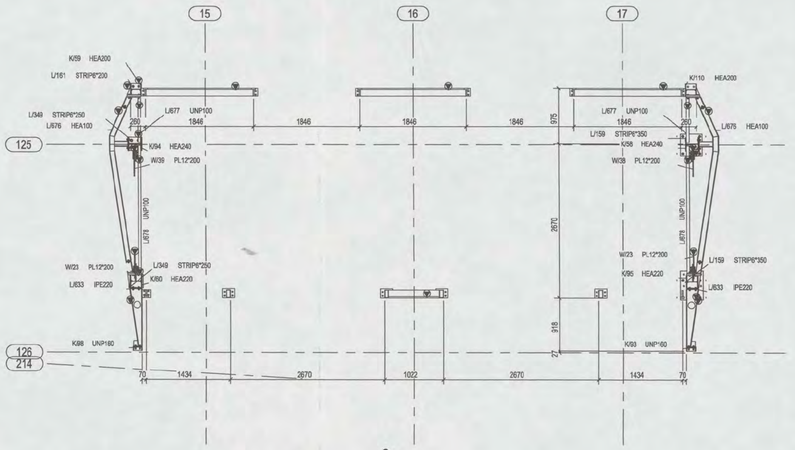
Kooiendijk 60, 7695 PX Beerzerveld

Postbus 101, 7690 AC Beerzerveld

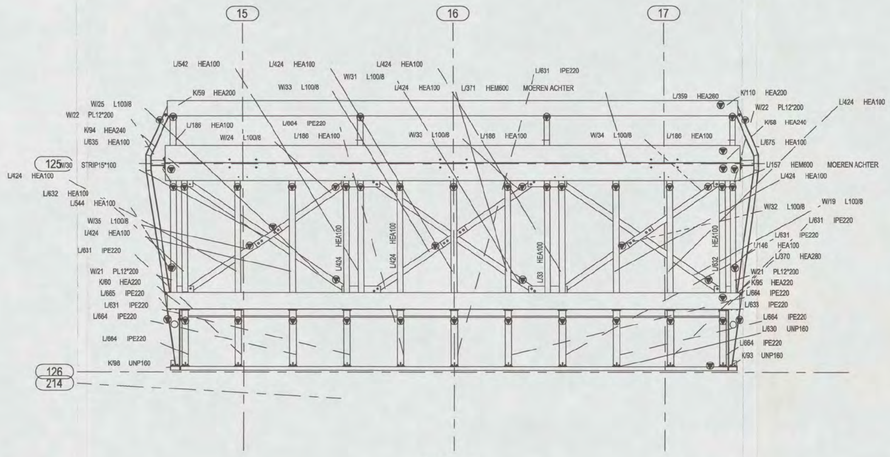
Telefoon: 0523 251755 Telefax: 0523 251544

werk no.: 05-325

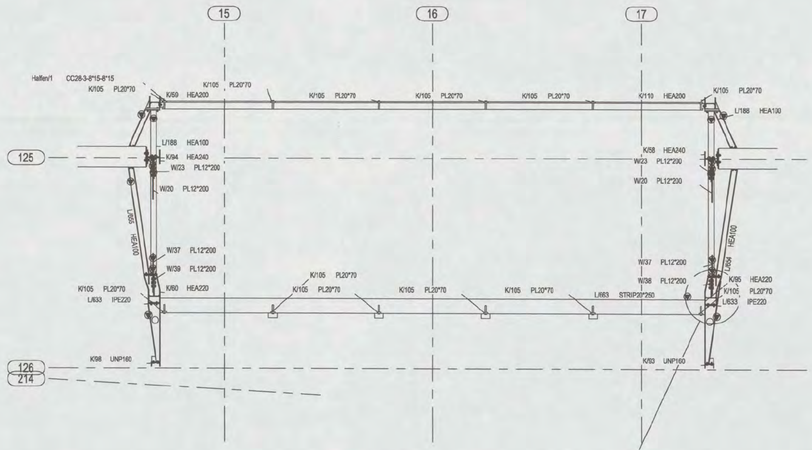
tek.no.: G [25]



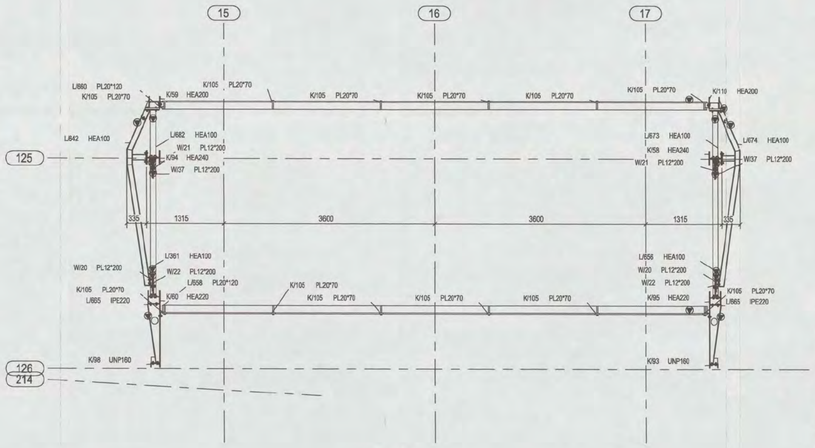
0+



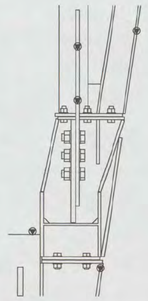
7300+



3097+



5115+



detail momentvaste verbinding

ARCADIS
Ingek. d.d. 18 FEB. 2008
Pr.nr. 327/256-4155 Voor [redacted]
Actie Kopie

VOOR UITVOERING
12 FEB 2008
SHELL NTC paraaf: [redacted]

N 0 1 / 0 4 9 1 2004
[redacted] 7700
CONSTRUCTIE AKKOORD

	HANDTEKENING				DATUM	
INGEKOMEN	[redacted]				19-12-07	
VOOR UITVOERING						
TER INFORMATIE						
VOORLOPIG						
TER GOEDKEURING	[redacted]				21-12-07	
VERZONDEN AAN	1x	2x	1x	1x	1x	1x
KOPIE AAN	uitv. HBA	wvb HBA	Shell Doc	Arcadis B	Arcadis C	Burgers Eigon

[redacted] DEFINITIEF

REV. NO.:	REVISIE:	REVISIE OMSCHRIJVING:	REVISIE DATUM:
4	D	DEFINITIEF	19-12-2007
3	C	DEFINITIEF:opmerkingen verwerkt	15-11-2007
2	B	Definitief->opmerkingen verwerkt	14-09-2007
1	A	Ter Controle	05-07-2007

werk
NIEUWBOUW SHELL NTC te AMSTERDAM

opdrachtgever
HEIJMANS IBC AMSTERDAM BV
SCHIPHOL OOST

BOVENAANZICHTEN HOOFDENTREE

cons.: [redacted]	schaal: 1/10 1/50	datum: 16.11.2006
model: 05-325HEIJ	Lassen 0.5xD (min 4mm) tenzij anders vermeld	getekend: [redacted]

HUTTEN METAAL BEERZERVELD B.V.
STAALCONSTRUCTIES, STALEN WANDEN, STALEN DAKEN
Kloosterstijk 60, 7685 PX Beerzerveld
Postbus 101, 7680 AC Beerzerveld
Telefoon: 0523 251755 Telefax: 0523 251544

werk no.: 05-325
tek.no.: G [76]

ARCADIS
Ingek. d.d. 18 FEB. 2008
Pr.nr. 327/256-4155
Actie | Voor [redacted] | Kopie

VOOR UITVOERING
12 FEB 2008
SHELL NTC paraaf: [redacted]

N 0 1 / 0 4 9 1 [redacted]
CONSTRUCTIE AKKOORD

	HANDTEKENING					DATUM
INGEKOMEN	[redacted]					19-12-07
VOOR UITVOERING						
TER INFORMATIE						
VOORLOPIG						
TER GOEDKEURING	[redacted]					21-12-07
VERZONDEN AAN	1x	2x	1x	1x	1x	1x
KOPIE AAN	uitv./HBA	wvb HBA	Shell doc	Arcadis B	Arcadis C	Burgers Ergon

DEFINITIEF

[redacted]

REV. NO.:	REVISIE:	REVISIE OMSCHRIJVING:	REVISIE DATUM:
4	D	DEFINITIEF	19-12-2007
3	C	DEFINITIEF:opmerking verwerkt	15-11-2007
2	B	Definitief->opmerkingen verwerkt	14-09-2007
1	A	Ter Controle	05-07-2007

werk
NIEUWBOUW SHELL NTC te AMSTERDAM

opdrachtgever: HEIJMANS IBC AMSTERDAM BV
SCHIPHOL OOST
3D HOOFDENTREE

cons.: [redacted]	schaal: 1/25	datum:	16.11.2006
model: 05-325HEIJ	Lassen 0.5xD (min 4mm) tenzij anders vermeld	getekend:	[redacted]
		werk no.:	05-325
		tek.no.:	G [74]

HUTTEN METAAL BEERZERVELD B.V.
STAALCONSTRUCTIES, STALEN WANDEN, STALEN DAKEN
Koosterdijk 60, 7685 PX Beerzerveld
Postbus 100, 7685 AC Beerzerveld
Telefoon: 0523 25 1755 Telefax: 0523 251544

FAXBERICHT

INGENIEURSBURO
Van de Lune & Rienksma bv

Lemmerweg 1 – 7 8608 AA Sneek - Telefoon (0515) 41 45 00 - Telefax (0515) 42 56 76
Adviesburo voor beton-, staal-, houtconstructies en funderingstechniek

Aan	:	Hutten Metaal
T.a.v.	:	dhr. [redacted]
Plaats	:	[redacted]
Faxnummer	:	[redacted]
Datum	:	11 januari 2008
Aantal bladen	:	6 inclusief voorblad
Werknummer	:	06006
Betreft	:	SHELL NTC Amsterdam
Behandeld door	:	[redacted]

[redacted]

N 0 1 / 0 4 9 [redacted] CIRA
[redacted]
CONSTRUCTIE AKKOORD
[redacted]

8 109

Geachte heer [redacted]

Hierbij de berekeningsbladen D3-376 t/m -380. Graag naar de diverse partijen sturen voor reactie.

ARCADIS
Ingek. d.d. 18 FEB. 2008
Pr.nr. 327/K56.4155 Voor [redacted]
Actie Kopie

Met vriendelijke groet,
Ingenieursburo Van de Lune en Rienksma b.v.
[redacted]

VOOR UITVOERING
12 FEB 2008
SHELL NTC paraaf [redacted]

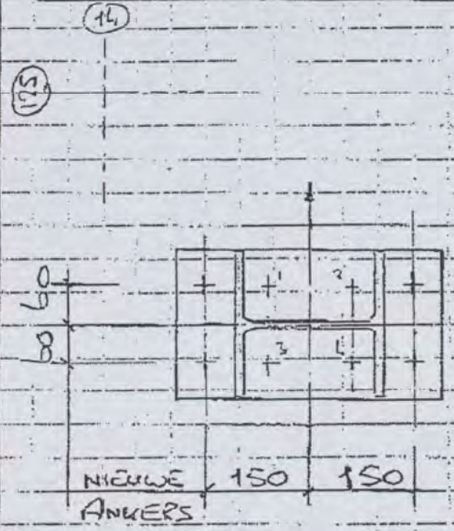
Bij storing of meer informatie over dit faxbericht s.v.p. contact opnemen met ons buro

Alle adviezen zijn exclusief incassokosten en worden uitgevoerd volgens de regeling van de verhouding tussen opdrachtgever en adviserend Ingenieursbureau RVOI-2001, herziene druk 1993, gedeponeerd ter griffie van de Arrondissementsrechtbank te 's-Gravenhage op 29 juni 2001. Betalingscondities: binnen 3 weken netto; reclame schriftelijk binnen acht dagen. Alle niet binnen deze termijn voldane werkzaamheden, blijven ons eigendom en zijn na afgifte direct opeisbaar.

INGENIEURSBURO
Van de Lune & Rienksma bv Lemmerweg 1 - 7 8608 AA SNEEK - Telefoon (0515) 41 45 00
Adviesburo voor beton-, staal-, houtkonstrukties en funderingstechniek

WERKNR.: 06006
BLADNR.: D3-376

HERBEREKENING VOETDETAIL HE220A NAAST AS 125 EN 15



DE BESTAANDE ANKERS 1 T/M 4 ZIJN VÓÓR DE MONTAGE VAN DE KOLOM AFGEBROKEN

BELASTINGEN: 1 OPLEGG 2a BIJL C ARCADIS

Fd = 608,4 kN ↓

OF Fd = -392,1 kN ↑
Hd = 168,4 →

INDIEN 6 STUKS NIEUWE ANKERS

PER ANKER Ft:s:d = 392,1 / 6 = 65,4 kN
Fv:s:d = 168,4 / 6 = 28,1 kN

- M24 4.6 VERANKERINGSLENGTE 608 mm ZIE D3-377
- M20 8.8 " " 730 mm " D3-378

INDIEN 4 STUKS NIEUWE ANKERS ← KEUZE

PER ANKER Ft:s:d = 392,1 / 4 = 98,0 kN
Fv:s:d = 168,4 / 4 = 42,1 kN

- M24 8.8 VERANKERINGSLENGTE 912 mm ZIE D3-379

DE BENODIGDE VERANKERINGSLENGTES ZIJN GROTER DAN DE VLOERDIKTE ⇒ ANKERS GEHEEL DOOR VLOER EN AAN ONDERZIJDE VERANKERINGSPLAAT.

ZIE BLAD D3-380 VOOR ALTERNATIEF

INGENIEURSBURO
Van de Lune & Rienksma bv
Lemmerweg 1 - 7 8608 AA Sneek - Telefoon (0515) 41 45 00
Adviesburo voor beton-, staal-, houtkonstrukties en funderingstechniek

WERKNR.: 06006

BLADNR.: D3-377

Ingestort anker 6 STUKS M24 4.6

diameter anker		24	mm	Ab;s	353	mm2
staalkwaliteit anker		4.6		ft;b;d	400,0	N/mm2
minimale dekking op anker		100	mm	beta R	0,375	
betonkwaliteit	B	35		f' b	21	N/mm2

Sterkte ankers (berekening volgens artikel 11.7.2.3.3 NEN 6772)

krachten per anker

rekenwaarde trekkracht	Ft;s;d	65,4	kn	Ft;u;d	101,7	kn
				toetsing	**0,64**	
rekenwaarde afschuifkracht	Fv;s;d	28,1	kn	Fv;u;d	42,4	kn
				toetsing	**0,66**	
combinatie trek + afschuiving	NEN 6770 (13.3-4)			Ft;u;d	101,7	kn
(toetsing indien geen ruimte tussen de schuifvlakken)				Fv;u;d	67,8	kn
				toetsing	**0,87**	

Verankering op aanhechting (artikel 9.16.3b NEN 6720)

factor alpha 1		0,48	
ideele kracht t.b.v. verankering	N di	68,3	kn
basisverankeringslengte	l vo	1005,5	mm
verankeringslengte	l v	1005,5	mm
gereduceerde verankeringslengte	l vr	608	mm

Verankering met ankerplaat (artikel 9.16.3a NEN 6720)

ideele kracht t.b.v verankering	N di	71,1	kn
benodigde oppervlakte plaat	A	3387	mm2

the scale towards document
Patch Reference numbers on UTT Serial No. 546

INGENIEURSBURO
Van de Lune & Rienksma bv
Lemmerweg 1 - 7 8608 AA Sneek - Telefoon (0515) 41 45 00
Adviesburo voor beton-, staal-, houtkonstrukties en funderingstechniek

WERKNR.: 06006
BLADNR.: 03-378

Ingestort anker bstuks M20 8.8

diameter anker		20	mm	Ab;s	245	mm2
staalkwaliteit anker		8.8		ft;b;d	800,0	N/mm2
minimale dekking op anker		100	mm	beta R	0,25	
betonkwaliteit	B	35		f' b	21	N/mm2

Sterkte ankers (berekening volgens artikel 11.7.2.3.3 NEN 6772)

krachten per anker						
rekenwaarde trekkracht	Ft;s;d	65,4	kn	Ft;u;d	141,1	kn
				toetsing	**0,46**	
rekenwaarde afschuifkracht	Fv;s;d	28,1	kn	Fv;u;d	39,2	kn
				toetsing	**0,72**	
combinatie trek + afschuiving	NEN 6770 (13.3-4)			Ft;u;d	141,1	kn
(toetsing indien geen ruimte tussen de schuifvlakken)				Fv;u;d	94,1	kn
				toetsing	**0,63**	

Verankering op aanhechting (artikel 9.16.3b NEN 6720)

factor alpha 1		0,48	
ideele kracht t.b.v. verankering	N di	68,3	kn
basisverankeringslengte	l vo	1675,9	mm
verankeringslengte	l v	1675,9	mm
gereduceerde verankeringslengte	l vr	730	mm

Verankering met ankerplaat (artikel 9.16.3a NEN 6720)

ideele kracht t.b.v verankering	N di	71,1	kn
benodigde oppervlakte plaat	A	3387	mm2

INGENIEURSBURO
Van de Lune & Rienksma bv
Lemmerweg 1 - 7 8608 AA Sneek - Telefoon (0515) 41 45 00
Adviesburo voor beton-, staal-, houtkonstructies en funderingstechniek

WERKNR.: 06006

BLADNR.: D3-379

Ingestort anker 4 ANKERS M24 8.8

diameter anker		24	mm	Ab;s	353	mm2
staalkwaliteit anker		8.8		ft;b;d	800,0	N/mm2
minimale dekking op anker		100	mm	beta R	0,25	
betonkwaliteit	B	35		f b	21	N/mm2

Sterkte ankers (berekening volgens artikel 11.7.2.3.3 NEN 6772)

krachten per anker

rekenwaarde trekkracht	Ft;s;d	98,0	kn	Ft;u;d	203,3	kn
				toetsing	**0,48**	
rekenwaarde afschuifkracht	Fv;s;d	42,1	kn	Fv;u;d	56,5	kn
				toetsing	**0,75**	
combinatie trek + afschuiving	NEN 6770 (13.3-4)			Ft;u;d	203,3	kn
(toetsing indien geen ruimte tussen de schuifvlakken)				Fv;u;d	135,6	kn
				toetsing	**0,65**	

Verankering op aanhechting (artikel 9.16.3b NEN 6720)

factor alpha 1		0,48		
ideele kracht t.b.v. verankering	N di	102,4	kn	
basisverankeringslengte	l vo	2011,1	mm	
verankeringslengte	l v	2011,1	mm	
gereduceerde verankeringslengte	l vr	912	mm	→ NIET AANWEZIG

Verankering met ankerplaat (artikel 9.16.3a NEN 6720)

ideele kracht t.b.v verankering	N di	106,7	kn	$\sqrt{98^2 + 42.1^2} = 106.7$ kN
benodigde oppervlakte plaat	A	5079	mm2	$\frac{106.7 \times 10^3}{21} = 5079$

$\frac{\pi}{4}(D^2 - 26^2) = 5079$

$D = 84.5 \rightarrow 90$ mm

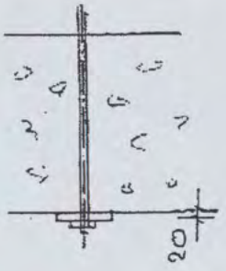
$\downarrow$

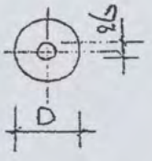
$A = 5830$ mm²

$\sigma_{BETON} = \frac{106.7 \times 10^3}{5830} = 18.3$ N/mm²

DIKTE $t = \sqrt{\frac{6 \times M}{f_{y;d}}} = \sqrt{\frac{6 \times 11.2 \times 18.3 \times 32^2}{235}}$

$t = 15,5 \rightarrow 20$ mm

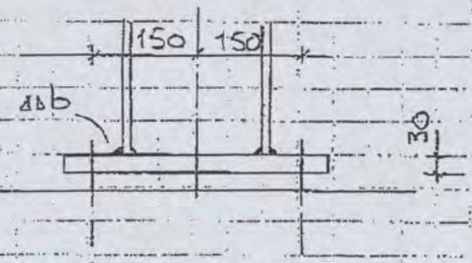




INGENIEURSBURO
Van de Lune & Rienksma bv
Lemmerweg 1 - 7 8608 AA SNEEK - Telefoon (0515) 41 45 00
Adviesburo voor beton-, staal-, houtkonstrukties en funderingstechniek

WERKNR.: 06006
BLADNR.: D3-380

VOETPLAATDIKTE



$45 - 0{,}8 \times 5\sqrt{2} = 39{,}3$ mm

$M = \frac{1}{2} \times 392{,}1 \times 0{,}0393$
$= 7{,}713$ kNm

$7{,}713 \times 10^6 = \frac{1}{4} \times \approx 180 \times t^2 \times 235$

$t = 27 \rightarrow 30$ mm

EDILON DEX-R'ZK
O.G.

ALTERNATIEF

4 STUKS DEMU STAAFANKERS 3010 - ϕ20 | M24 × 715 INLIJMEN

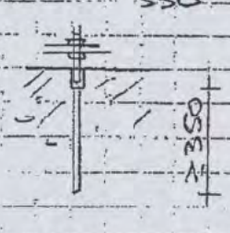
OPG. DEMU

$N_{di} = \sqrt{9d^2 + 2 \times 42{,}1^2} = 114{,}67$ kN $< F_{u;d} = \frac{157}{1{,}15} = 136{,}5$ kN

BASISVERANK. LG $l_{vo} = 0{,}24 \times 20 \times \frac{435}{\sqrt{21}} = 455$ mm

C25/35

GEREDUC. VERANK. LG $l_{vr} \geq \frac{\sqrt{9d^2 + 0{,}5 \times 42{,}1^2} \times 10^3}{314 \times 435} \times 455 = 342$ mm
350



OMDAT N_{di} >> ZAL ZIJN DAN N_{SPL} DIENT OVEREENKOMSTIG NEN 6720 9.16.4 b EN c VOLDOENDE WAPENING AANWEZIG TE ZIJN, EEA TER BEOORDELING VAN DE BETONCONSTRUCTEUR.

INDIEN NIET VOLDOENDE WAPENING AANWEZIG IS DIENT DUS VOOR OPLOSSING OP D3-379 TE WORDEN GEKOZEN.

HUTTENMETAAL

SOLIDE EN COMPLEET IN STAALBOUW

Staalconstructies, stalen wanden, stalen daken.
Hutten Metaal B.V.
Noorwegenweg 1, 7772 TA Hardenberg
Postbus 441, 7770 AK Hardenberg
Tel. 0523 251755, Fax 0523 251544

[redacted]

statische berekeningen

N 1 / 49 2008 [redacted]

CONSTRUCTIE AKKOORD

[redacted] B 110

project	SHELL NTC
werknummer	05-325^{C}
onderdeel	Hoekstaalverbinding hoofdingang as 125

ARCADIS

Ingek. d.d. 18 FEB. 2008

Pr.nr.		Voor		
Actie		Kopie		

VOOR UITVOERING

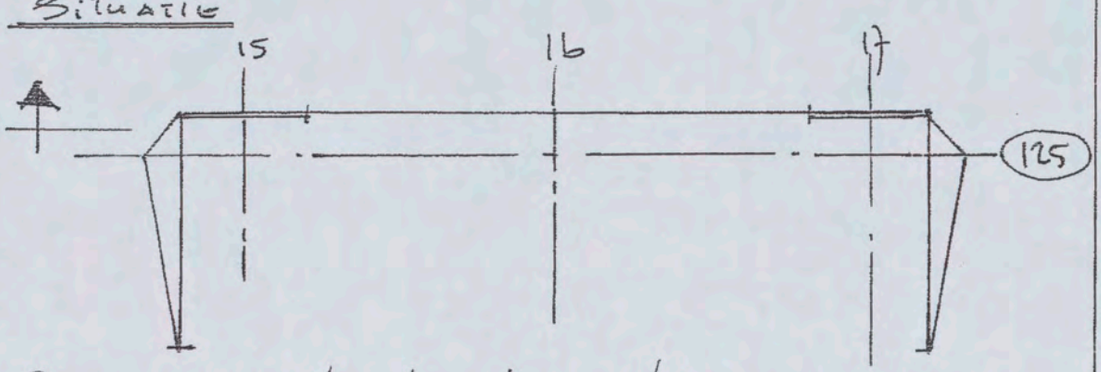
12 FEB 2008

SHELL NTC paraaf: [redacted]

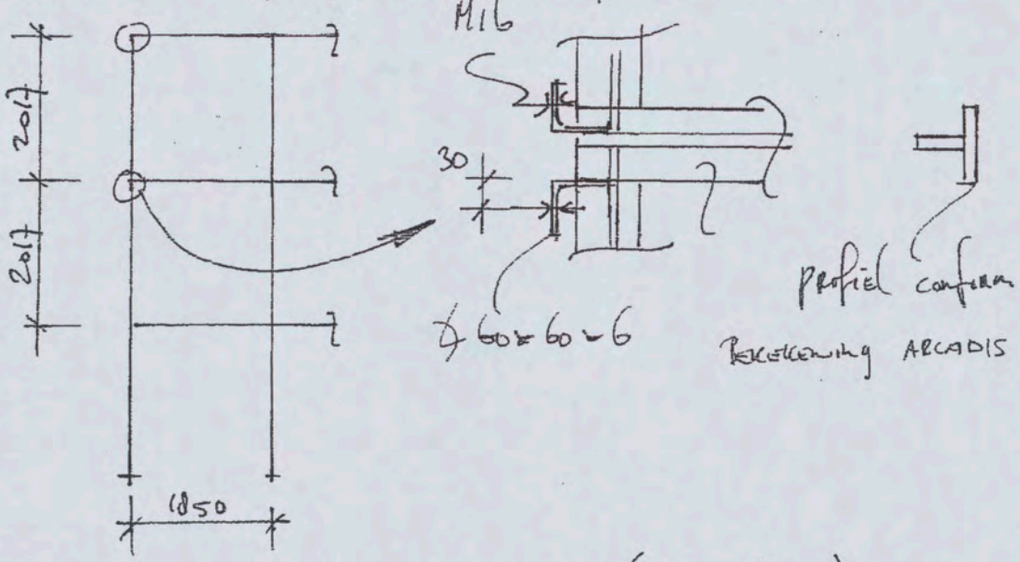
[redacted]

Datum : 06-02-2008
Wijziging : 0

SITUATIE



REF. BEREK. 140327/BD7/IDO/000256/nhn - ARCADIS



BELASTING DOOR WIND : $1.25 \times 2{,}017 \times \left(\frac{1.85}{2} \times (0.8+0.3)\right) \times 1.2 =$

$= 3.08$ KN

$F_{dv\ Bout} = 3.08 \times 1.5 = 4.62$ KN

$2 \times M16$: $u.c. = \frac{4.62}{2 \times 60.3} = 0.04 < 1$ VOLDOET

OVERIGE CONTROLES OVERBODIG

ARCADIS

Infrastructuur, milieu, gebouwen

Imagine the result





BEREKENING STAALCONSTRUCTIE IN HOOFDENTREE SHELL NTC AMSTERDAM

SHELL INTERNATIONAL CHEMICALS BV

[redacted]

N 0 1 / 0 4 9 1 2004
B III
CONSTRUCTIE AKKOORD

1 juli 2007
140327/BD7/1D0/000256/[redacted]

ARCADIS

Inhoud

1 INLEIDING 1

2 ALGEMEEN 2

2.1 BELASTINGEN 2

2.1.1 HORIZONTALE BELASTING 2

2.1.2 VERTICALE BELASTING 2

3 STIJL 3

3.1 PROFIELGROOTHEDEN 3

3.2 BELASTINGEN OP DE STIJL 4

4 REGEL 5

4.1 PROFIELGROOTHEDEN 5

4.2 BELASTINGEN OP DE REGEL 7

4.2.1 HORIZONTALE BELASTING 7

4.2.2 VERTICALE BELASTING 8

5 KOLOM 9

5.1 PROFIELGROOTHEDEN 9

5.2 BELASTINGEN OP DE KOLOM 10

5.2.1 HORZIZONTALE BELASTING 10

5.2.2 VERTICALE BELASTING 10

6 REGEL BINNENGEVEL ATRIUM 12

6.2 BELASTING OP DE REGEL 12

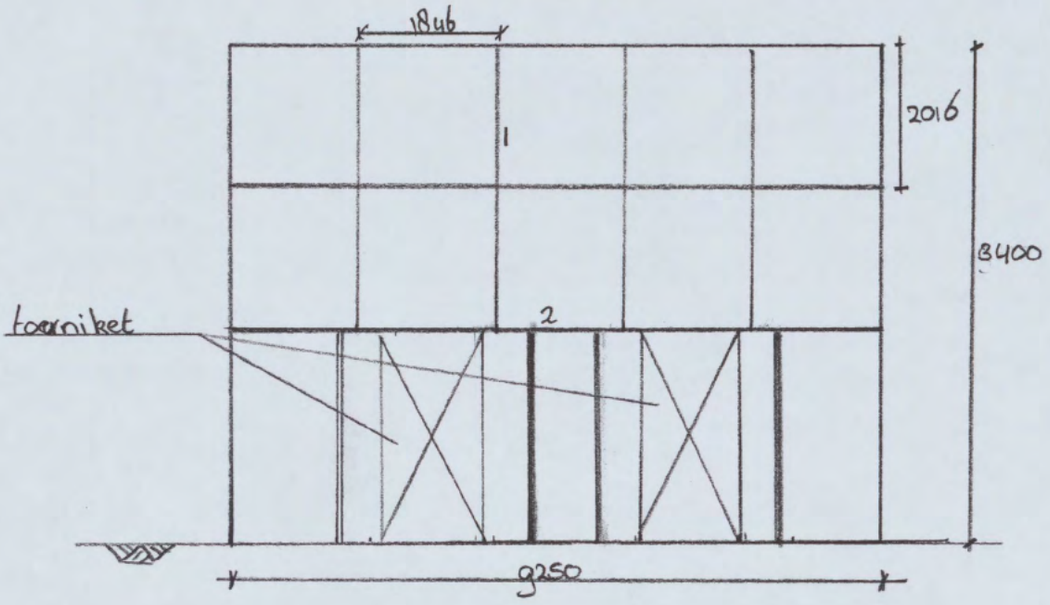
6.2.1 HORIZONTALE BELASTING 12

the scale towards document

1 Inleiding

Voor het project Shell NTC te Amsterdam worden in dit rapport berekeningen uitgevoerd om te controleren of het stijl- en regelwerk en de kolommen van de hoofdingang de te verwachten krachten kunnen weerstaan. Het gebouw waar aan gerekend wordt is de hoofdingang van het Shell NTC gebouw. De stijlen en de regels bevinden zich in de gevels en deze worden geacht de winddruk tegen de gevel op te nemen. In de gevel is gebruik gemaakt van "structural glazing". Verder dient in de binnengevel teven nog een regel gecontroleerd te worden op de krachten die plaatsvinden wanneer er overdruk in het atrium komt.

Op de volgende pagina is een schets weergegeven waarin duidelijk wordt gemaakt over welke onderdelen deze berekeningen gaan. Uitgegaan is van de maten die zijn gegeven in tekeningnummer 04-4335.



Naam: [redacted]

Datum: 02-02-07

Blad: 1a

ARCADIS
Infrastructuur, milieu, gebouwen

2 Algemeen

2.1 Belastingen:

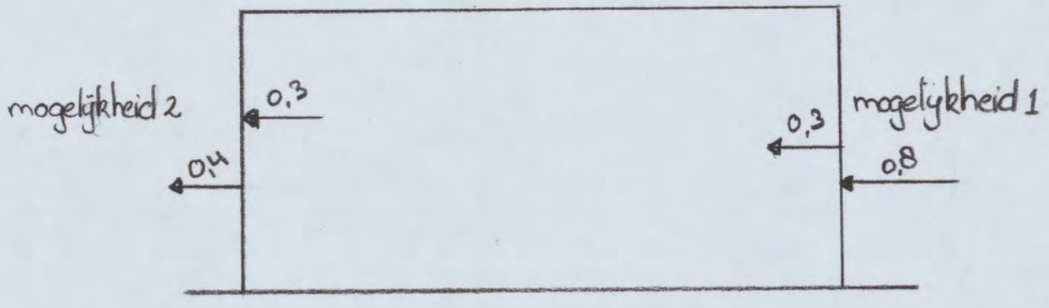
Op de buitengevel van de hoofdingang komen zowel horizontale krachten door de wind alswel verticale belasting door de gevel elementen (structural glazing)

2.1.1 horizontale belasting:

De wind zorgt voor zowel een winddruk op de gevel alswel een onderdruk in het gebouw. De tweede mogelijkheid is dat er windzuiging van buiten aanwezig is en overdruk in het gebouw. De stuwdruk wordt gesteld op $q_s = 1,2$ kN/m^2

2.1.2 verticale belasting:

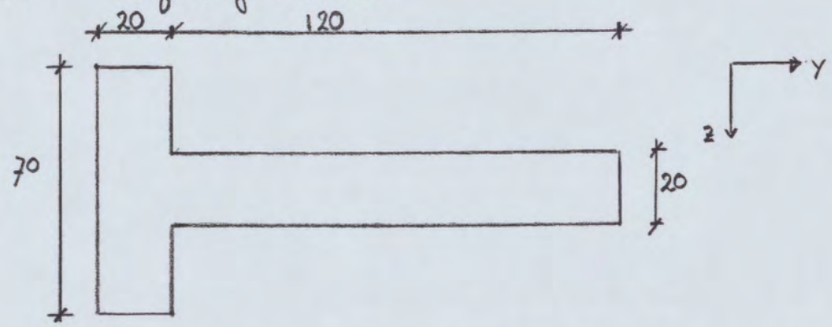
De verticale belasting bestaat uit het eigengewicht van de gevelpanelen. Dit eigen gewicht wordt gesteld op 1 kN/m^2



ARCADIS
Infrastructuur, milieu, gebouwen

3 Stijl (nummer 1 VAN schets)

3.1 Profiel grootheden



Het profiel heeft een totaal oppervlak van:

$A_{tot} = 70 \cdot 20 + 20 \cdot 120 = 3800 \text{ mm}^2$

Het normaalkrachten centrum (NC) ligt op de volgende afstanden gerekend vanaf de linkerbovenhoek.

$$y_{NC} = \frac{20 \cdot 70 \cdot 10 + 120 \cdot 20 \cdot 80}{3800} = 54 \text{ mm}$$

$$z_{NC} = \frac{20 \cdot 70 \cdot 35 + 120 \cdot 20 \cdot 35}{3800} = 35 \text{ mm}$$

Nu zijn het traagheid moment (I) en het weerstandsmoment (W) te berekenen.

I_{yy}:

$\frac{1}{12} \cdot 70 \cdot 20^3 = 46{,}7 \cdot 10^3 \text{ mm}^4$

$\frac{1}{12} \cdot 20 \cdot 120^3 = 2880 \cdot 10^3 \text{ mm}^4$

$70 \cdot 20 \cdot (-44)^2 = 2710 \cdot 10^3 \text{ mm}^4$

$20 \cdot 120 \cdot (26)^2 = 1622 \cdot 10^3 \text{ mm}^4 +$

$I_{yy;tot} = 7259 \cdot 10^3 \text{ mm}^4$

$W_y = I_{yy} / \frac{1}{2} h = 7259 \cdot 10^3 / 86 = 84{,}4 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$

ARCADIS
Infrastructuur, milieu, gebouwen

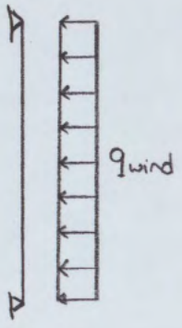
3.2 Belastingen op de stijl:

De stijl krijgt alleen te maken met horizontale windbelasting

$q_{wind;stijl} = 1{,}85\ m \cdot (0{,}8+0{,}3) \cdot 1{,}2\ kN/m^2 = 2{,}4\ kN/m'$

$q_{d,wind,stijl} = 1{,}5 \cdot 2{,}4\ kN/m' = 3{,}7\ kN/m'$

De stijl wordt geschematiseerd tot een ligger op 2 steunpunten. Hierbij wordt aangenomen dat de overspanning de totale hoogte is van 4,0 m. De tussenregel wordt niet als ondersteuning gezien.



$M_{max} = \frac{1}{8} \cdot q_{d,wind} \cdot l^2 = \frac{1}{8} \cdot 3{,}7 \cdot 4{,}0^2 = 7{,}4\ kNm$

$\sigma = \frac{M}{W_y} = \frac{7{,}4 \cdot 10^6}{84{,}4 \cdot 10^3} = 87{,}7\ N/mm^2$

De unity check wordt: $\frac{87{,}7}{235} = 0{,}37 < 1$

Wanneer er zuiging aanwezig is verandert dit iets

$q_{wind;stijl;zuig} = 1{,}85\ m \cdot (0{,}4+0{,}3) \cdot 1{,}2\ kN/m^2 = 1{,}6\ kN/m'$

$q_{d;wind;stijl;zuig} = 1{,}5 \cdot 1{,}6\ kN/m' = 2{,}4\ kN/m'$

Het maximale moment bedraagt in dit geval:

$M = \frac{1}{8} \cdot 2{,}4 \cdot 4{,}0^2 = 4{,}8\ kNm$

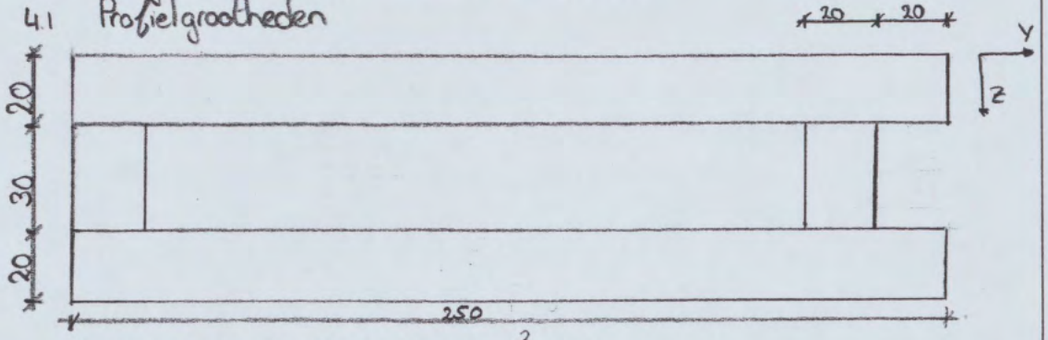
$\sigma = \frac{M}{W_y} = \frac{4{,}8 \cdot 10^6}{84{,}4 \cdot 10^3} = 56{,}9\ N/mm^2$

De unity check wordt: $\frac{56{,}9}{235} = 0{,}24 < 1$

ARCADIS
Infrastructuur, milieu, gebouwen

4 Regel (nummer 2 van de schets)

4.1 Profielgrootheden



$A_{tot} = 20 \cdot 250 \cdot 2 + 20 \cdot 30 \cdot 2 = 112 \cdot 10^3$ mm

Het normaalkrachtencentrum (NC) ligt op de volgende afstanden ten opzichte van de linker bovenhoek.

$$y_{NC} = \frac{2 \cdot 250 \cdot 20 \cdot 125 + 20 \cdot 30 \cdot 10 + 20 \cdot 30 \cdot 220}{112 \cdot 10^3} = 124 \text{ mm}$$

$$z_{nc} = \frac{2 \cdot 20 \cdot 30 \cdot 35 + 250 \cdot 20 \cdot 10 + 250 \cdot 20 \cdot 60}{11,2 \cdot 10^3} = 35 \text{ mm}$$

I_{yy}

$\frac{1}{12} \cdot 20 \cdot 250^3 \cdot 2 = 52,1 \cdot 10^6$ mm^4

$\frac{1}{12} \cdot 30 \cdot 20^3 \cdot 2 = 40 \cdot 10^3$ mm^4

$20 \cdot 250 \cdot 1^2 \cdot 2 = 10 \cdot 10^3$ mm^4

$30 \cdot 20 \cdot (-114)^2 = 7,8 \cdot 10^6$ mm^4

$30 \cdot 20 \cdot 96^2 = 5,5 \cdot 10^6$ mm^4 +

$I_{yy,tot} = 65,5 \cdot 10^6$ mm^4

$W_y = I_{yy} / 126 = 65,5 \cdot 10^6 / 126 = 520 \cdot 10^3$ mm^3

ARCADIS
Infrastructuur, milieu, gebouwen

I_{22} $\frac{1}{12} \cdot 250 \cdot 20^3 \cdot 2 = 333{,}3 \cdot 10^3\ mm^4$

$\frac{1}{12} \cdot 20 \cdot 30^3 \cdot 2 = 90 \cdot 10^3\ mm^4$

$250 \cdot 20 \cdot 25^2 \cdot 2 = 6{,}25 \cdot 10^6\ mm^4$ +

$I_{22,tot} \quad 6{,}67 \cdot 10^6\ mm^4$

$W_2 = I_{22}/35 = 6{,}67 \cdot 10^6/35 = 190{,}7 \cdot 10^3\ mm^3$

Naam: [redacted] Datum: 02-02-2007

Blad: 6

ARCADIS
Infrastructuur, milieu, gebouwen

4.2 Belastingen op de regel

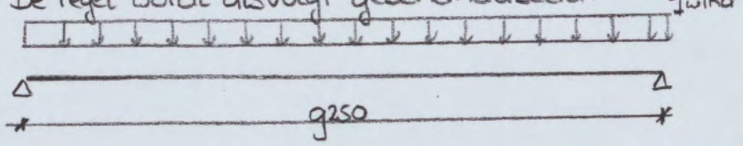
De regel krijgt zowel horizontale windbelasting als verticale belasting door de gevel op zich.

4.2.1 horizontale belasting (druk)

$q_{wind,regel} = 3{,}96\,m \cdot (0{,}8+0{,}3) \cdot 1{,}2\ kN/m^2 = 5{,}2\ kN/m'$

$q_{d;wind;regel} = 1{,}5 \cdot 5{,}2\ kN/m' = 7{,}8\ kN/m'$

De regel wordt alsvolgt geschematiseerd:



Het maximale moment bevindt zich in het midden.

$M_{max} = \frac{1}{8} \cdot q_d \cdot l^2 = \frac{1}{8} \cdot 7{,}8 \cdot 9{,}25^2 = 83{,}4\ kNm$

$\sigma = \frac{M}{W_y} = \frac{83{,}4 \cdot 10^6}{520 \cdot 10^3} = 160{,}4\ N/mm^2$

De unity check wordt: $\frac{160{,}4}{235} = 0{,}68 < 1$

Bij windzuiging en overdruk geldt:

$q_{wind} = 3{,}96\,m \cdot (0{,}4+0{,}3) \cdot 1{,}2\ kN/m^2 = 3{,}3\ kN/m'$

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

$M = \frac{1}{8} \cdot 5{,}0 \cdot 9{,}25^2 = 53{,}4\ kNm.$

$\sigma = \frac{M}{W_z} = \frac{53{,}4 \cdot 10^6}{520{,}0 \cdot 10^3} = 102{,}7\ N/mm^2$

De unity check wordt: $\frac{102{,}7}{235} = 0{,}44 < 1$

ARCADIS
Infrastructuur, milieu, gebouwen

4.2.2 verticale belasting:

De verticale belasting bestaat uit het gewicht van de geveldelen en het eigengewicht van de ligger. In de gevel wordt een gedeelte naar boven afgedragen, een gedeelte direct naar de fundering en een gedeelte naar de regel. De regel krijgt in totaal

2,0 + 1,5 = 3,5 m per strekkende meter regel.

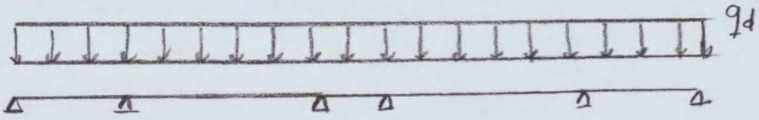
$q_{gevel} = 1,0\ kN/m^2 \cdot 3,5\ m = 3,5\ kN/m'$

$q_{eg\,ligger} = 78,5\ kN/m^3 \cdot 11,2 \cdot 10^{-3}\ m^2 = 0,9\ kN/m'$ +

$4,4\ kN/m'$

$q_{d,tot} = 1,2 \cdot 4,4\ kN/m' = 5,3\ kN/m'$

De regel wordt voor de verticale belasting ondersteund door 4 kolommen. De schematisatie wordt dus:



Het maximale moment wordt gevonden met behulp van het programma MatrixFrame.

$M_{max;veld} = 2,5\ kNm$

$\sigma = \frac{M}{W_z} = \frac{2,5 \cdot 10^6}{190,7 \cdot 10^3} = 13,1\ N/mm^2$

De unity check wordt: $\frac{13,1}{235} = 0,06 < 1$

In het ongunstigste geval vallen de spanning t.a.v. de horizontale belasting en de verticale belasting samen.

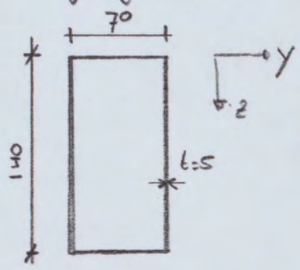
De spanning is dan: $160,4 + 13,1 = 173,5\ N/mm^2$

De unity check wordt: $\frac{173,5}{235} = 0,74 < 1$

ARCADIS
Infrastructuur, milieu, gebouwen

5 Kolom (nummer 3 van de schets)

5.1 Profielgrootheden



Uit tabellen boekje:

$A = 1960\ mm^2$

$I_{yy} = 1{,}62 \cdot 10^6\ mm^4$

$I_{zz} = 4{,}84 \cdot 10^6\ mm^4$

$W_y = 46{,}2 \cdot 10^3\ mm^3$

$W_z = 69{,}1 \cdot 10^3\ mm^3$

Deze gegevens zijn gehaald uit: "Hohlprofile für den Stahlbau Technische tabellen".

ARCADIS
Infrastructuur, milieu, gebouwen

5.2 Belastingen op de kolom

De kolom krijgt te maken met zowel horizontale windbelasting als met een normaal kracht.

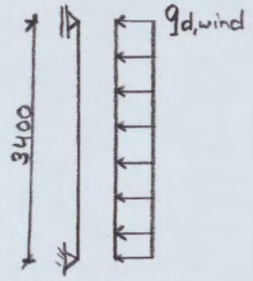
5.2.1 Horizontale belasting

De kolom die het zwaarste wordt belast krijgt een windkracht over 2,1 m op zich

$q_{wind} = 2,1\ m \cdot (0,8 + 0,3) \cdot 1,2\ kN/m^2 = 2,8\ kN/m'$

$q_{d,wind} = 1,5 \cdot 2,8\ kN/m' = 4,2\ kN/m'$

De kolom wordt zowel onder als boven gesteund en is te schematiseren zoals hieronder is te zien



$M_{max} = \frac{1}{8} \cdot 4,2 \cdot 3,4^2 = 6,1\ kNm$

$\sigma = \frac{M}{W_y} = \frac{6,1 \cdot 10^6}{46,2 \cdot 10^3} = 132\ N/mm^2$

5.2.2 Verticale belasting

De oplegreacties van de regel (hiervoor behandeld) zijn de normaalkrachten van de kolommen. De grootste oplegreactie is: 13,4 kN en deze zit in dezelfde kolom als waarin het grootste moment door de wind in zit.

$\sigma = \frac{N}{A} = \frac{13,4 \cdot 10^3}{1960} = 6,8\ N/mm^2$

Unity check $\frac{6,8}{235} = 0,03 < 1$

ARCADIS
Infrastructuur, milieu, gebouwen

Doordat de kolom wordt belast door een drukkracht en een buigendmoment moet er gecontroleerd worden op knik. De formule voor drukkracht en buiging om de sterke as uit NEN 6770 (12.3-1) wordt gebruikt:

$$\frac{N_{c;i;d}}{\omega_{y;buc} N_{pl;d}} + 1{,}1 \cdot \frac{M_{y;i;d}}{M_{y;u;d}} \leq 1$$

Hiervoor is eerst een waarde voor ω_y nodig. Deze is te vinden met de tabel van figuur 42 uit de NEN 6770. Curve a is nodig samen met de volgende gegevens.

$$\lambda_{rel} = \frac{\lambda_y}{\lambda_e}$$

$$\lambda_y = \frac{l_{y;buc}}{\sqrt{\frac{I_y}{A}}} = \frac{3400}{\sqrt{\frac{4{,}84 \cdot 10^6}{1960}}} = 68{,}4$$

$$\lambda_e = \pi \sqrt{\frac{E_d}{f_{y;d}}} = \pi \sqrt{\frac{210 \cdot 10^3}{235}} = 93{,}9$$

$$\lambda_{rel} = \frac{68{,}4}{93{,}9} = 0{,}73$$

Hieruit volgt $\omega = 0{,}82$

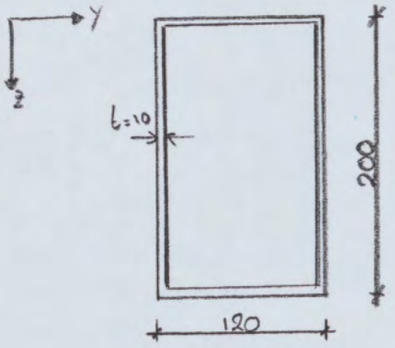
De unity check wordt dus:

$$\frac{13{,}4 \cdot 10^3}{1{,}1 \cdot 0{,}82 \cdot 1960 \cdot 235} + 1{,}1 \cdot \frac{6{,}1 \cdot 10^6}{235 \cdot 69{,}1 \cdot 10^3} = 0{,}45 < 1$$

ARCADIS
Infrastructuur, milieu, gebouwen

6 Regel binnengevel atrium

6.1 Profielgrootheden



De volgende grootheden zijn afkomstig uit "Hohlprofile für den Stahlbau Technische Tabellen"

$A = 5740\ mm^2$

$I_{YY} = 1290 \cdot 10^4\ mm^4$

$I_{ZZ} = 2890 \cdot 10^4\ mm^4$

$W_y = 216 \cdot 10^3\ mm^3$

$W_z = 289 \cdot 10^3\ mm^3$

6.2 belasting op de regel

De regel wordt alleen belast door winddruk in het atrium.

6.2.1 horizontale belasting

De wind belasting die op de regel werkt is:

$q_{wind} = 4{,}45\ m \cdot 0{,}3 \cdot 1{,}2\ kN/m^2 = 1{,}6\ kN/m$

$q_{d,wind} = 1{,}5 \cdot 1{,}6\ kN/m = 2{,}4\ kN/m$

$M_{d,max} = \frac{1}{8} \cdot q_d \cdot l^2 = \frac{1}{8} \cdot 2{,}4 \cdot 9{,}25^2 = 25{,}7\ kNm$

$\sigma = \frac{M_d}{W_y} = \frac{25{,}7 \cdot 10^6}{216 \cdot 10^3} = 118{,}8\ N/mm^2$

Unity check $= \frac{118{,}8}{235} = 0{,}51 < 1$

ARCADIS
Infrastructuur, milieu, gebouwen

Bij de stijl geldt: $l_g/h = 2000/140 = 14,3 > 5$. Hiervoor mogen dus de toetsingsregels van 12.2 uit NEN 6770 gebruikt worden

$$\frac{M_{y;max;s;d}}{\omega_{kip} \cdot M_{y;u;d}} \leq 1$$

$M_{y;max;s;d} = 4,8$ kNm

ω_{kip} komt via knikcurve C

$M_{y;u;d} = W_{y;elas} \cdot f_y = 84,4 \cdot 10^3 \cdot 235 = 19,8 \cdot 10^6$ Nmm

Om ω_{buc} te bepalen zijn de volgende grootheden van belang.

$$\lambda_{rel} = \xi \sqrt{\frac{l_{max} \cdot h}{b \, t_f} \frac{f_{y;d}}{E_d}} = 1,32 \cdot \sqrt{\frac{2000 \cdot 140 \cdot 235}{20 \cdot 20 \cdot 210 \cdot 10^3}} = 1,17$$

Uit de tabel volgt $\omega_{buc} = 0,44$

De unity check wordt dus: $\frac{4,8 \cdot 10^6}{0,44 \cdot 19,8 \cdot 10^6} = 0,55 < 1$

Naam: [redacted] Datum: 02-02-2007

Blad: 13

ARCADIS
Infrastructuur, milieu, gebouwen

COLOFON

BEREKENING STAALCONSTRUCTIE IN HOOFDENTREE
SHELL NTC AMSTERDAM

OPDRACHTGEVER:

SHELL INTERNATIONAL CHEMICALS BV

STATUS:

Concept

AUTEUR:

[redacted]

GECONTROLEERD DOOR:

[redacted]

VRIJGEGEVEN DOOR:

[redacted]

1 juli 2007
140327/BD7/1D0/000256 [redacted]

ARCADIS
BOUW EN VASTGOED BV
Gevers Deynootweg 93C
Postbus 84319
2508 AH Den Haag
Tel 070 3583 583
Fax 070 3546 163
www.arcadis.nl
Handelsregister
30174056

©ARCADIS. Alle rechten voorbehouden. Behoudens uitzonderingen door de wet gesteld, mag zonder schriftelijke toestemming van de rechthebbenden niets uit dit document worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, digitale reproductie of anderszins.

