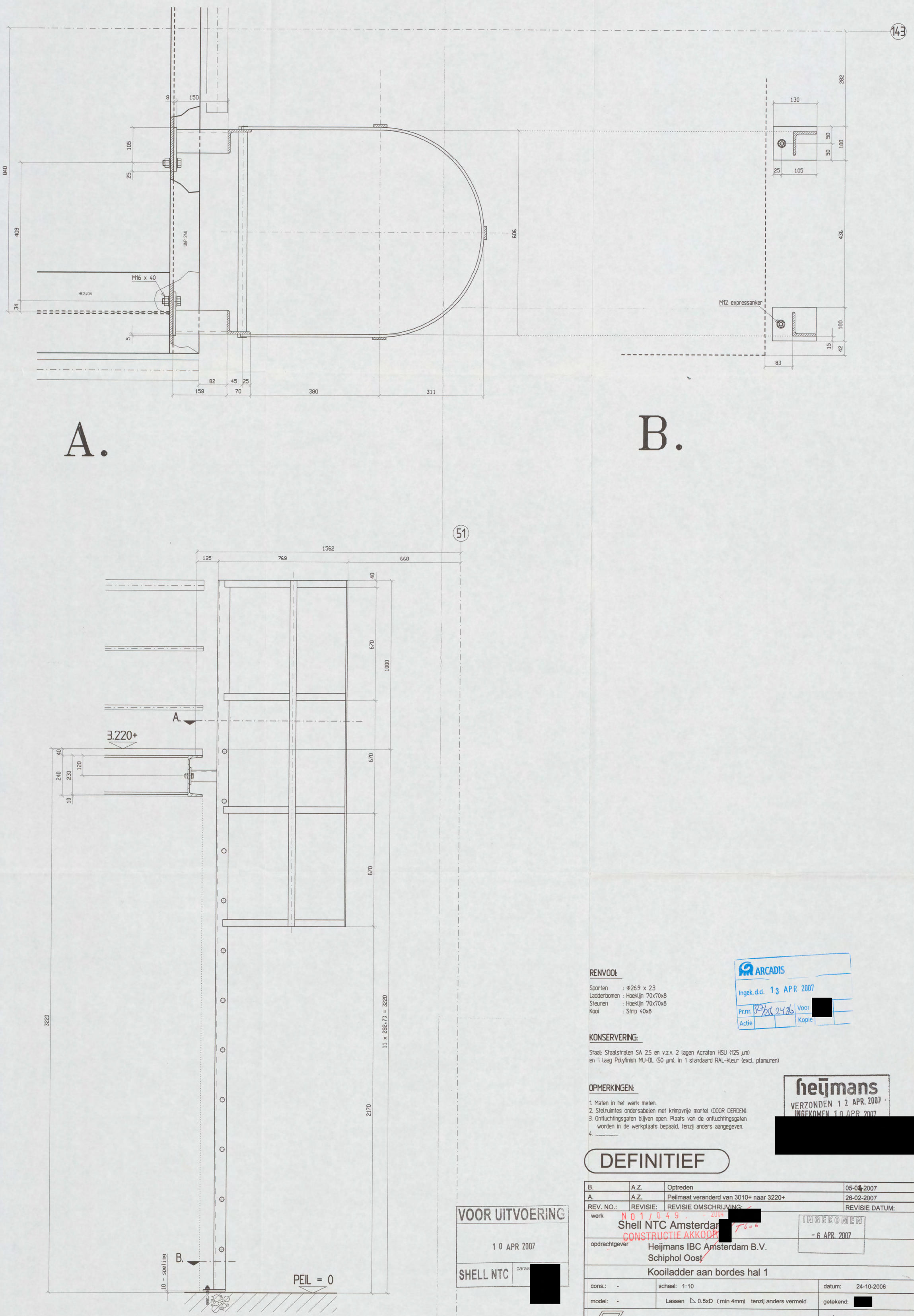


A.

B.

RENVOOI:

Sporten : Φ26.9 x 2.3
Ladderbomen : Hoeklijn 70x70x8
Steunen : Hoeklijn 70x70x8
Kooi : Strip 40x8

KONSERVERING:

Staal: Staalstralen SA 2.5 en v.z.v. 2 lagen Acraton HSU (125 µm)
en 1 laag Polyfinish MU-DL (50 µm), in 1 standaard RAL-kleur (excl. plamuren)

OPMERKINGEN:

1. Maten in het werk meten.
2. Stelruimtes ondersabelen met krimpvrije mortel (DOOR DERDEN).
3. Ontluchtingsgaten blijven open. Plaats van de ontluchtingsgaten worden in de werkplaats bepaald, tenzij anders aangegeven.
4. .....

ARCADIS
Ingek. d.d. 13 APR 2007
Pr.nr. 327[illegible] 2436 Voor [redacted]
Actie Kopie

heijmans
VERZONDEN 12 APR. 2007
INGEKOMEN 10 APR 2007
[redacted]

DEFINITIEF

B.	A.Z.	Optreden	05-04-2007
A.	A.Z.	Peilmaat veranderd van 3010+ naar 3220+	26-02-2007
REV. NO.:	REVISIE:	REVISIE OMSCHRIJVING:	REVISIE DATUM:

werk: Shell NTC Amsterdam [redacted]
N01/049 - 2004
CONSTRUCTIE AKKOORD
INGEKOMEN - 6 APR. 2007
opdrachtgever: Heijmans IBC Amsterdam B.V. Schiphol Oost

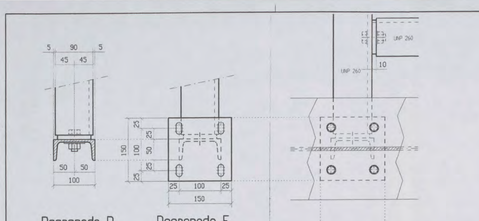
Kooiladder aan bordes hal 1

cons.: -	schaal: 1:10	datum: 24-10-2006
model: -	Lassen ◺ 0.5xD (min 4mm) tenzij anders vermeld	getekend: [redacted]

HUTTEN METAAL BEERZERVELD B.V.
STAALCONSTRUCTIES, STALEN WANDEN, STALEN DAKEN
Kloosterdijk 60, 7685 PX Beerzerveld
Postbus 101, 7680 AC Beerzerveld [redacted]

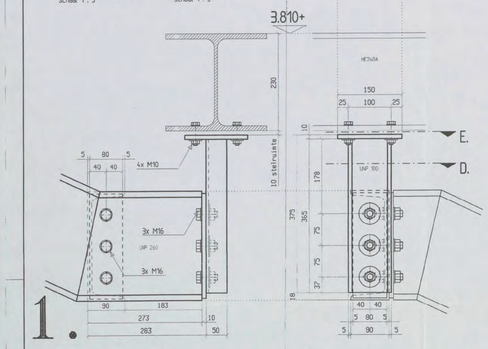
werk no.: 26.217
tek.no.: 1.1 B

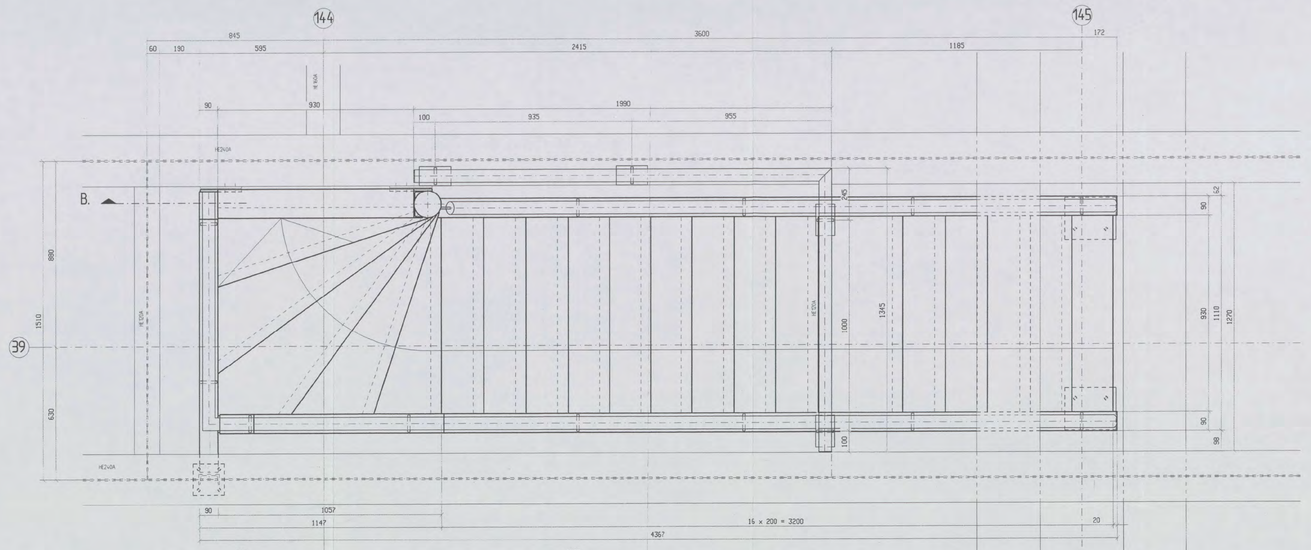
VOOR UITVOERING
10 APR 2007
SHELL NTC paraaf [redacted]

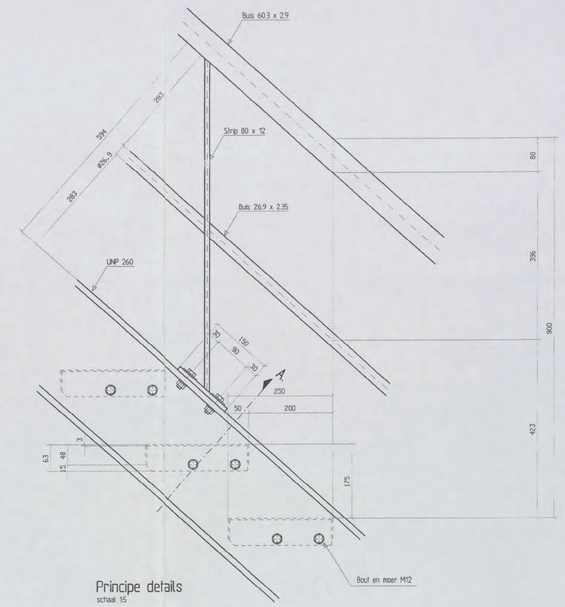


Doorsnede D
schaal 1 : 5

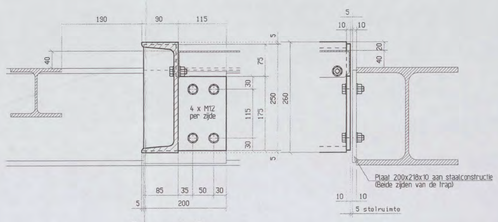
Doorsnede E
schaal 1 : 5



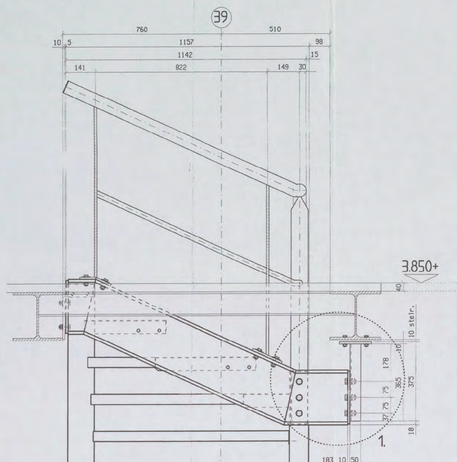


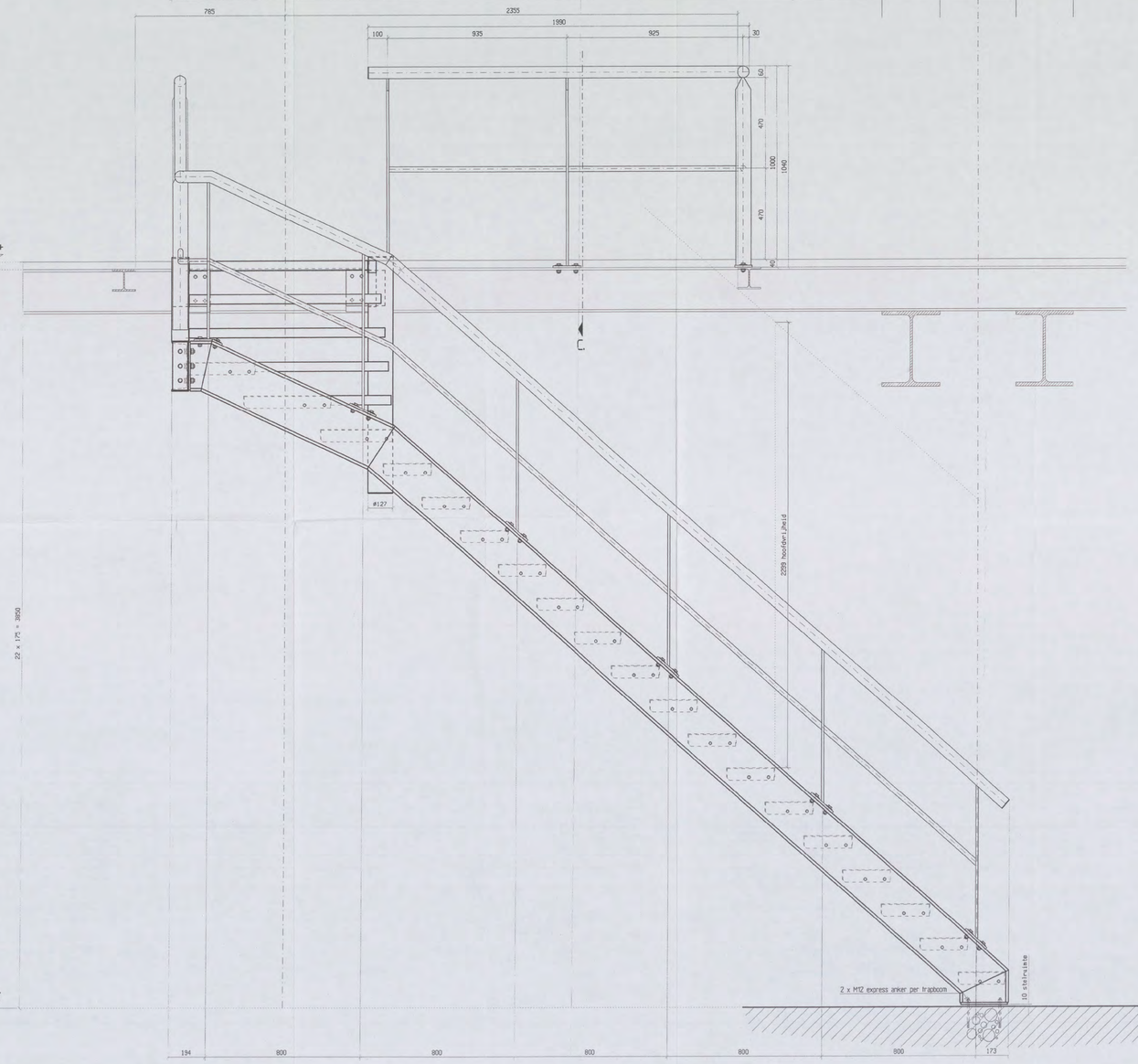


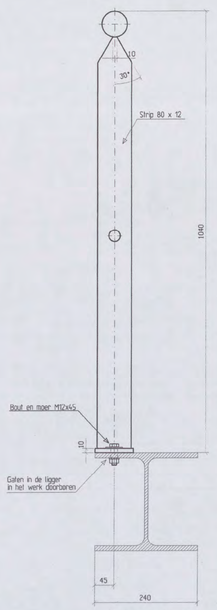
Principe details
schaal 15



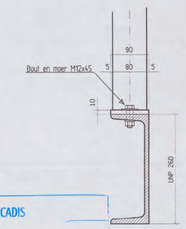
Doorsnede B
schaal 1 : 5







Doorsnede C
schaal 1 : 5



Doorsnede A
schaal 1 : 5

RENVOOL

Handregel	:	Buis 60.3 x 2.9
Kniergeis	:	Buis 26.9 x 2.35
Balusters	:	Strip 80 x 12
Spl	:	Buis Φ127x6.3
Trapboom	:	UNP 260
Treden	:	Gezette staalplaat 3 mm, v.v. antislipperforatie (Thermisch verzinkt)

KONSERVERING:

Staal. Staalstralen SA 2.5 en v.z.v. 2 lagen Acralon HSU (125 µm) en 1 laag Polyfinish MU-DL (50 µm), in RAL 7000 (excl. plamuren)

OPMERKINGEN:

1. Malen in het werk meten.
2. Stelruimtes ondersabelen met krimpvrije mortel (DOOR DEREDEN).
3. Ontluchtingsgaten blijven open. Plaats van de ontluchtingsgaten worden in de werkplaats bepaald, tenzij anders aangegeven.
4. Koppen van hand- en knieregels v.v. afdichting m.b.v. plaatje

ARCADIS
Ingek.d.c 13 APR 2007
Prnr. 30764 0434 Voor
Actie Kopie

VOOR UITVOERING
5 APR 2007
SHELL NTC

heijmans
VERZONDEN 12 APR. 2007

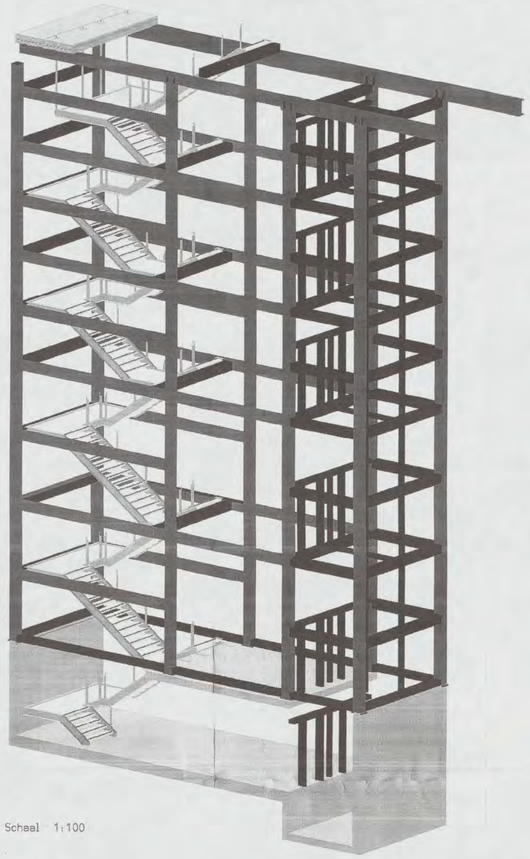
DEFINITIEF

REV. NO.:	REVISIE:	REVISIE OMSCHRIJVING:	REVISIE DATUM:
B		Ophanging + leuningwerk + maatvoering trap	01-03-2007
A		Verschuiven trap + roostervloerdikte	04-12-2006

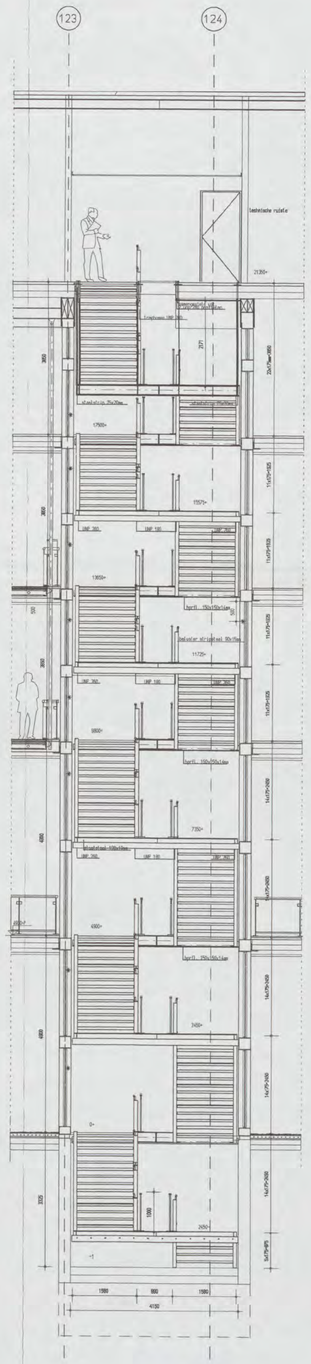
werk: Shell NTC Amsterdam

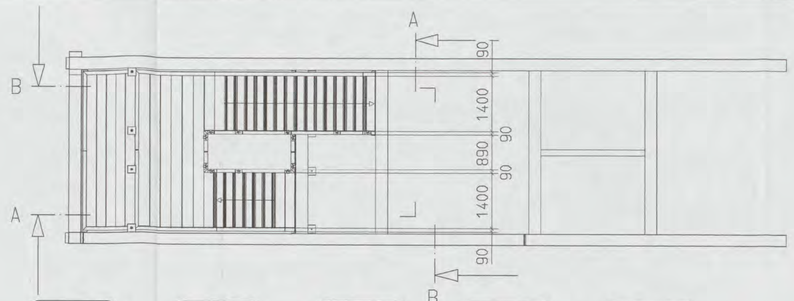
opdrachtgever: Heijmans IBC Amsterdam B.V.
SCHIPHOL OOST
Steektrap ST66; hal 2

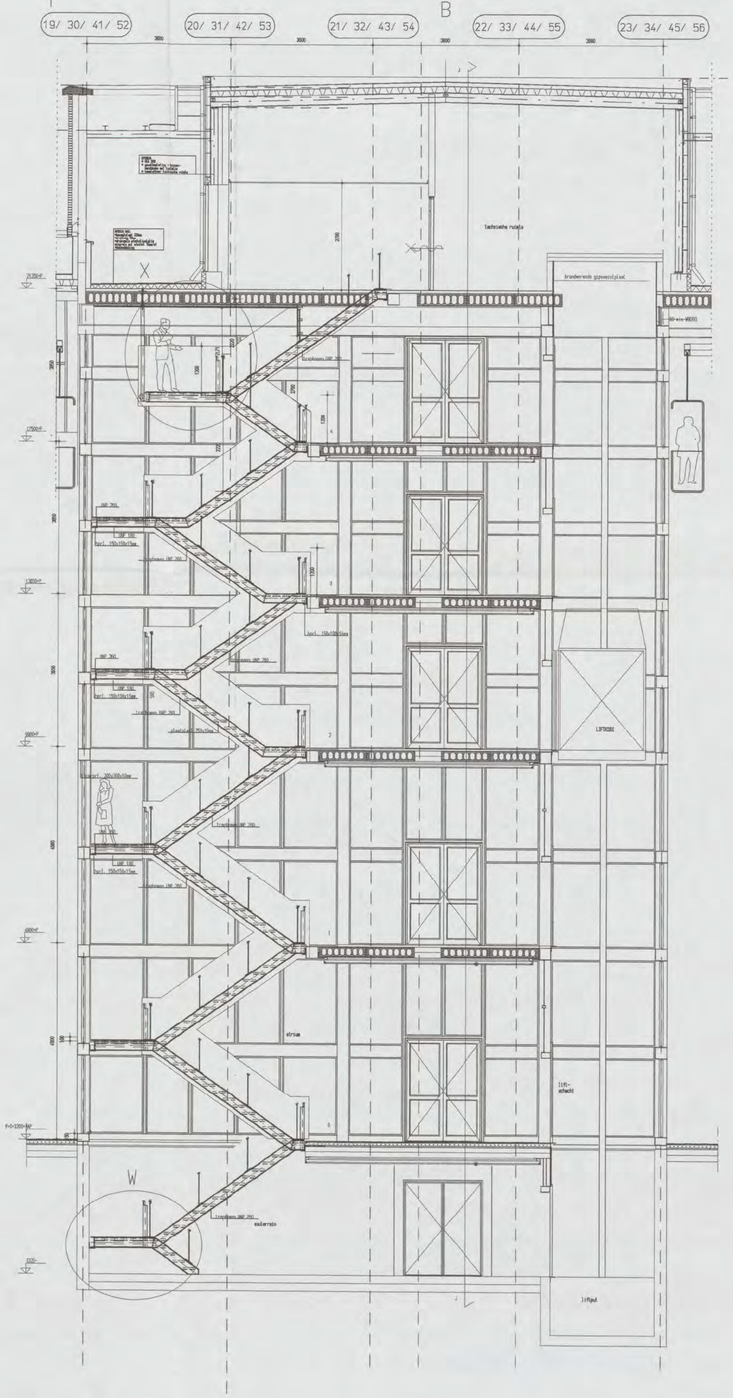
cons.: -	schaal: 1:10	datum:	31-10-2006
model: -	Lassen: 5.5xD (min 4mm) tenzij anders vermeld	getekend:	
HUTTEN METAAL BEERZERVELD B.V. STAALCONSTRUCTIES, STALEN WANDEN, STALEN DAKEN		werk no.:	26.212
		tek.no.:	1.1 B



Schaal 1:100







ZIE VOOR DETAILS: KWS-004918 BLAD 2 WIJZ. 02

Afmeting	
Hoogte	3325 -/- - peil - 4900+ - 9800+ - 13650+ - 17500+ - 21350+ mm - 4x uitvoeren stalen steektrapcombinatie met bordessen volgens tekening 04 - 4503 - C en 04 - 4507 - B
Vloerdikte	ca. 250 mm
Tussenbordes	4150 x 1440 mm (5x) 4150 x 1940 mm (1x) - op nivo 2450- - 2450+ - 7350+ - 11725+ - 15575+ - 18725+ mm - samengesteld uit UNP 260 en tpv het schelmgat 2x UNP 180 - achterligger UNP 260 - wordt aan de bestaande constructie bevestigd. We gaan er hierbij vanuit dat er bevestigingsmogelijkheden aan de consrtuctie aanwezig zijn.
Verd.bordes	GEEN - bestaand (kanaalplaatvloer)
Consoles	tussenbordes 18725+ mm, 4x draagarm strip 75 x 20 mm naar bovenliggende kanaalplaatvloer (er doorheen) 21350+ mm
Breedte	1400 mm - trede-breedte
Optrede	19 x 175 mm / 28 x 175 mm / 28 x 175 mm / 22 x 175 mm / 22 x 175 mm / 22 x 175 mm
Aantrede	250 mm (wel 50 mm) totale breedte trede 300 mm
Stijghoek	ca. 35 graden
Materialen	
Trapboom	UNP 260 - incl. bevestigingsgaten voor de balustraden - de balustraden komen op de UNP profielen - we gaan van twéé bevestigingsgaten per baluster uit h.o.h 1235 mm
Trededrager	strip 250 x 10 mm (ingelaten in de houten treden) - geheel onder de treden door
Trededrager bordes	strip 180 (200 thv 18725+) x 10 mm (ingelaten in de houten treden) - geheel onder de treden door (behalve thv het schalmgat)
Treden	54 mm Amerikaans wit eiken volgens proefmonster (MEERWERK) - 3x zwarte slijtstrip ingslagen - 5x blank gelakt - kwaliteit klasse T1 (NEN 1775)
Balustrades	Excl. balustraden (levering Sterkos Bouw BV te Leeuwarden)
Eindafwerking	
Coaten	gespoten in eindkleur RAL 9010 - twéé-laags systeem poeder (ca. 120 my) - incl.RVS bev. materiaal (behalve d[redacted] arrive houten

ARCADIS
Gezien d.d. 13 APR 2007
Pr.nr. 8[redacted]
Actie
Voor [redacted]
Kopie

VOOR UITVOERING
10 APR 2007
SHELL NTC [redacted]

heijmans
VERZONDEN 12 APR. 2007
INGEKOMEN 08 MRT 2007

DEFINITIEF

[redacted]

werk NIEUWBOUW SHELL NTC te AMSTERDAM

opdrachtgever HEIJMANS IBC AMSTERDAM BV
SCHIPHOL OOST

INTEKENEN
07 MAART 2007
werk no.:
05-325

HUTTEN METAAL BEERZERVELD B.V.
STAALCONSTRUCTIES, STALEN WANDEN, STALEN DAKEN
Kloosterdijk 60, 7885 PX Beerzerveld
Postbus 101, 7880 AC Beerzerveld
Telefoon 0523 251255 Telefax 0523 251544

N 0 1 7 0 4 9 2004 [redacted]

CONSTRUCTIE AKKOORD [redacted]

02	Wijziging plaat ophanging bordes doorgevoerd		05.03.2007
01	Opm. Arcadis; Heijmans; Bouwbezoek dd. 24-01-2007 en sterkteberekeningen verwerkt		01.02.2007
Wijz.:	Omschrijving:		Datum Getekend:

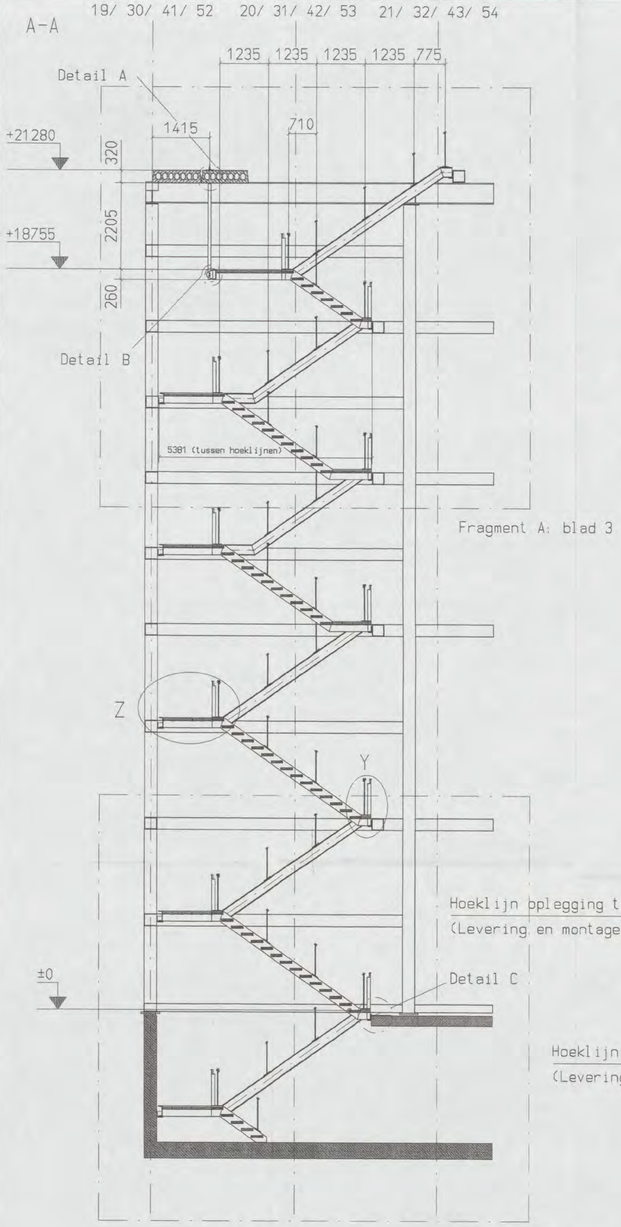
Getekend:	[redacted]	Datum: 22.11.2006	Par.:	
Gekontroleerd:		Datum:	Par.:	
Gezien:		Datum:	Par.:	
Gezien:		Datum:	Par.:	

KWARTSPIL
Draaitrappen

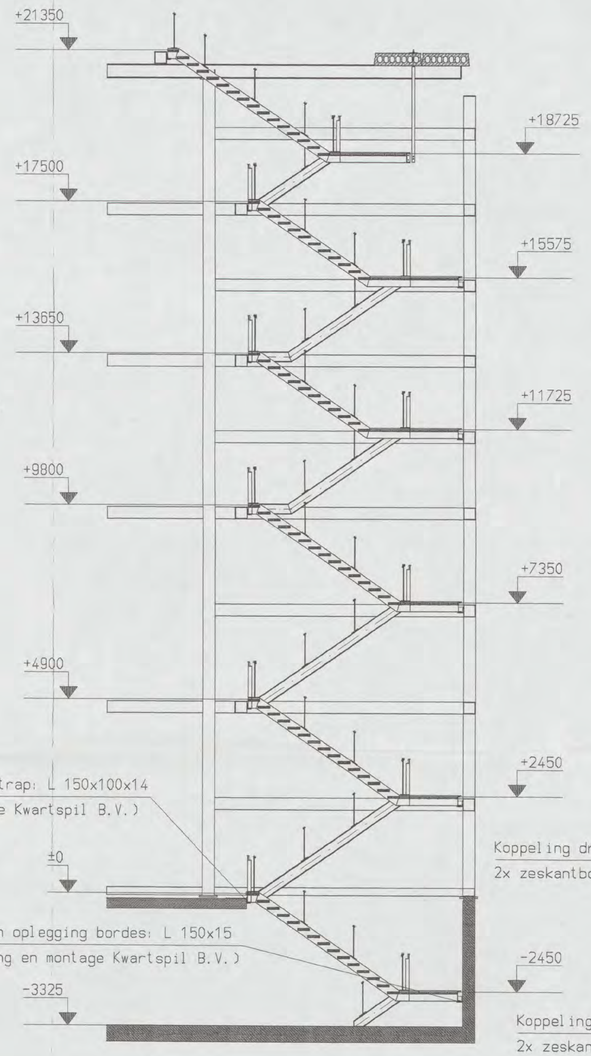
Benaming: STEEKTRAP ST-03-04-05-06-16-17-18-19
Project: SHELL NTC AMSTERDAM
Opdrachtgever: Hutten Metaal B.V.

Ordernr.: V-90.1-2
Tek. nr.: KWS-004918
Form. A1
Schaal 1:75
Blad: 1
Wijz. 00 01 02

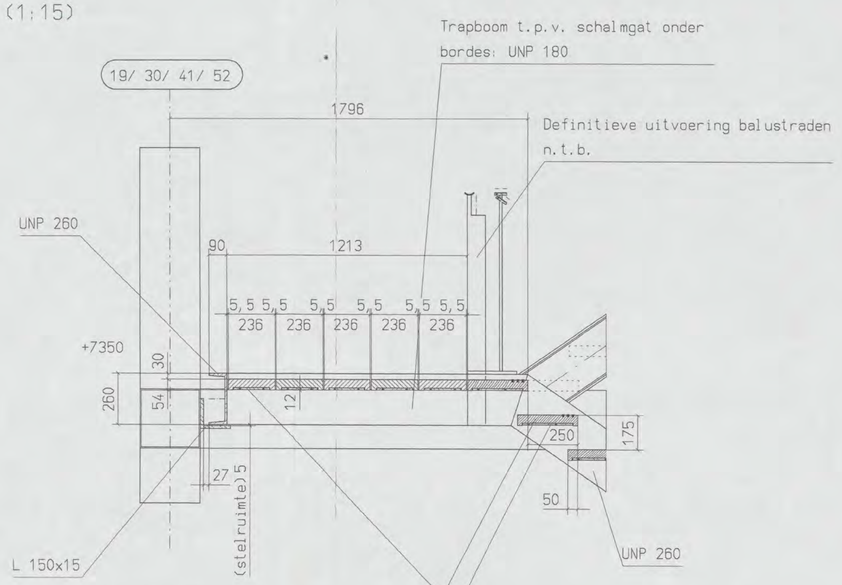
A-A



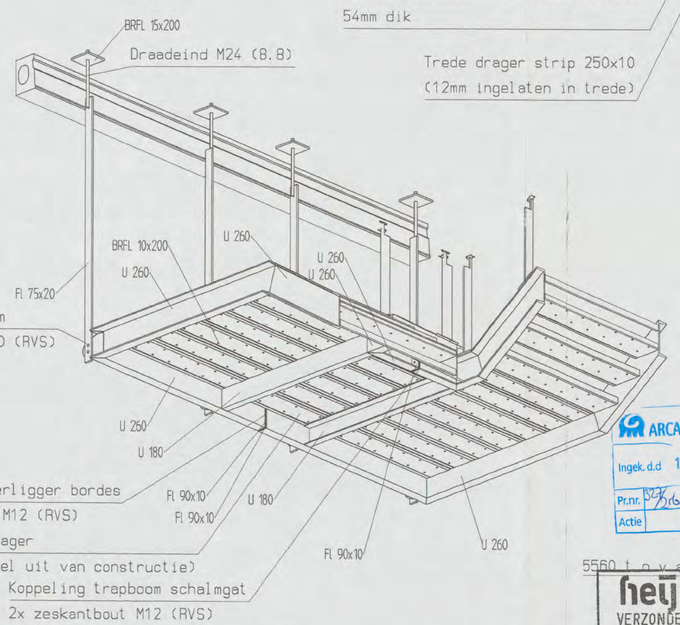
B-B



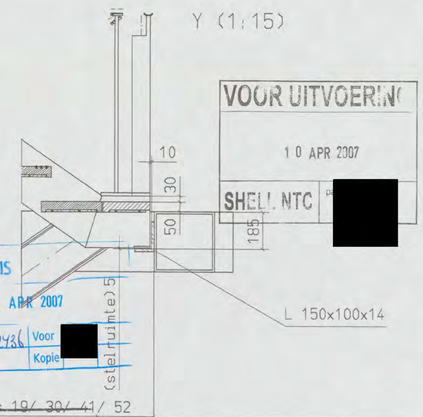
Z (1:15)



X (1:25)



Y (1:15)



VOOR UITVOERING
10 APR 2007
SHELL NTC

ARCADIS
Ingek.d.d 13 APR 2007
Pr.nr. 5226 2436 Voor
Actie Kopie

5560 t.o.v. as 19/ 30/ 41/ 52

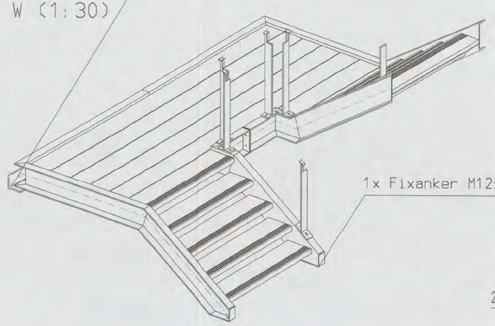
heijmans
VERZONDEN 12 APR. 2007
INGEKOMEN 08 MRT 2007

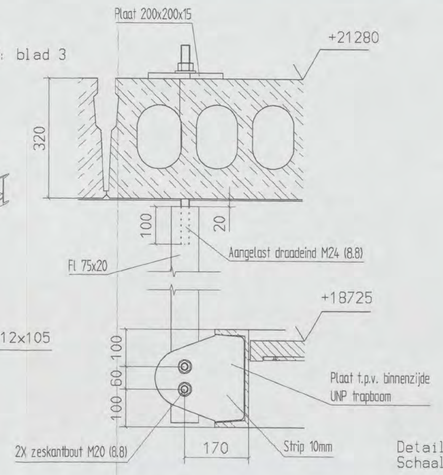
DEFINITIEF

Fragment B: blad 3

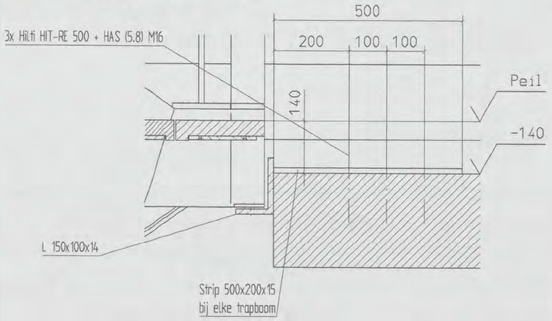
L 150x15 gemonteerd aan betonnen wand
12x Hilti HIT-RE 500 + HAS (5.8) M16

W (1:30)





Detail A en B: Draagarm tussenbordes +18725
Schaal 1:8



Detail C: Hoeklijn t.b.v. oplegging trap (Peil)
Schaal 1:8

[redacted]

NIEUWBOUW SHELL NTC te AMSTERDAM

opdrachtgever: HEIJMANS IBC AMSTERDAM BV
SCHIPHOL OOST

HUTTEN METAAL BEERZERVELD B.V.
STAALCONSTRUCTIES, STALEN WANDEN, STALEN DAKEN
Kloosterstraat 60, 7585 PX Beerzerveld
Postbus 101, 7580 AC Beerzerveld
Telefoon: 0523 251755 Telefax: 0523 251544

werk no.: 05-325

[redacted]

CONSTRUCTIE AKKOORD

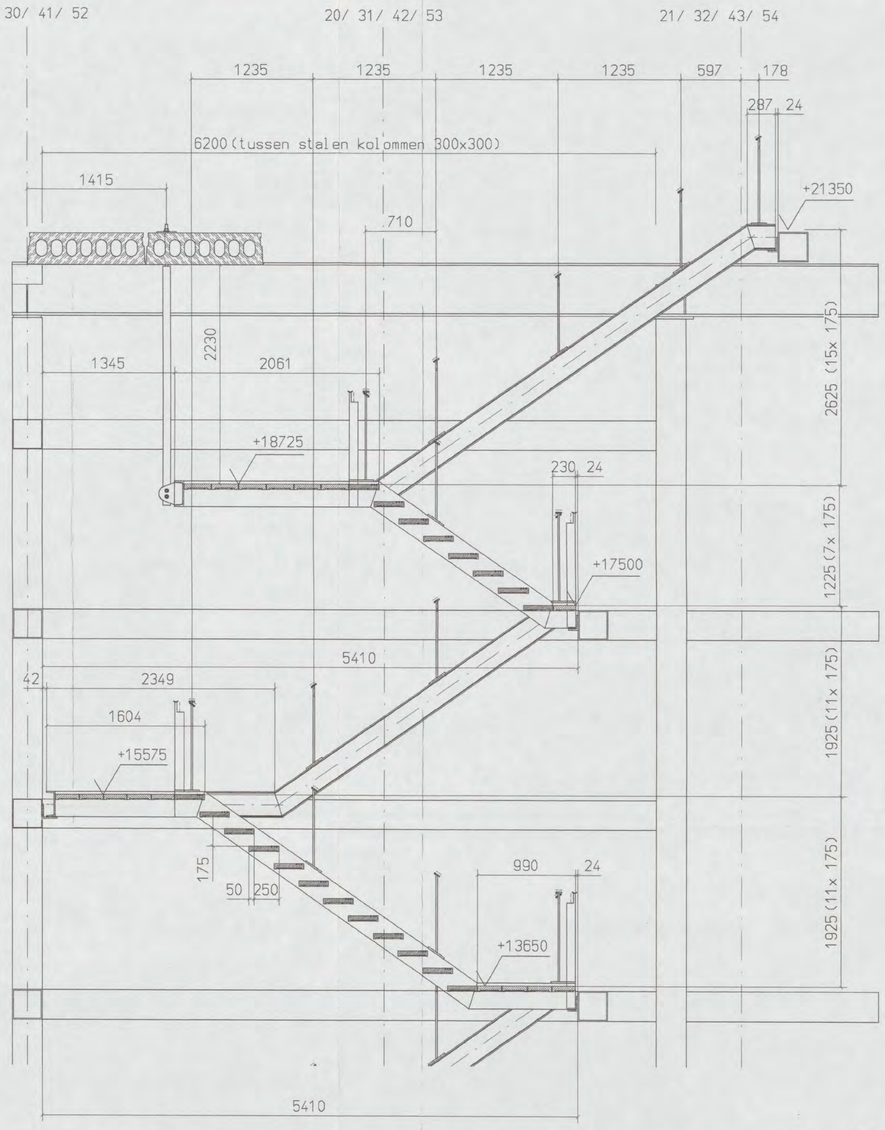
02	Wijziging plaat ophanging bordes doorgevoerd		05.03.2007
01	Opm. Arcadis; Heijmans; Bouwbezoek dd. 24-01-2007 en sterkteberekeningen verwerkt		01.02.2007
Wijz.:	Omschrijving		Datum / Getekend:

Getekend:	[redacted]	Datum:	22.11.2006	Par.:	
Gekontroleerd:		Datum:		Par.:	
Gezien:		Datum:		Par.:	
Gezien:		Datum:		Par.:	

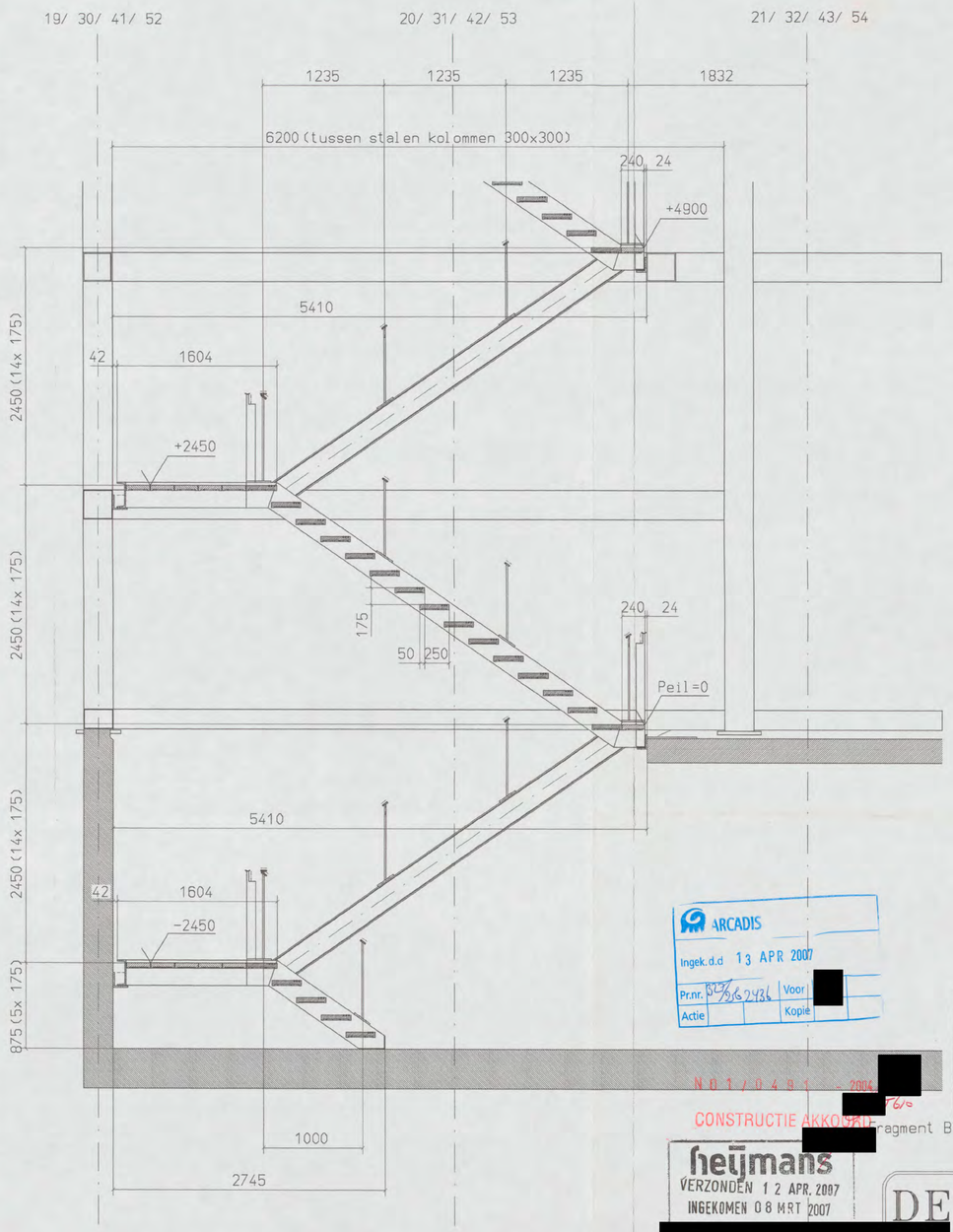
KWARTSPIL Stalen trappen
Kwartspil B.V. Vlakenhof 12 Postbus 90 8430 AB Oosterwolde tel. 0516 52 11 55
info@kwartspil.nl www.kwartspil.nl Postbank giro: 33.53.777 Rabobank rk. Nr. 31.85.09.138 KvK 01086591

Benaming: STEEKTRAP ST-03-04-05-06-16-17-18-19
Project: SHELL NTC AMSTERDAM
Opdrachtgever: Hutten Metaal B.V.

Ordernr.: V-90.1-2
Tek. nr.: KWS-004918
Form.: A1
Schaal 1:75
Bl ed: 2
Wijz.: 00 01 02



Fragment A



Fragment B

ARCADIS
Ingek.d.d 13 APR 2007
Prnr. 30/516.2436
Voor [redacted]
Actie
Kopie

VOOR UITVOERING
10 APR 2007
SHELL NTC
paraaf [redacted]

N01/04B1 - 2004 [redacted] 76
CONSTRUCTIE AKKOORD

heijmans
VERZONDEN 12 APR. 2007
INGEKOMEN 08 MRT 2007
[redacted]

DEFINITIEF

werk: NIEUWBOUW SHELL NTC te AMSTERDAM

opdrachtgever: HEIJMANS IBC AMSTERDAM BV
SCHIPHOL OOST

HUTTEN METAAL BEERZERVELD B.V.
STAALCONSTRUCTIES, STALEN WANDEN, STALEN DAKEN
Kloosterdijk 60, 7685 PX Beerzerveld
Postbus 101, 7680 AC Beerzerveld
Telefoon: [redacted] Telefax [redacted]

werk no.: 05-325

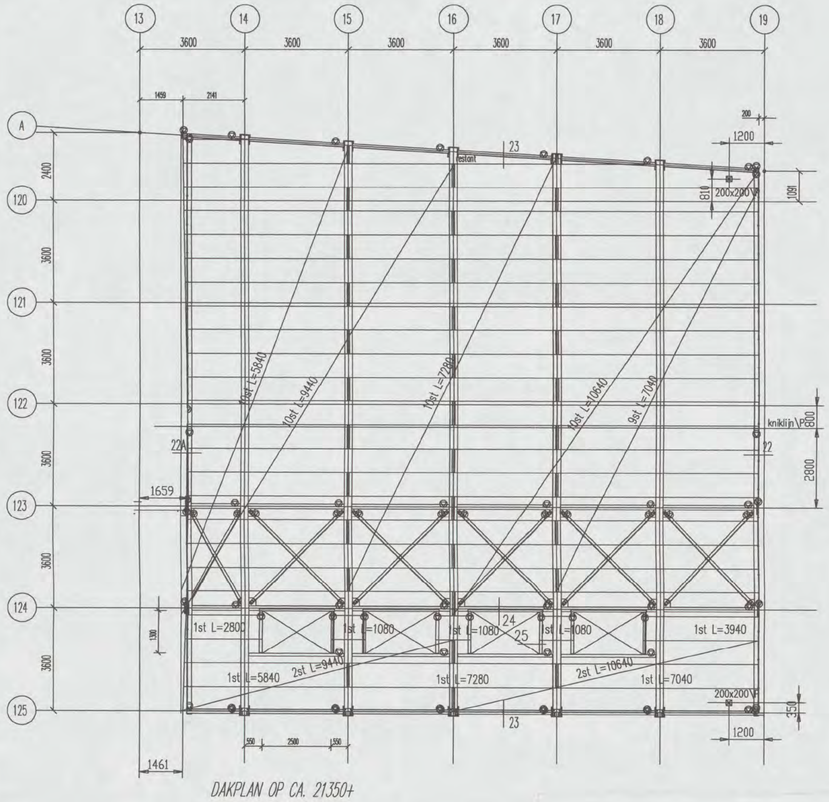
02	Wijziging plaat ophanging bordes doorgevoerd	05.03.2007	[redacted]
01	Opm. Arcadis; Heijmans; Bouwbezoek dd. 24-01-2007 en sterkteberekeningen verwerkt	01.02.2007	
Wijz.:	Omschrijving :	Datum	Getekend :

Getekend:	[redacted]	Datum:	22.11.2006	Par. :	
Gekontroleerd:		Datum:		Par. :	
Gezien:		Datum:		Par. :	
Gezien:		Datum:		Par. :	

KWARTSPIL Stalen trappen
Kwartspil B.V. [redacted]@kwartspil.nl
Waardsed 12 www.kwartspil.nl
Postbus 66 Postbank giro: 33.62.777
8430 AG Oosterwolde Rabobank rk. Nr. 31.55.09.139
tel. [redacted] KvK 01096501
fax [redacted] BTW nr. NL 0029.31.679.B01

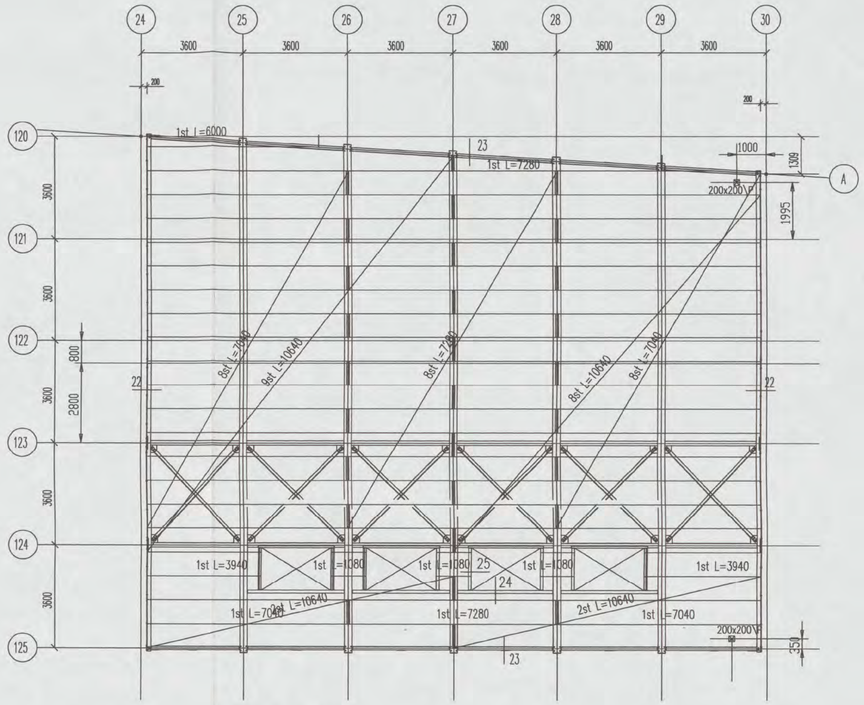
Benaming: STEEKTRAP ST-03-04-05-06-16-17-18-19
Project : SHELL NTC AMSTERDAM
Opdrachtgever: Hutten Metaal B.V.

Ordernr.: V-90.1-2
Tek. nr.: KWS-004918
Form.: A1
Schaal 1: 30
Blad: 3
Wijz.: 00 01 02



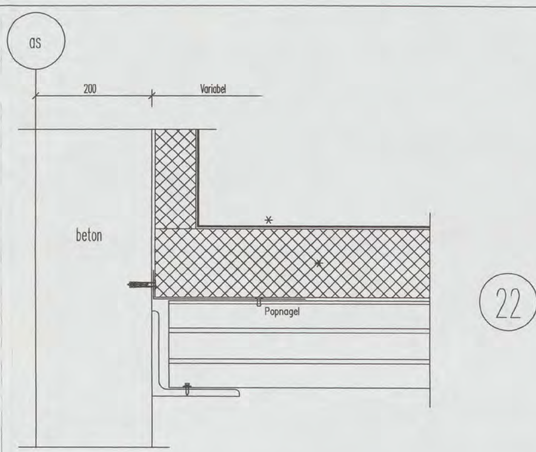
DAKPLAN OP CA. 21350+

DAKPLATEN TYPE 153/840



DAKPLAN OP CA. 21350+

DAKPLATEN TYPE 153/840

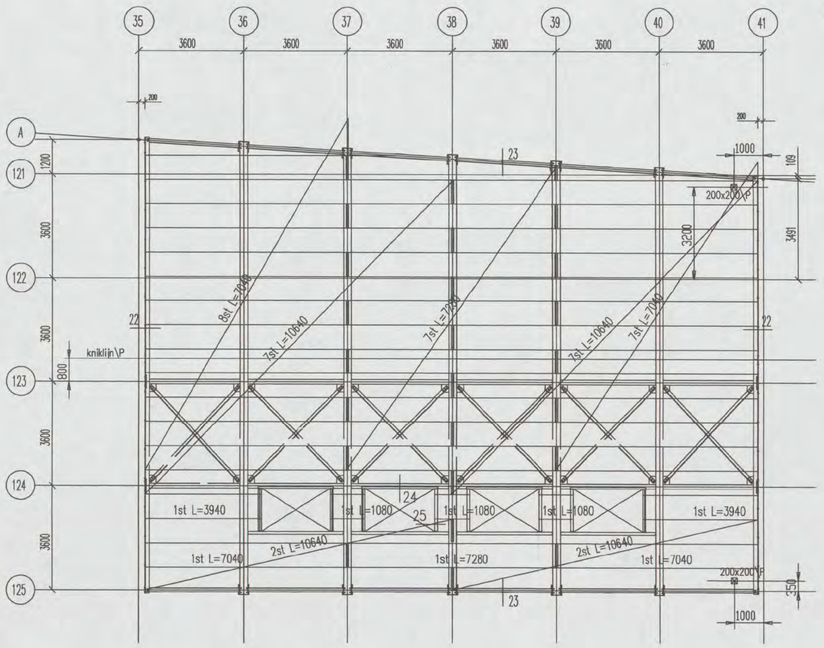


2500

1000

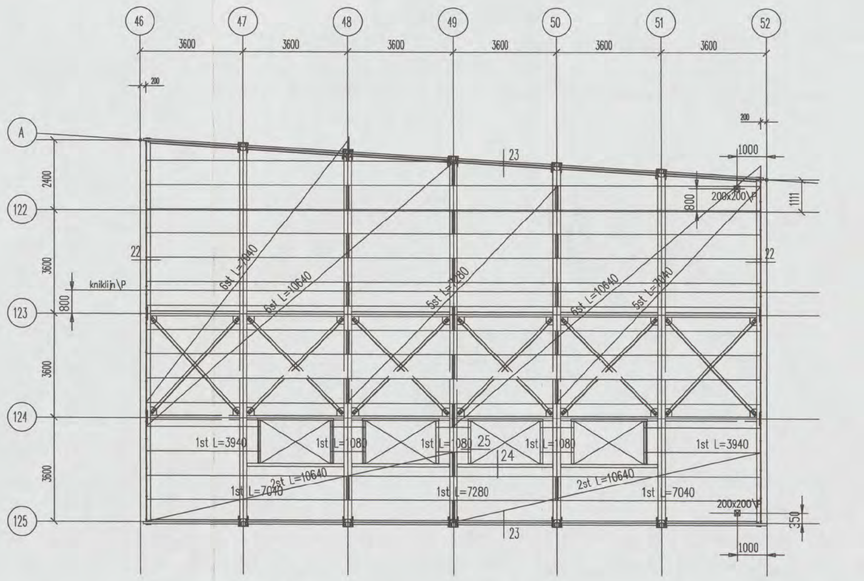
16 ST SPARINGEN NADER TE BEPALEN

MAATVOERING T.O.V. STRAMIENEN OVERAL GELIJK



DAKPLAN OP CA. 21350+

DAKPLATEN TYPE 153/840



DAKPLAN OP CA. 21350+

DAKPLATEN TYPE 153/840

Dakconstructie:

Dakplaat type 153/840, dikte 1 mm.
Sendzimir verzinkt, geperforeerd Perfo P3 (23% perforatie)
Bevestiging:
- oplegging: in elk dal d.m.v. schietnagels
- randoplegging: h.o.h. 500 mm d.m.v. schietnagels
- onderling: h.o.h. 500 d.m.v. teksen

Dakplaten in verband gelegd
Schijfwerking niet / kipkoppeling wel door dakplaten
sparingen maken anders dan hwa en spuwer is meerwerk in het werk te bepalen door derden afgetekend.
sparingen > 1 golfbreedte van de dakplaat dienen door derden te worden geraveeld.

Detail 24 en 25 op blad 10A\P

geel derden niet getekend

VOOR UITVOERING
27 MRT 2007
SHELL NTC [redacted]

ARCADIS
toek.d.d 29 MRT 2007
Pr.nr. 82[redacted]2307
Voor [redacted]
Kopie

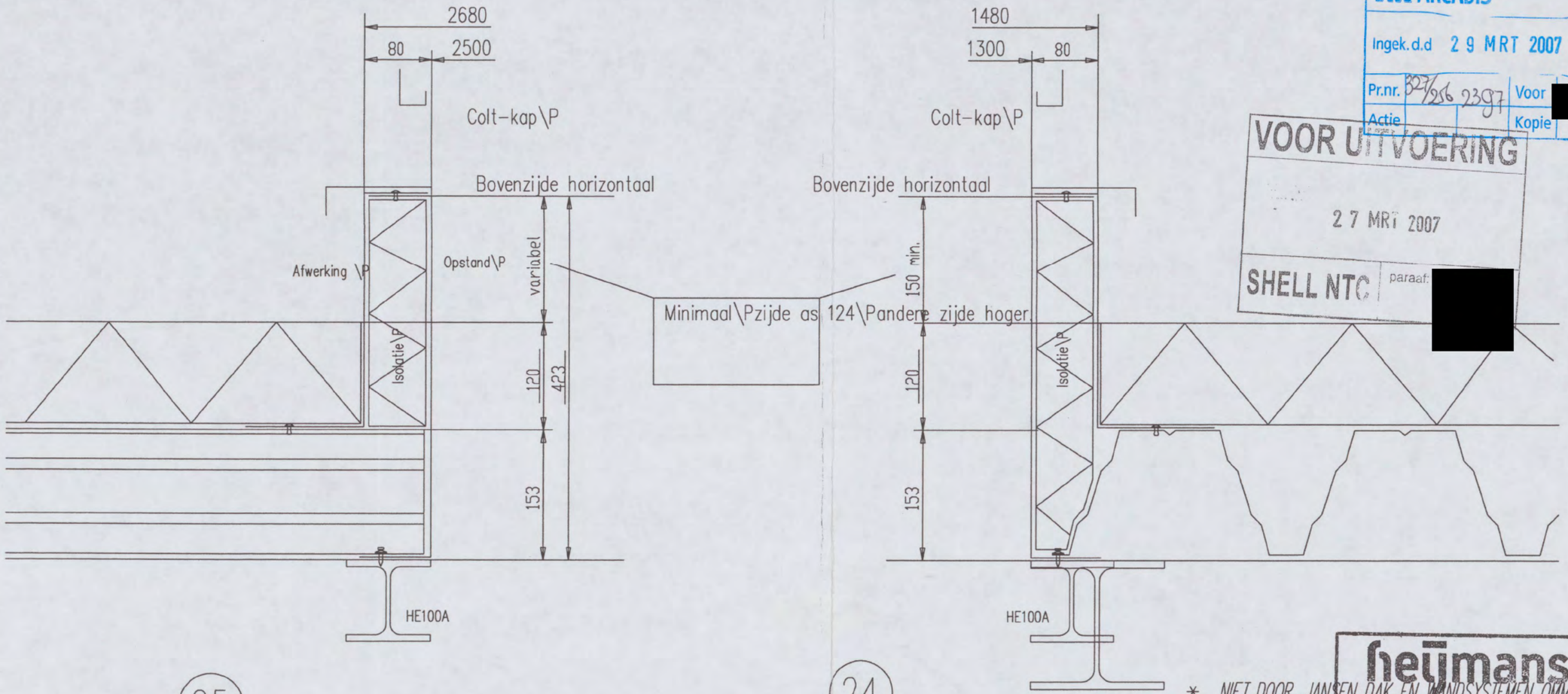
heijmans
VERZONDEN 28 MRT 2007

DEFINITIEF [redacted]

Opdrachtgever:	Heijmans		
Betreft:	Shell NTC Amsterdam	N01/043	2004
Adres:		CONSTRUCTIEBORD	
Onderdeel:	atrium daken+details		
Proj. no.:		Blad no.: 10[redacted]	Get.:
			Datum: 12-10-06
			Gew.: 22.03.2007
			Schaal: 1:100 / 5
			Afmeting: A1

Jansen Dak en Wandsystemen B.V.

Ommen tel.[redacted] fax[redacted]



25

24

ARCADIS
Ingek.d.d 29 MRT 2007
Pr.nr. 327256 2397 Voor [redacted]
Actie Kopie

VOOR UITVOERING
27 MRT 2007
SHELL NTC paraaf: [redacted]

heijmans
VERZONDEN 28 MRT 2007

* NIET DOOR JANSEN DAK EN WANDSYSTEMEN OMMEN BV

[redacted]

DEFINITIEF

Opdrachtgever:	Heijmans		
Betreft:	Shell NTC Amsterdam	N01/049 - 2004 [redacted]	
Adres:	Amsterdam	CONSTRUCTIE AKKOORD 7612	
Onderdeel:	Staaldak Atrium detail 24/25	[redacted]	
Proj. no.:	Blad no.: 10A A	Get.: [redacted]	
		Datum:	12.10.2006
		Gew.:	22.03.2007
		Schaal:	1:5
		Afmeting:	A3

Jansen Dak en Wandsystemen B.V.
Ommen tel. [redacted] fax [redacted]

FAXBERICHT

INGENIEURSBURO
Van de Lune & Rienksma bv

Lemmerweg 1 – 7 8608 AA Sneek - Telefoon [redacted] - Telefax [redacted]
Adviesburo voor beton-, staal-, houtconstructies en funderingstechniek

Aan	:	Hutten Metaal
T.a.v.	:	dhr. [redacted]
Plaats	:	Beerzerveld
Faxnummer	:	[redacted]
Datum	:	24 november 2006
Aantal bladen	:	5 inclusief voorblad
Werknummer	:	06006
Betreft	:	Shell NTC te Amsterdam
Behandeld door	:	[redacted]

[redacted]

N 0 1 / 0 4 9 1 - 2004 [redacted] 897

CONSTRUCTIE AKKOORD

[redacted]

Geachte heer [redacted],

Bijgaand ontvangt u de berekeningsbladen D3-360 t/m D3-363.

heijmans
VERZONDEN 19 FEB. 2007
INGEKOMEN 16 FEB 2007
[redacted]

VOOR UITVOE NG
16 FEB 2007
SHELL NTC par [redacted]

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

[redacted]

ARCADIS
Ingek.d.d. 21 FEB 2007
Pr.nr. 327/256 2242 Voor [redacted]
Actie Kopie

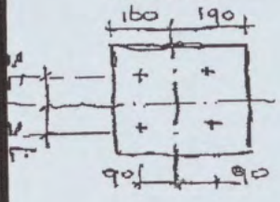
Bij storing of meer informatie over dit faxbericht s.v.p. contact opnemen met ons bure
Alle adviezen zijn exclusief incassokosten en worden uitgevoerd volgens de regeling van de verhouding tussen opdrachtgever en adviserend ingenieursbureau RVOI-2001, herziene druk 1993, gedeponeerd ter griffie van de 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.

D3-360

HERBEREKENING VERANKERING
Φ350x16 KOLOMMEN OP BETONKOLOM / -BALK
IN AS 125 (ZIE D3-342 + D3-349)

edilon

Constructeur



4x M16 4.6

Adres

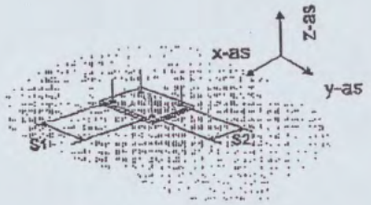
Tel:0 -
Fax:0 -
e-mail :

VOETPLAAT PRAKTISCH: 20 mm DIKTE

Projectgegevens

Datum:23-11-2006
Project:
Referentie nr:

Geometrie ankerplan





Ankertype
M16/4.6

Inlijmdiepte
H_{ef} =160 mm

Dikte element
H =1500 mm

Betonkwaliteit
35 N/mm²

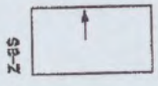
Ankerlijm
Edilon Dex-R 2K

As-afstand
S1 =150 mm
S2 =180 mm

Rand-afstand(en)
C1 =-- mm
C2 =-- mm
C3 =-- mm
C4 =-- mm

NUT TOT AANWEZIGE WAPENING
BOVENWAP 4Φ20 } IN BALK
BGLS Φ8-150
BGLS Φ8-150 + EXTRA BGL Φ8 BOVENIN
4Φ16 IN DE HOEKEN } IN KOLOM
4Φ10 ER TUSSEN IN

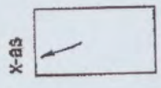
Overzicht van de belastingen



$N^{g}_{Sd} = \Sigma N_{Sd,i}$ =0 kN
D = 0 kN
x = 0 mm

N_{Sd}(anker a) =0 kN
N_{Sd}(anker c) =0 kN

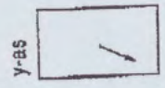
N_{Sd}(anker b) =0 kN
N_{Sd}(anker d) =0 kN



$V^{g}_{Sd} = \Sigma V_{Sd,i}$ =39 kN
M_x = 0 kNm

V_{Sd}(anker a x-as) =9,75 kN
V_{Sd}(anker c x-as) =9,75 kN

V_{Sd}(anker b x-as) =9,75
V_{Sd}(anker d x-as) =9,75



$V^{g}_{Sd} = \Sigma V_{Sd,i}$ =0 kN
M_y = 0 kNm

V_{Sd}(anker a y-as) =0 kN
V_{Sd}(anker c y-as) =0 kN

V_{Sd}(anker b y-as) =0
V_{Sd}(anker d y-as) =0

Gecombineerde trek en afschuifkracht

Controle Normaalkracht $N_{Sd}/N_{Rd} \leq 1 = 0$ Controle Dwarskracht $V_{Sd}/V_{Rd} \leq 1 = 0{,}62$

Controle Dwarskracht en Nomaalkracht gecombineerd $(N_{Sd}/N_{Rd}) + (V_{Sd}/V_{Rd}) \leq 1{,}2 = 0{,}62$

Onze adviezen met betrekking tot technische toepassing in woord, geschrift of door middel van proeven worden naar beste weten verstrekt doch gelden slechts als vrijblijvende aanwijzinger de plaatsing en prestatie van ankers en ankergroepen. Ondanks de zorgvuldigheid waarmee dit programma is samengesteld, kan niet worden uitgesloten dat er fouten in de programmatuur kunnen optreden. Edilon kan dan ook niet verantwoordelijk gesteld worden voor foutieve uitkomsten van de berekeningen volgend uit het gebruik van dit programma. De gebruiker dient altijd berekeningen te controleren, en de plausibiliteit van de uitkomsten te verifiëren. De gebruiker van het programma is verantwoordelijk voor de toepassing van de uitkomsten van de berekenir met behulp van het programma, en dient daartoe tevens de door Edilon meegeleverde technische documentatie te raadplegen. De technische afdeling van Edilon staat altijd ter beschikking informatie omtrent het product en de toepassingen ervan.

edilon

Controle van de normaalkrachten

Aanhechtingsbreuk

Kar. van een afzonderlijk anker	$N^{o}_{Rk,c} = \tau_{rk} * \pi * d * h_{eff}$	= 172 kN
	τ_{ck}	= 21,4 N/mm²
	d	= 16 mm
	heff	= 160 mm
Geometrische effecten t.g.v. rand- en asafstanden		
Werkelijk effectief betonoppervlak	$A_{b,N}$	= 235000mm²
oppervlak 1 anker	$A^{o}_{b,N}$	= 102400mm²
Geometrische factor	$\Psi_{A,N} = A_{b,N}/A^{o}_{b,N}$	= 2,29
Invloed rand op spanning in beton	$\Psi_{s,N} = 0,7+0,3*(c/c_{cr,N})<1$	= 1
Kar.sterkte van anker(groep) incl. rand invloeden	$N_{Rk,b} = N^{o}_{Rk,b} * \Psi_{A,N} * \Psi_{s,N} * \Psi_{ec,N}$	= 395 kN
Excentriciteit van de belasting	$e_{N,x}$	= 0 mm
	$e_{N,y}$	= 0 mm
Invloed van ongelijke belasting	$\Psi_{ec,N,x} = 1/\{1+2*(e_N/s_{cr,N})\} < 1$	= 1
	$\Psi_{ec,N,y} = 1/\{1+2*(e_N/s_{cr,N})\} < 1$	= 1

Resultaat

Rekenwaarde	$N_{Rd,b} = N_{Rk,b}/(1,8*1,4)$	= 156,7 kN
	$N_{Sd}/N_{Rd,b} \leq 1$	= 0

Staalbreuk

Spanningsdoorsnede	$N_{Rk,s} = A_{s,min} * f_{yk}$	= 38 kN
Karakteristieke waarde voor	A_s	= 157 mm²
de vloeispanning van het staal	F_{yk}	= 240 N/mm²

Resultaat

Rekenwaarde	$N_{Rd,s} = N_{Rk,s}/\gamma_{Ms}$	= 31,4 kN
Controle	$N_{Sd}/N_{Rd,s} \leq 1$	= 0

03-362

edilon

Controle van de dwarskrachten

Betonrandbreuk

		X-as	Y-as
	$K_4 = 0{,}57 * \sqrt{d_{nom}} * (h_{ef}/d_{nom})^{0,2}$	= 3,61	3,61
	$V^0_{Rk,c} = K_4 * \sqrt{f_{ck}} * c_1^{1,5}$	= 79 kN	79 kN
Betonoppervlak van uitbreekgedeelte van één afzonderlijk anker	$A^0_{c,V}$	= 259200 mm²	259200 mm²
Werkelijk oppervlak van uitbreekgedeelte van ankergroep	$A_{c,V}$	= 313200 mm²	324000 mm²
Geometrische factor	$\Psi_{A,V} = A_{c,V}/A^0_{c,V}$	= 1,21	1,25
	$\Psi_{h,V} = (1{,}5c_1/h)^{1/3} \geq 1$	= 1	1
	$\Psi_{s,V} = 0{,}7 + 0{,}3*(c_2/1{,}5c_1) \leq 1$	= 1	1
	$\Psi_{ec,V} = 1/\{1+2*(e_V/3c_1)\} \leq 1$	= 1	1
	$\Psi_{\alpha V} = 1{,}0$ voor $\alpha_V \leq 55°$		
	$\Psi_{\alpha,V} = 2{,}0$ voor $90° \leq \alpha_V \leq 180°$		
	$\Psi_{ucr,V} = 1{,}4$ (ongescheurd beton)		
	$V_{Rk,c} = V^0_{Rk,c} * \Psi_{A,V} * \Psi_{h,V} * \Psi_{s,V} * \Psi_{ec,V} * \Psi_{\alpha,V} * \Psi_{ucr,V}$	= 134 kN	139 kN

Resultaat:

Rekenwaarde	$V_{Rd,c} = V_{Rk,c}/1{,}8$	= 75 kN	77 kN
Controle op belasting	$V_{Sd}/V_{Rd,c} \leq 1$	= 0,52	0

Betonachteruitbreken

	$V_{Rk,cp} = K3 * N_{Rk,c}$	= 790 kN
	K3	= 2,0 voor Heff = 60 mm
Karakteristieke sterkte	$N_{Rk,c}$	= 395 kN

Resultaat

Rekenwaarde	$V_{Rd,cp} = V_{Rk,cp}/1{,}8$	= 439 kN
Controle op belasting	$V_{sd}/V_{Rd,cp} \leq 1$	= 0,09

03-363

edilon

Staalbreuk zonder hefboomsarm

	$V_{Rk,s} = K2 * A_s * f_{yk}$	= 18,8 kN
	K_2	= 0,5
Spanningsdoorsnede	A_s	= 157 mm²
Vloeispanning	f_{yk}	= 240 N/mm²

Resultaat

Rekenwaarde	$V_{Rd,s} = V_{Rk,s}/\gamma_{Ms}$	= 15,7 kN
Controle belasting	$V_{Sd}/V_{Rd,s} \leq 1$	= 0,62

Staalbreuk met hefboom

	$V_{Rk,s} = (\alpha m * M_{Rk,s})/l$	= -- kN
Lengte van de hefboomsarm l	a3+e1	= -- mm
i.g.v. moer, 0 voor geen moer	a3 =0,5 d	= -- mm
(d is nominalediameter van het anker)		
	$M_{Rk,s} = M^{\circ}_{Rk,s}(1-N_{Sd}/N_{Rd,s})$	= -- N.m
Karakteristieke buigsterkte van een anker	$M^{\circ}_{Rk,s} = 1,2\ Wel * f_{yk}$	= -- N.m
Weerstandsmoment	Wel	= --
Rekenwaarde van de normaalkracht	$N_{Rd,s} = N_{Rk,s}/\gamma_{Ms}$	= -- kN
Karakteristieke sterkte staal	$N_{Rk,s}$	= -- kN
Partiële veiligheidsfactor voor staal	γ_{Ms}	= --

Resultaat

Rekenwaarde	$V_{Rd,s} = V_{Rk,s}/\gamma_{Ms}$	= -- kN
Controle belasting	$V_{Sd}/V_{Rd,s} \leq 1$	= --

---

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

ARCADIS
Int. distr. 1
Ingek. d.d. 13 MRT. 2007
Pr.nr. 327[illegible]2330 Voor [redacted]
Actie Kopie

HIBEX
Industrie voor bouwelementen
HIBEX bv
postbus 2410
9704 CK Groningen
tel. [redacted]
fax

FAXBERICHT

Datum: 19 febr. '07

Firma naam : HEYMANS A'dam.
Ter attentie van : t.a.v. dhr. [redacted]
Fax nr. : [redacted]

Van (contact persoon) : [redacted]

Project : SHELL NTC. A'dam. 1087

Onderwerp :

Aantal pagina's : 6 (incl. voorblad 1)

MEDEDELINGEN [redacted]

N01/0491 - 2004 [redacted]
CONSTRUCTIE AKKOORD
[redacted]

Hierbij aangepaste berekening [redacted]
GASSTEEG ter kontrole.
blad 1 t/m 5

Gaarne eind wk. 8/07 retour.
dd 23 febr. '07

Met vriendelijke groet
[redacted]

VOOR UITVOERING
2 MRT 2007
SHELL NTC para [redacted]

Ontvangst tijd 19.Feb. 17:48

Datum: febr '07
Ordernr./dossiernr.: 1109
Blad: 1/5

industrie voor bouwelementen
postbus 2410
9704 CK groningen
telefoon [redacted]
fax
HIBEX

statische berekening
betreffende
Gassteeg Shell NTC
Amsterdam

VOOR UITVOERING
2 MRT 2007
SHELL NTC pa [redacted]

Algemene gegevens

Voorschriften

NEN 6702 – T.G.B. 1990
– Belastingen en vervormingen
NEN 6720 – V.B.C. 1995
– Voorschriften Beton.

Constructiemateriaal

Beton	B 55 (C45/55)
Staal	FeB 500 HWL/HKN.
Milieuklasse	XC4
Veiligheidsklasse	3
Referentieperiode	50 jaar

Voor belastingen:
zie Gewichtsberekening Gassteeg.
door: Arcadis Bouw en Vastgoed b.v.
dd juni 2006.

Datum: febr '07
Ordernr./dossiernr.: 1109
Blad: 2/5

industrie voor bouwelementen
postbus 2410
9704 CK groningen
telefoon [redacted]
fax
HIBEX

Eindwanden W1

Te rekenen met een puntlast:

a) Druk: N'_d = 483 kN

Neem: „kolom": b x h = 500 x 200 mm.

N'_d = 483 kN. l_c = 2,45 m.

e_o = min. 10 mm.

$e_c = 3\,(1{,}5 \cdot 200 + 10)\left(\frac{2{,}45}{100 \cdot 0{,}20}\right)^2 = 14$ mm.

$e_t = 0{,}75\,(10 + 14) =$ min. 20 mm. $\frac{e_t}{h} = 0{,}10$.

$$\frac{N'_d}{f'_b \cdot A_b} = \frac{483 \cdot 10^3}{33 \cdot 200 \cdot 500} = 0{,}146$$

$$\frac{N'_d}{f'_b \cdot A_b} \cdot \frac{e_t}{h} = 0{,}146 \cdot 0{,}10 = 0{,}015.$$

Zie G.T.B. graf. 10.2.c:

$r = \omega_t = 0$: praktische wapening.

b) Trek: N_d = 211 kN.

$$A_{ben} = \frac{211 \cdot 10^3}{435} = 485 \text{ mm}^2$$

Aanw. 2 x 0,5 m $\underline{\phi 6 - 150 + 4\phi 12}$

Ankers: 2 M24 → Demu 3010:

$\bar{P} = 2 \times \frac{157}{1{,}15} = 273$ kN. > 211 kN.

Hierbij nog een horizontaalkracht H_d = 38 k

Ontvangst tijd 19.Feb. 17:48

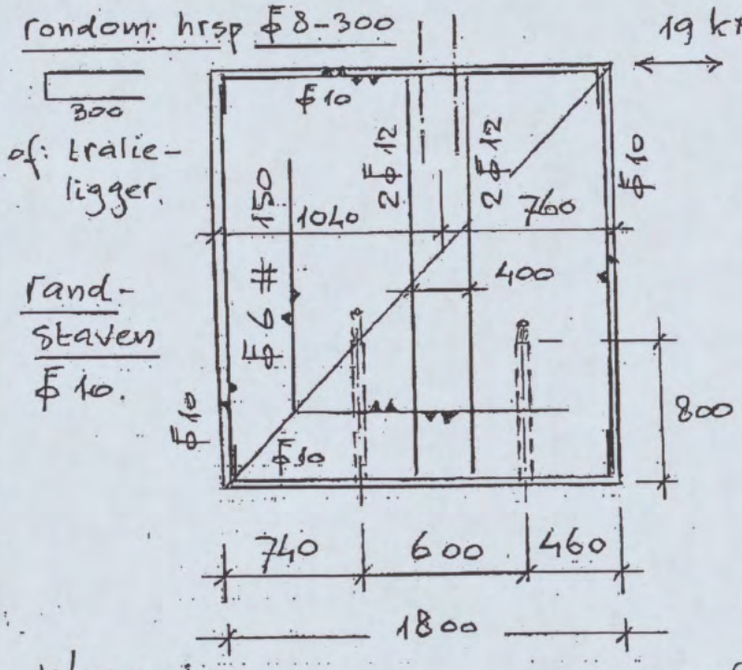
Datum: febr '07.
Ordernr./dossiernr.: 1109
Blad: 3/5

industrie voor bouwelementen
postbus 2410
9704 CK groningen
telefoon [redacted]
fax
HIBEX

Dan: per huls: Trek: $\frac{1}{2} \cdot 211 = 106$ kN
afschuiving: $\frac{1}{2} \cdot 38 = 19$ kN

$N_{d;} = \sqrt{106^2 + 19^2} = 108$ kN. $< \frac{1}{2} \cdot 273$ kN.

Stekverbinding:



Trekkracht:
211 kN.
Tgv. 19 kN afschuiving:
extra trek:
$\frac{19 \cdot 2,50}{0,9 \cdot 1,04} = 51$ kN.

Totaal: 211 + 51
Trek = 262 kN.

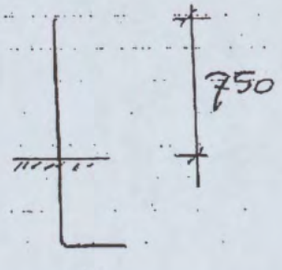
Per stek:
Trek: $\frac{1}{2} \cdot 262 = 131$ kN
afschuiving: $\frac{1}{2} \cdot 19 = 10$ kN

Wapening:

Φ20: $\sigma = 131 \cdot 10^3 : 314 = 417$ N/mm²
$\tau = 10 \cdot 10^3 : 314 = 32$ N/mm²

$\sigma_i = \sqrt{417^2 + 3 \cdot 32^2} = 421$ N/mm² < 435 N/mm²

Toepassen min. stekken Φ20



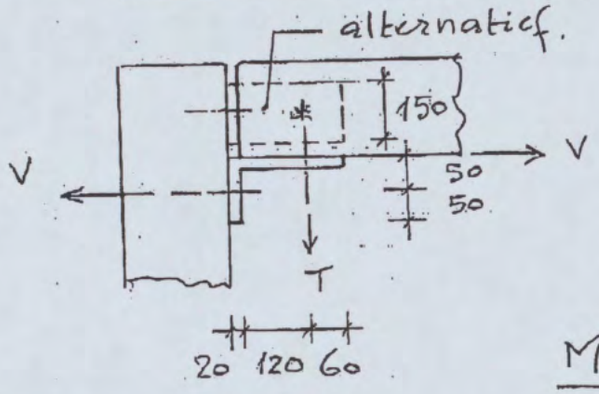
verankeringslengte in fundering: 1,- m.

Datum: febr '07
Ordernr./dossiernr.: 1109
Blad: 4/5

industrie voor bouwelementen
postbus 2410
9704 CK groningen
telefoon [redacted]
fax
HIBEX

Bevestigingen.

met L 100. 200. 16 ℓ = 150 mm.



V = max = 34 kN.

$T = \frac{50.34}{110} = 15{,}5$ kN.

$V_i = \sqrt{34^2 + 15{,}5^2} =$

$= 37{,}5$ kN.

M20 – Demu 1988 ℓ = 150

$\bar{P}$ = 50 kN. (B45).

Bouten 8.8. M20

$M_L = 50 \times 34.10^3 = 1700.10^3$ Nmm.

$\sigma = \frac{1700.10^3}{1/6.150.16^2} = 266$ N/mm²

L 200. 100. 16 : Fe 430 : $f_{y,rep} = 275$ N/mm².

Dakplaten D1 + D2.

Dek, d = 180 tot 200 mm ℓ_L = 1,70 m.

Berekend op eg. + v.b = 1 kN/m².

eg. = 0,19.25 = 4,8 kN/m². 1,2 = 5,7 kN/m².

v.b = 1 " 1,5 = 1,5 "

q_{rep} = 5.8 kN/m² q_d = 7.2 kN/m²

$M_{rep} = 1/8.5{,}8.1{,}70^2 = 2{,}1$ kNm

$M_d = 1/8.7{,}2.1{,}70^2 = 2{,}6$ kNm

Datum: febr '07
Ordernr./dossiernr.: 1109
Blad: 5/5

industrie voor bouwelementen
postbus 2410
9704 CK groningen
telefoon [redacted]
fax
HIBEX

b = 1.- m. d = 190 − 25 − ½ . 6 − 6 = 155 mm.

$\frac{2,6}{33 \cdot 1 \cdot 0,155^2} = 3,28$ $\omega_o = 0,026$.

A = min. 1,25. 0,026. 1. 0,155 : 10^4 = 51 mm²/m'

of Ø6 − 150 (188 mm²)

Langswapening uit: Transport/ont-kisten: l_t = 3 m. B 25.

Per rib: (0,20. 0,95 + 0,10. 0,20) 25 + 1. 0,95
= 6,2 kN/m'.

M_d = 1,4. ⅛. 6,2. 3^2 = 9,8 kNm.

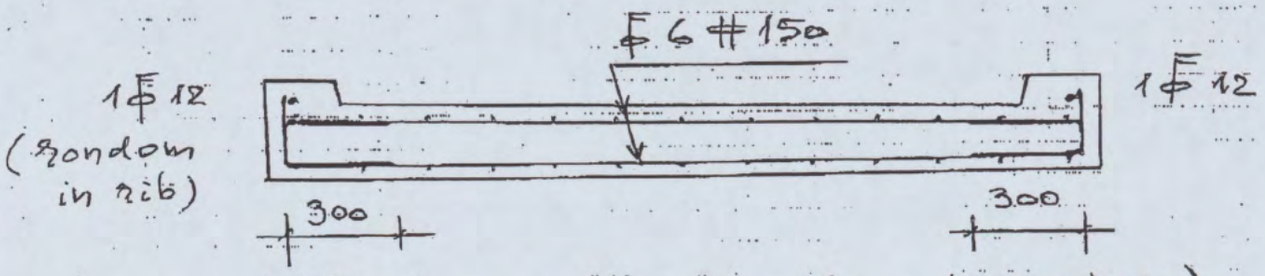
b = 0,20 m. d = 300 − 25 − ½ . 10 = 270 mm.

$\frac{9,8}{15 \cdot 0,20 \cdot 0,27^2} = 44,8$ $\omega_o = 0,16$

A = 0,16. 0,20. 0,27. 10^4 = 87 mm².

onder: 5 Ø 6 (minimaal) = (140 mm²)

boven: 1 Ø 12 (113 mm²)



hrsp. a: Ø8-300 (of omgezette wapening.)
(rondom)

Ontvangst tijd 19.Feb. 17:48

[redacted]

int. distr. ARCADIS

Ingek. d.d. 13 MRT 2007

Pr.nr.	327/256 2338	Voor	[redacted]
Actie		Kopie	

Industrie voor bouwelementen
HIBEX bv
postbus 2410
9704 CK Groningen
tel. [redacted]
fax. [redacted]

FAXBERICHT

Datum: 26 febr. '07

Firma naam : HEYMANS A.'DAM B.V.
Ter attentie van : dhr. [redacted]
Fax nr. : [redacted]

Van (contact persoon) : [redacted]

Project : SHELL NTC A'dam. Gasstraat 1109

Onderwerp :

Aantal pagina's : 4 (incl. voorblad)

MEDEDELINGEN

[redacted],

Hierbij berekeningsbladen 6, 7 en 8
betreffende opmerkingen mail do. dag 22 febr. j.l.

Graarne plo uw goedkeuring opdat e.e.a.
op de wapeningstch. verwerkt kan worden.

Met vriendelijke groet,

[redacted]

VOOR UITVOERING
2 MRT 2007
SHELL NTC paraaf [redacted]

Ontvangst tijd 26.Feb. 18:14

Datum: febr '07
Ordernr./dossiernr.: 1109
Blad: 6

[redacted] VOERING

2 MRT 2007

SHELL NTC para [redacted]

industrie voor bouwelementen
postbus 2410
9704 CK groningen
telefoon [redacted]
fax
HIBEX

Aanvullende berekening:

Maximale trekkracht N_d = 211 kN.
Wanneer gerekend wordt dat de constructie aan één anker moet kunnen hangen i.p.v. aan 2 st (art 9. 16.1) dan wordt met $\gamma_f = 1,1$:
(zie bld 9 23) :

$$N_d = 1,1 \left(-0,72 \cdot \frac{63}{1,2} + \frac{300}{1,5}\right) = 179 \text{ kN.}$$

Hiervoor nodig: Ankers M30 :
Demu 3010 – M30/ ϕ 25 x 1025.

$$\bar{P} = \frac{245}{1,15} = 213 \text{ kN.} > 179 \text{ kN.}$$

Splijtkracht $N_d = 211$ kN. } .
$V_d = 38$ kN. }

Het is niet reëel om op :

$N_{di} = \sqrt{211^2 + 38^2} = 215$ kN als splijtkracht te rekenen, immers, de splijtkracht wordt veroorzaakt door $V_d = 38$ kN.

$$N_{spl} = \frac{1,8 \cdot 1,9 \cdot 10^{-3}}{\frac{1}{300^2} + \frac{1}{100^2} + \frac{1}{1025^2}} = 30,5 \text{ kN.} < V_d = 38 \text{ kN.}$$

ophangwapening : $A_{ben} = \frac{38}{0.435} = 88 \text{ mm}^2$

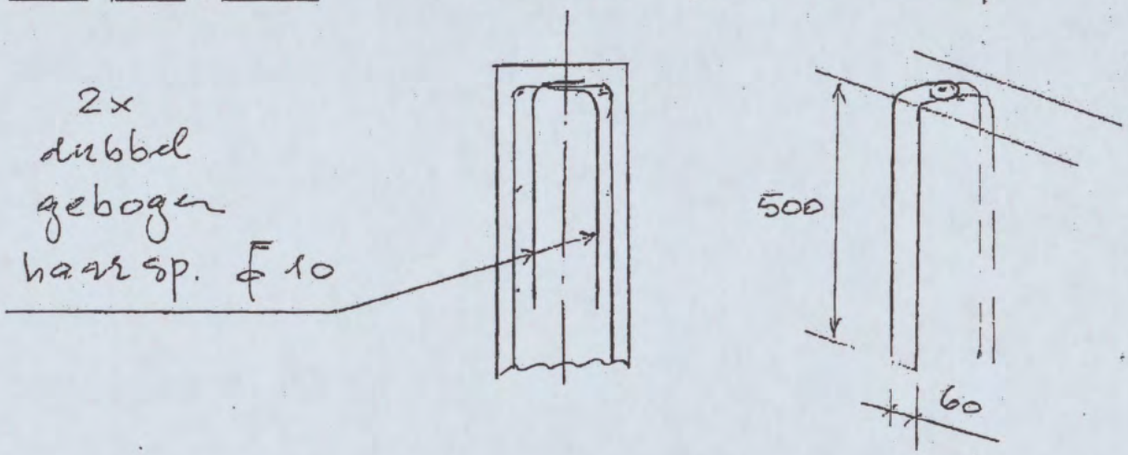
Ontvangst tijd 26.Feb. 18:14

Datum: febr '07
Ordernr./dossiernr.: 1109
Blad: 7

industrie voor bouwelementen
postbus 2410
9704 CK groningen
telefoon [redacted]
fax
HIBEX

Toepassen naar 2 richtingen:

hrsp. Ø 10 $A = 2 \times 78.5 = 157\ mm^2$.



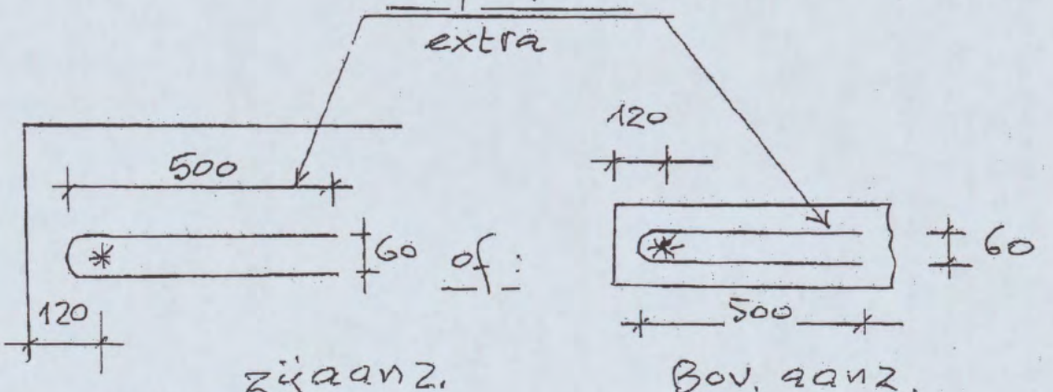
Splijtkracht t.p.v. bevestigingen

$N_{di} = V_i = 37.5\ kN$

$$N_{spl.} = \frac{1,8.\ 1,9.\ 10^{-3}}{\frac{1}{200^2} + \frac{1}{120^2} + \frac{1}{150^2}} = 24,6\ kN. < 37.5\ kN.$$

$$A_{ben} = \frac{37.5.\ 10^3}{435} = 86\ mm^2$$

hrsp Ø 10 ($A = 157\ mm^2$)
extra



zijaanz. Bov. aanz.

Datum: febr. '07 [redacted]

Ordernr./dossiernr.: 1109

Blad: 8

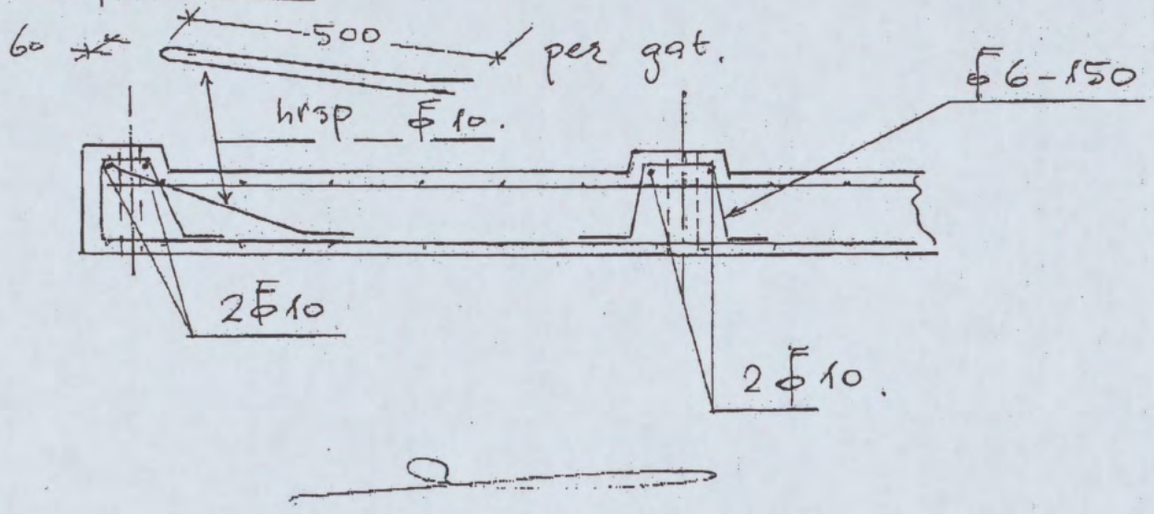
industrie voor bouwelementen

postbus 2410
9704 CK groningen

telefoon [redacted]
fax

HIBEX

Daarom ook wapening in de dakplaten aanpassen:



4Construct
engineering

4Construct bv
Van der Marckstraat 17f
2352 RA Leiderdorp
tel. [redacted]
fax [redacted]

www.4construct.nl
[redacted]@4construct.nl

Postbank 8789854
KvK Leiden 28087468

Shell NTC te Amsterdam

N01/0491 - 2004

CONSTRUCTIE AKKOORD

Datum	betreft	onze ref.
13 oktober 2006	Berekening natuursteen en de verankering	06-070/th

N01/0491[redacted] - 2004

CON[redacted] AKKOORD

399

ARCADIS
Ingek. d.d. 20 OKT 2006
Pr.nr. 327 236 1781 | Voor [redacted]
Actie | Kopie

Opdrachtgever

Dekker Natuursteen B.V.
Postbus 40
1230 AA LOOSDRECHT
tel. [redacted]
fax. [redacted]

Adviseur

ing. [redacted]

heijmans
VERZONDEN 19 OKT. 2006
INGEKOMEN 18 OKT 2006
[redacted]

Alle opdrachten worden aanvaard en uitgevoerd overeenkomstig de 'Regeling van de Verhouding tussen Opdrachtgever en adviserend Ingenieursbureau' (RVOI-2001).

SHell MTC Amsterdam

Werkno. : 06-070
Datum : okt 2006

- Bijbehorende gegevens:

G. 01 Natuursteenbekleding Oostgevel A 14-09-06

Details	03	Details	03	A	4
"	04	"	04	A	"
"	05	"	05	A	"
"	06	"	06	A	"
"	07	"	07	A	"
"	08	"	08	A	"
"	09	"	09	A	"
"	10	"	10	A	"

* Materiaalgegevens

- Ankers - RVS (cur aanbeveling 85) AISI 316 Ti
  S240 tabel 7
  koudvervormd t ≤ 6mm
  0,2 % rek grens $\{; 0,2; rp \Rightarrow 240 N/mm^2$

- Natuursteen = Leisteen Pillarguri

* Testrapport

- Natuursteen - Stork rapportnr. 06RA0539. 20 juli 06

* Spouwmaat +/- 75mm - 30mm = ± 45 mm

Bladno. : 1

Uitgangspunt

Werkno. : 06-070
Datum : okt. 2006

In de berekening wordt de grootste plaat op/de ongunstigste situatie berekend.

In dien de grootste plaat voldoet, dan worden kleinere platen als praktisch beschouwd.

werknr.	2000-016
datum	13-10-2006
bladnr	1

4construct

Omschrijving werk: Shell NTC te Amsterdam

Onderdeel: Uitbreekwaarde
Materiaal: Leisteen Pillaruri

Bepaling karakteristieke materiaalwaarden

Proefstuk	Uitbreekwaarde	(Verschil t.o.v. Gemiddelde)^2
1	3092	443023
2	3367	152568
3	5240	2197510
4	3094	440365
5	3817	3528
6	3869	12410
7	4618	740288
8	4330	327642
9	3473	80997
10	2676	1169859

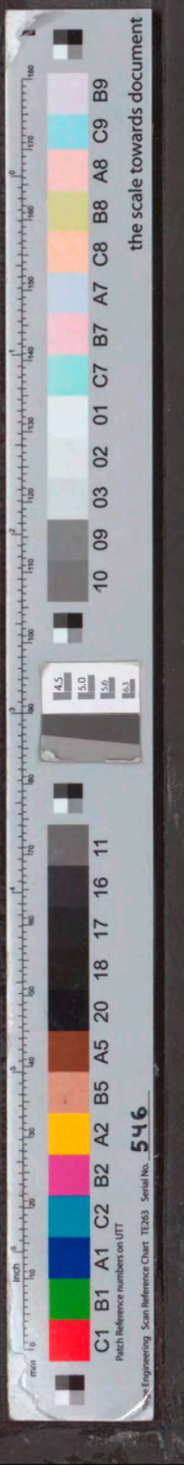
Gemiddelde: g= 3758 N a= 5568190

Standaardafwijking: S= (a / (n-1))^0,5

S= 787 N

Karakteristieke materiaalwaarde: R= g-2,91*S

R= 1469 N



werknr. 2000-016
datum 13-10-2006
bladnr 2

4Construct

Omschrijving werk: Shell NTC te Amsterdam

Onderdeel: Buigtreksterkte
Materiaal: Leisteen Pillaruri

Bepaling karakteristieke materiaalwaarden

Proefstuk	Buigtreksterte	(Verschil t.o.v. Gemiddelde)^2
1	5.92	1.30
2	6.12	1.80
3	3.96	0.67
4	3.23	2.40
5	5.78	1.00
6	3.97	0.66
7	4.71	0.00
8	4.52	0.07
9	4.46	0.10
10	5.13	0.12

Gemiddelde: g= 4.8 N/mm^2 a= 8.12

Standaardafwijking: S= (a / (n-1))^0,5

S= 0.95 N/mm^2

Karakteristieke materiaalwaarde: R= g-2,91*S

R= 2.02 N/mm^2



Werkno. : 06-070
Datum : okt 2006

Belasting gegevens

Grootste plaat 0,792 x 0,392

dikte 30 mm

Eigengewicht 0,792 x 0,392 x 0,03 x 28 = 0,26 kN

klasse indeling

Volgens NEN 6702 : 2001 art. 5.1.3

- gewicht < 2 kN
- geen belasting door personen, meubilair of aankleding

Toelaatbaar is indeling in klasse 1 echter toegepast.

klasse 2 voor de natuursteen en de verankering daarvan.

Klasse 2 $\gamma_{fg} = 1,2$ $\gamma_{fq} = 1,3$ } fundamentele combinatie 1

$\gamma_{fg} = 1,35$ fundamentele combinatie 2.

Voor de situatie waarin eigengewicht gunstig werkt

$\gamma_{fg} = 0,9$

Berekening.

Controle strip	eigengewicht	$\gamma_{fg} = 1,35$	} maatgevend
Controle strip	eigengewicht wind	$\gamma_{fg} = 1,2$ $\gamma_{fq} = 1,3$	} voor verankering

Bladno. : 3.

Werkno. : 06-070
Datum : okt 2006

Verval Belastingen

Horizontale belasting.

Wind belasting

Gebouwhoogte $h = \pm 3{,}5$ m' t.o.v. maaiveld } tabel A-1 NEN 6702
Gebied II } zone Pko = 0,58 kN/m²
onbebouwd

C_{dim} hiermee lokale vormfactoren volgens art 8.6.4.3
C_{dim} hierstellen op 1

C_{index} plaat ≤ 1 m² $\Rightarrow$ fig A-9a C_{pe} loc

C_{index} 1 + 0,3* = 1,3 voor het middengebied
1,2 + 0,3* = 1,5 voor de randgebieden.

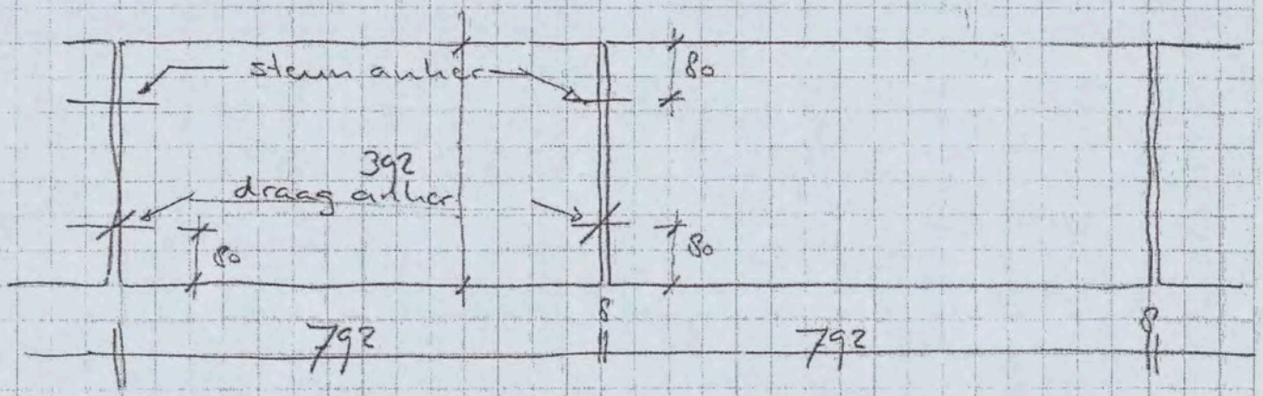
P_{rep} = 0,58 x 1 x 1,3 = 0,754 kN/m²
0,58 x 1 x 1,5 = 0,870 kN/m²

* De factor 0,3 t.b.v. onder en overdruk wordt toegepast omdat de gebouwhoeken in de spouw niet verticaal zijn dicht gezet.

Controle Natuursteen

Werkno. : 06-07=
Datum : okt 2006

Platen bevestigd in de verticale voeg



Max belasting $0,792 * 0,392 \times 0,87/4 = 0,068$ kN
Uitbreek waarde 67,5 N
Toelaatbare uitbreek waarde

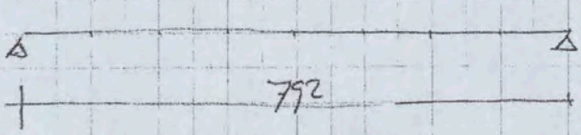
$14,69/3^{*} = 489,7$ N Gebruiks waarde

$67,5/489,7 = 0,138 << 1$ Uitbreek waarde Voldoet

Ook 2e draag weg !!!

* de factor 3 is de veiligheids factor x de materiaal factor

Buigtrek sterkte aangenomen plaat breedte 1 m



$M = \frac{1}{8} \times 0,87 \times 0,792^2 = 0,068$ kNm
$m = 68214,96$ Nmm
$W_y = \frac{1}{6} \times 1000 \times 30^2 = 150.000$ mm³
$f_s = \frac{68.214,96}{150.000} = 0,46$ N/mm²

Bladno. : 5

Werkno. :06-070
Datum :okt 2006

Toelaatbare buigtreksterkte

$2.03/3 = 0.673$ N/mm²

optredend 0.46 N/mm²

UC = $0.46/0.673 = 0.683 < 1$

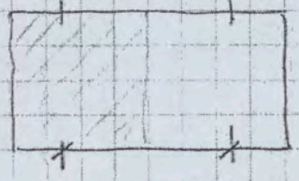
Conclusie buigtreksterkte voldoet

Bladno. : 6

Controle berekening strip.

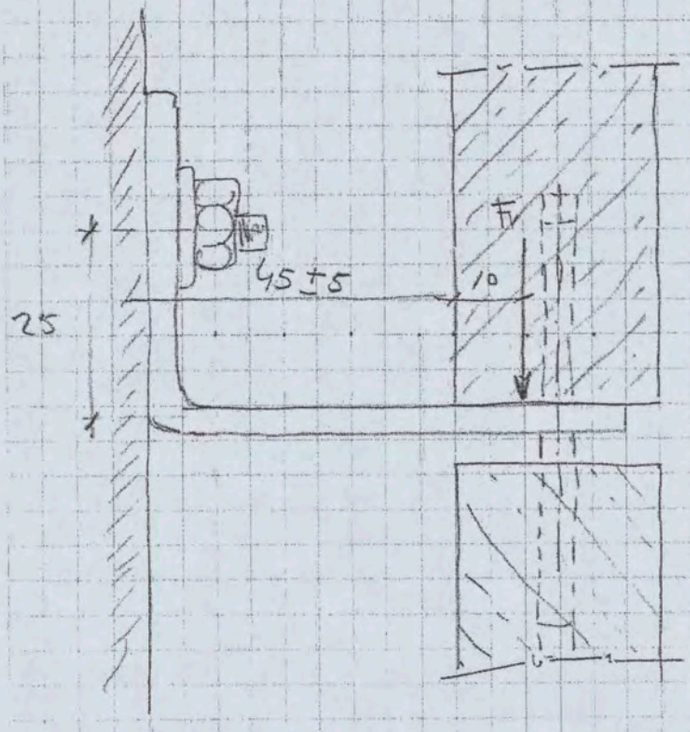
Werkno. : 06-070
Datum : okt. 2006

1 Strip in de Horizontale voeg



Eigengewicht ½ plaat

$0{,}79\,t/m^2 \times 0{,}392 \times 0{,}03 \times 28 = 0{,}130\ kN$



$F_v = 130{,}4\ N$

$M_d = 130{,}4 \times (45+5+10) \times 1{,}35$

$M_d = 10.561{,}9\ Nmm$

$W_y = \frac{1}{6} \times 40 \times 4^2 = 106{,}66\ mm^3$

$f_{sc} = 10.561 / 106{,}66 = 99\ N/mm^2$

stripdikte 3 mm

$W_y = \frac{1}{6} \times 40 \times 3^2 = 60\ mm^3$

$f_s = 10561 / 95 = 176\ N/mm^2$

Toepassen dikte 3 mm

Doorbuiging

$\frac{130{,}4 \times 60^3}{3 \cdot 160.000 \times 90} = 0{,}65\ mm$ doorbuiging is toelaatbaar

$\frac{1}{12} \times 40 \times 3^3 = 90\ mm^4$

$E_{RVS} = 160.000\ N/mm^2$

Dikte strip in de horizontale voeg maatgevend

Bladno. : 7.

Werkno. : 06-070
Datum : okt. 2006

Trekkracht verankering

M_d = 10561,9 Nmm

Trekkracht = $10561{,}9 / 25$ = 422,4 N

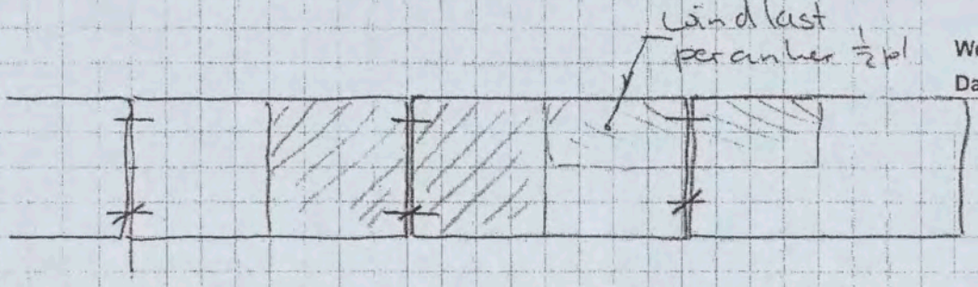
F_{vd} 130 x 1,35 = 176 N

→ 422,4 N F_{hd} = } conclusie praktische verankering.

Bladno. : 8

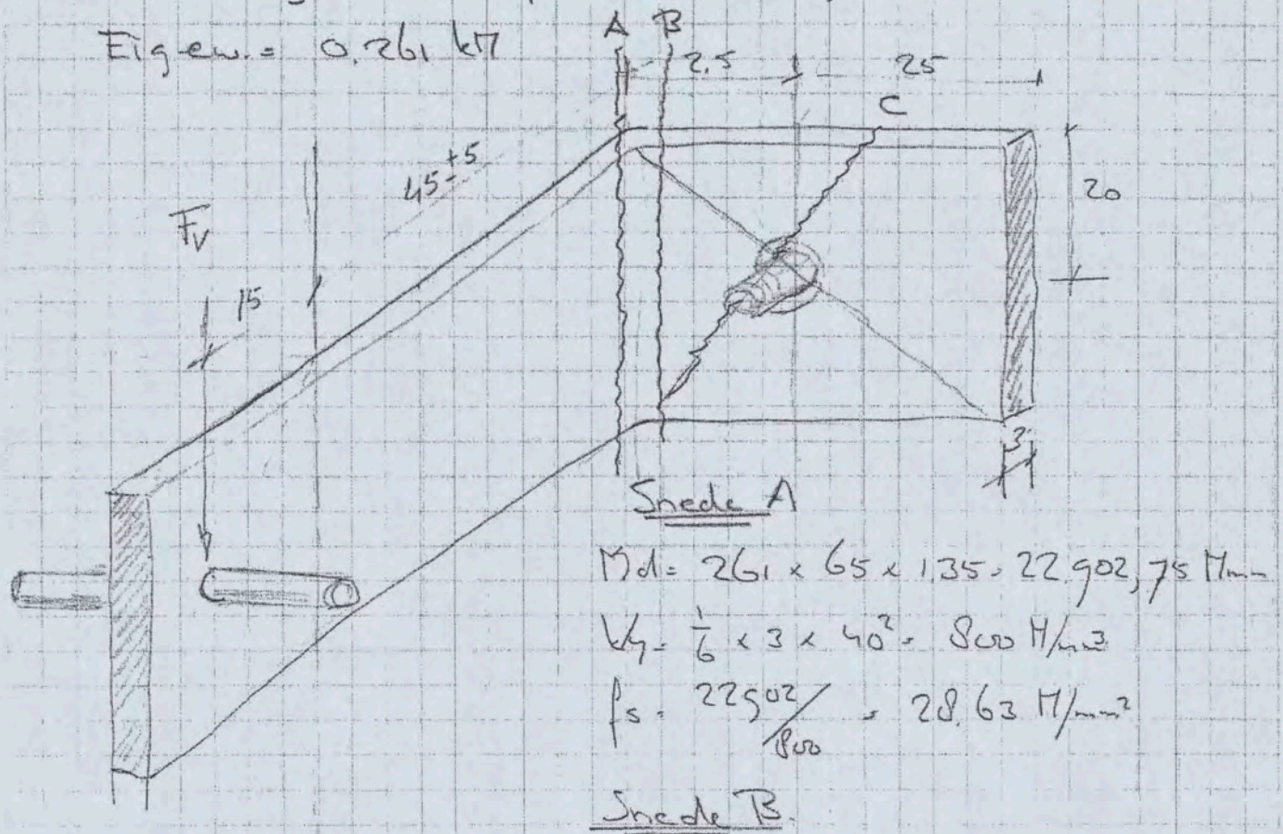
Strip in de Verticale voeg

Werkno. : 06-070
Datum : okt 2006



Per draaganker 1 plaat (2 × ½)

Eigen. = 0,261 kN



Snede A

$M_d = 261 \times 65 \times 1,35 = 22.902,75$ Nmm

$W_y = \frac{1}{6} \times 3 \times 40^2 = 800$ N/mm3

$f_s = 22902 / 800 = 28,63$ N/mm²

Snede B

$M_{d\ B} = M_{d\ A} = 22902,75$ Nmm

$I_t = \frac{1}{3} \times 40 \times 3^3 = 360$ mm³

$\tau_{max} = 22902 / 360 = 63,62$ N/mm²

Snede C $22902 / 40 = 572$ N $\quad 572 \times 2 \times 32 / 32 = 1144$ N Tr

$572 \times \sqrt{25^2 + 20^2} = 18312$ Nmm Wind.

$0,87 \times 0,792 \times 0,392 / 2 = 0,135$

135 N
1277 N tr

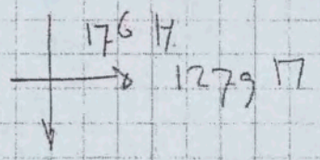
Bladno. : 9

Werkno. : 06-070
Datum : okt-2006

Conclusie

Strip 30 x 3 koldgevalst

Verankering max Fd



Toepasbaar FBN 8.10

Bladno. : 16

fischer COMPUFIX

Europese goedkeuring
Berekend conform ETAG, bijlage C

.

COMPUFIX 7.0 (build 7.3.0.3620)
Copyright © 1992 - 2006 fischer
Nr. 58/55

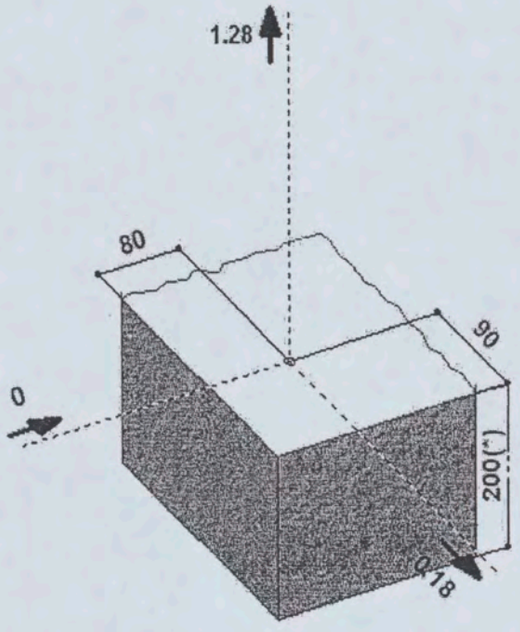
Artur Fischer GmbH & Co. KG
Postfach 1152 * 72176 Waldachtal
www.fischer.de

13-10-2006

Project:	Shell NTC te Amsterdam
Bouwdeel:	bevestiging strip
Anker:	fischer Snelbouwanker FBN 8/10+23 (hef=48 mm) uit elektrolytisch verzinkt staal (Art. Nr. 45138)
Ondergrond:	Ongescheurd beton normaal gewapend Betonsterkteklasse: C 20 / 25
Randwapening:	Zonder invloed
Ankerbuiging:	Niet aanwezig

Rekenwaarden

(*) Tekening niet op schaal



[mm], [kN], [kNm]

powered by www.ZiWu-Soft.de

ATTENTIE:
De ankerberekening is gebaseerd op omvangrijke voor het anker specifieke kengetallen. Bij een uitwisseling - ook met gelijkwaardige producten - moet in ieder geval een nieuwe berekening worden gemaakt.

Bij de ankerberekening wordt ervan uitgegaan dat de ankerplaat onder de optredende belastingen niet vervormd. Daarom moet deze voldoende stijf zijn en zich volledig vlak op het beton resp. op een morteluitvullaag bevinden. De controle voor een voldoende stijve ankerplaat wordt geleverd door de in het programma opgenomen berekening van de ankerplaat.

Bij het gebruik van slobbgaten wordt ervan uit gegaan, dat de ankers zich in het midden van de gaten bevinden.

Controleer of de klemdikte van het anker voldoende groot is gekozen.

Maximale doorvoergatdiameter in het constructiedeel: 9 mm.

Om het draagvermogen van het bouwdeel te garanderen moeten de controles uit alinea 7 van de ETAG, bijlage C worden aangehouden.

Alle overige voorwaarden van de goedkeuring dienen in acht te worden genomen.

Trekbelasting

Staalbreuk					
		Sd			Grondslag
$N_{Rk,s}$	[kN]	**14.00**			conform goedkeuring
γ_{Ms}	[-]	**1.48**			Partiële veiligheidsfactor staal
$N_{Rd,s}$	[kN]	**9.46**			Rekenwaarde van de sterkte
N^{h}_{Sd}	[kN]	**1.28**			Rekenwaarde van de optredende belastingen
$\beta_{N,s}$	[-]	**0.14**			Uitnuttingspercentage
$\beta_{N,s} = N^{h}_{Sd} / N_{Rd,s} =$	0.14				

Betonkegelbreuk					
		Sd			Grondslag
$N^{o}_{Rk,c}$	[kN]	**11.97**			ETAG, bijlage C, vergelijking (5.2a)
$A_{c,N}$	[cm²]	**207.36**			ETAG, bijlage C, hoofdstuk 5.2.2.4b
$A^{o}_{c,N}$	[cm²]	**207.36**			ETAG, bijlage C, vergelijking (5.2b)
$A_{c,N} / A^{o}_{c,N}$	[-]	**1.00**			ETAG, bijlage C, hoofdstuk 5.2.2.4b
$\Psi_{s,N}$	[-]	**1.00**			ETAG, bijlage C, vergelijking (5.2c)
$\Psi_{ec1,N}$	[-]	**1.00**			ETAG, bijlage C, vergelijking (5.2e)
$\Psi_{ec2,N}$	[-]	**1.00**			ETAG, bijlage C, vergelijking (5.2e)
$\Psi_{re,N}$	[-]	**1.00**			ETAG, bijlage C, vergelijking (5.2d)
$\Psi_{ucr,N}$	[-]	**1.40**			ETAG, bijlage C, vergelijking (5.2g)
$N_{Rk,c}$	[kN]	**16.76**			ETAG, bijlage C, vergelijking (5.2)
γ_{Mc}	[-]	**1.80**			Partiële veiligheidsfactor beton
$N_{Rd,c}$	[kN]	**9.31**			Rekenwaarde van de sterkte
N^{g}_{Sd}	[kN]	**1.28**			Rekenwaarde van de optredende belastingen
$\beta_{N,c}$	[-]	**0.14**			Uitnuttingspercentage
$\beta_{N,c} = N^{g}_{Sd} / N_{Rd,c} = 0.14$					

Doortrekken / eruittrekken					
		Sd			Grondslag
$N_{Rk,p}$	[kN]	12.00			conform goedkeuring
γ_{Mp}	[-]	1.80			Partiële veiligheidsfactor eruittrekken
$N_{Rd,p}$	[kN]	6.67			Rekenwaarde van de sterkte
N^{h}_{Sd}	[kN]	1.28			Rekenwaarde van de optredende belastingen
$\beta_{N,p}$	[-]	0.19			Uitnuttingspercentage
$\beta_{N,p} = N^{h}_{Sd} / N_{Rd,p} = 0.19$					

Splijten					
		Sd			Grondslag
$N^{o}_{Rk,c}$	[kN]	11.97			ETAG, bijlage C, vergelijking (5.2a)
$A_{c,N}$	[cm²]	327.36			ETAG, bijlage C, hoofdstuk 5.2.2.4b
$A^{o}_{c,N}$	[cm²]	368.64			ETAG, bijlage C, vergelijking (5.2b)
$A_{c,N} / A^{o}_{c,N}$	[-]	0.89			ETAG, bijlage C, hoofdstuk 5.2.2.4b
$\Psi_{s,N}$	[-]	0.95			ETAG, bijlage C, vergelijking (5.2c)
$\Psi_{ec1,N}$	[-]	1.00			ETAG, bijlage C, vergelijking (5.2e)
$\Psi_{ec2,N}$	[-]	1.00			ETAG, bijlage C, vergelijking (5.2e)
$\Psi_{re,N}$	[-]	1.00			ETAG, bijlage C, vergelijking (5.2d)
$\Psi_{ucr,N}$	[-]	1.40			ETAG, bijlage C, vergelijking (5.2g)
$\Psi_{h,sp}$	[-]	1.50			ETAG, bijlage C, vergelijking (5.3a)
$N_{Rk,sp}$	[kN]	21.21			ETAG, bijlage C, vergelijking (5.3)
γ_{Msp}	[-]	1.80			Partiële veiligheidsfactor
$N_{Rd,sp}$	[kN]	11.78			Rekenwaarde van de sterkte
N^{g}_{Sd}	[kN]	1.28			Rekenwaarde van de optredende belastingen
$\beta_{N,sp}$	[-]	0.11			Uitnuttingspercentage
$\beta_{N,sp} = N^{g}_{Sd} / N_{Rd,sp} = 0.11$					

Afschuifbelasting

Staalbreuk					
		Sd			Grondslag
$V_{Rk,s}$	[kN]	11.00			conform goedkeuring
γ_{Ms}	[-]	1.50			Partiële veiligheidsfactor staal
$V_{Rd,s}$	[kN]	7.33			Rekenwaarde van de sterkte
V^{h}_{Sd}	[kN]	0.18			Rekenwaarde van de optredende belastingen
$\beta_{V,s}$	[-]	0.02			Uitnuttingspercentage
$\beta_{V,s} = V^{h}_{Sd} / V_{Rd,s} = 0.02$					

Betonrandbreuk					
		Sd			Grondslag
$V^{o}_{Rk,c}$	[kN]	7.78			ETAG, bijlage C, vergelijking (5.7a)
$A_{c,V}$	[cm²]	290.25			ETAG, bijlage C, hoofdstuk 5.2.3.4b
$A^{o}_{c,V}$	[cm²]	364.50			ETAG, bijlage C, vergelijking (5.7b)
$A_{c,V} / A^{o}_{c,V}$	[-]	0.80			ETAG, bijlage C, hoofdstuk 5.2.3.4b
$\Psi_{s,V}$	[-]	0.88			ETAG, bijlage C, vergelijking (5.7c)
$\Psi_{h,V}$	[-]	1.00			ETAG, bijlage C, vergelijking (5.7d)
$\Psi_{\alpha,V}$	[-]	1.00			ETAG, bijlage C, vergelijking (5.7e)
$\Psi_{ec,V}$	[-]	1.00			ETAG, bijlage C, vergelijking (5.7f)
$\Psi_{ucr,V}$	[-]	1.40			ETAG, bijlage C, hoofdstuk 5.2.3.4g
$V_{Rk,c}$	[kN]	7.61			ETAG, bijlage C, vergelijking (5.7)
γ_{Mc}	[-]	1.50			Partiële veiligheidsfactor beton
$V_{Rd,c}$	[kN]	5.07			Rekenwaarde van de sterkte
V^{g}_{Sd}	[kN]	0.18			Rekenwaarde van de optredende belastingen
$\beta_{V,c}$	[-]	0.04			Uitnuttingspercentage
$\beta_{V,c} = V^{g}_{Sd} / V_{Rd,c} = 0.04$					

Betonachteruitbreken					
		Sd			Grondslag
$N^{o}_{Rk,c}$	[kN]	11.97			ETAG, bijlage C, vergelijking (5.2a)
$A_{c,N}$	[cm²]	207.36			ETAG, bijlage C, hoofdstuk 5.2.2.4b
$A^{o}_{c,N}$	[cm²]	207.36			ETAG, bijlage C, vergelijking (5.2b)
$A_{c,N} / A^{o}_{c,N}$	[-]	1.00			ETAG, bijlage C, hoofdstuk 5.2.2.4b
$\Psi_{s,N}$	[-]	1.00			ETAG, bijlage C, vergelijking (5.2c)
$\Psi_{ec1,N}$	[-]	1.00			ETAG, bijlage C, vergelijking (5.2e)
$\Psi_{ec2,N}$	[-]	1.00			ETAG, bijlage C, vergelijking (5.2e)
$\Psi_{re,N}$	[-]	1.00			ETAG, bijlage C, vergelijking (5.2d)
$\Psi_{ucr,N}$	[-]	1.40			ETAG, bijlage C, vergelijking (5.2g)
K	[-]	1.00			conform goedkeuring
$V_{Rk,cp}$	[kN]	16.76			ETAG, bijlage C, vergelijking (5.6)
γ_{Mcp}	[-]	1.50			Partiële veiligheidsfactor beton
$V_{Rd,cp}$	[kN]	11.17			Rekenwaarde van de sterkte
V^{g}_{Sd}	[kN]	0.18			Rekenwaarde van de optredende belastingen
$\beta_{V,cp}$	[-]	0.02			Uitnuttingspercentage
$\beta_{V,cp} = V^{g}_{Sd} / V_{Rd,cp} = 0.02$					

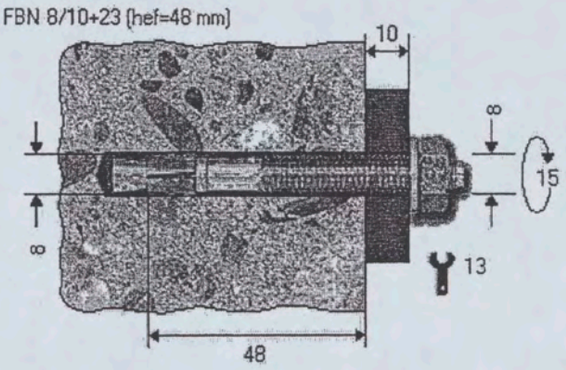
gecombineerde belasting

Belastingcombinatie: rekenwaarden	$(\beta_N)^{1,5} + (\beta_V)^{1,5}$	= 0.09	≤ 1.00

the scale towards document

Montagetekening

FBN 8/10+23 (hef=48 mm)



Klemdikte	t_{fix}	[mm]	10
Draaddiameter	M	[mm]	8
Verankeringsdiepte	h_{ef}	[mm]	48
Boorgatdiameter	d_0	[mm]	8
min. boorgatdiepte bij doorsteekmontage	t_d	[mm]	73
Aandraaimoment	M_D	[Nm]	15
Sleutelwijdte		[mm]	13
Doorvoergat in het te bevestigen bouwelement	d_f	[mm]	9

STORK®
Construction Materials Technology

Stork CMT

Hét bouw- en materiaalkundig kenniscentrum

Vestiging Amsterdam
Czaar Peterstraat 231
1018 PL Amsterdam
Postbus 504
1000 AM Amsterdam
[redacted]
E [redacted]@stork.com
I : www.storkcmt.com

Vestiging Oisterwijk
Beneluxstraat 21
5061 KD Oisterwijk
Postbus 504
1000 AM Amsterdam
[redacted]
E [redacted]@stork.com
I : www.storkcmt.com

KvK 33155177 I BTW nr. NL0053.54.778.B01 I Bank 46.60.65.078

RAPPORT: 06RA0539

Mechanische eigenschappen
van natuursteen
Materiaal : Leisteen 'Pillarguri'

RAPPORT

Copyright Stork CMT

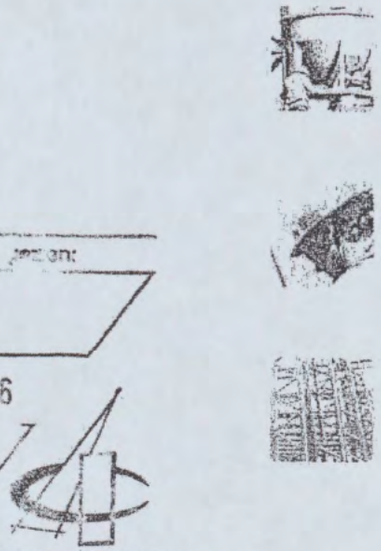
Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Stork CMT.

Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de 'Algemene leveringsvoorwaarden van Koning & Bienfait B.V. zoals op 17 maart 1997 onder nummer 4085 gedeponeerd bij de Kamer van Koophandel te Amsterdam, tenzij uitdrukkelijk anders met ons is overeengekomen.

ONTVANGEN OP
15 AUG. 2006

Opdrachtgever	:	Dekker Natuursteen B.V. Postbus 40 1230 AA Loosdrecht
Ordernr. Opdrachtgever	:	F 106028
Ordernr. Stork CMT	:	06WO0539
Rapportnr.	:	06RA0539
Auteur	:	[redacted]
Datum rapport	:	20 juli 2006
Aantal bladen	:	4
Classificatie	:	Definitief
Distributie	:	Dekker Natuursteen B.V. 2 x Archief Stork CMT 1 x

22 SEP. 2006



Ontslaan uit:

DEWEZ consulting b.v.

OPDRACHT

Op 5 juli 2006 ontvingen wij mondeling van de heer [redacted] van Dekker Natuursteen B.V. opdracht de uitbreekwaarde en buigtreksterkte te bepalen van natuursteen.

ONTVANGEN INFORMATIE

Opdrachtgever : Dekker Natuursteen B.V.
Materiaal : Leisteen 'Pillarguri'

ONDERZOEK

Op 5 juli 2006 ontvingen wij van Dekker Natuursteen B.V. diverse monsters natuursteen voor het bepalen van de uitbreekwaarde en de buigtreksterkte. De volgende monsters natuursteen zijn ontvangen:

- 10 monsters met de afmetingen 200 x 200 x 30 mm³;
- 10 monsters met de afmetingen 180 x 90 x 30 mm³.

Ten behoeve van het bepalen van de uitbreekwaarden waren in de proefstukken reeds gaten geboord met een diameter van 8 mm en een diepte van 35 mm.

De buigtreksterkte is bepaald volgens NEN-EN 12372, "Beproevingsmethoden voor natuursteen. Bepaling van de buigsterkte bij geconcentreerde belasting". De proef is in tienvoud uitgevoerd.
De uitbreekwaarde is bepaald volgens NEN-EN 13364, "Beproevingsmethoden voor natuursteen. Bepaling van de breekkracht bij een deuvelgat". Voor dit onderzoek zijn de proefmonsters gebruikt met de afmetingen 200 x 200 x 30 mm³. De pennen hadden een diameter van 6 mm en een lengte van circa 75 mm.

RESULTATEN

Voor de resultaten wordt verwezen naar het resultatenblad.

OVERZICHT MEETWAARDEN

Voor de meetwaarden wordt verwezen naar de overzichten met meetwaarden.

RESULTATEN

Beproevingsdatum: 13 juli 2006
Uitbreekwaarden en buigtreksterkte 'Pillarguri' dikte 30 mm.

proefstuknummer	buigtreksterkte [MPa]	uitbreekwaarde [N]
1	5,92	3092
2	6,12	3367
3	3,96	5240
4	3,23	3094
5	5,78	3817
6	3,97	3869
7	4,71	4618
8	4,52	4330
9	4,46	3473
10	5,13	2676
gemiddeld	4,78	3758

OVERZICHT MEETWAARDEN 'Pillarguri' dikte 30 mm.

proefstuk	buigtreksterkte (NEN-EN 12372)					
	gewicht [g]	lengte [mm]	breedte [mm]	dikte [mm]	maximum belasting [N]	buigtrek-sterkte [MPa]
1	1448,1	180,0	89,0	32,5	2475	5,92
2	1439,6	180,1	89,0	32,7	2427	6,12
3	1446,9	179,7	89,0	32,3	2487	3,96
4	1478,0	180,0	89,8	33,0	1317	3,23
5	1446,0	179,5	89,2	33,0	2340	5,78
6	1463,0	179,8	88,9	32,3	1535	3,97
7	1456,0	180,8	89,8	32,5	1863	4,71
8	1433,2	179,7	88,6	32,5	1761	4,52
9	1433,3	179,8	89,5	31,5	1650	4,46
10	1462,8	179,5	89,2	32,8	2050	5,13
gemiddeld	-	-	-	-	-	4,78

proefstuk	uitbreekwaarde ankerdoorn (NEN-EN 13364)		
	scherflengte [mm]	uitbreekdikte [mm]	uitbreekkracht [N]
1	100,6	9,8	3092
2	74,8	9,8	3367
3	49,2	12,2	5240
4	100,4	11,3	3094
5	100,0	9,6	3817
6	100,4	12,5	3869
7	100,1	10,9	4618
8	100,4	12,4	4330
9	102,0	9,6	3473
10	100,3	9,2	2676
gemiddeld	92,8	10,7	3758

Stork CMT [redacted]

Autorisat[redacted] Productmanager

Auteur: [redacted]
Laborant

FAXBERICHT

INGENIEURSBURO
Van de Lune & Rienksma bv
Lemmerweg 1 – 7 8508 AA Sneek - Telefoon [redacted] - Telefax [redacted]
Adviesburo voor beton-, staal-, houtconstructies en funderingstechniek

Aan	:	Hutten Metaal
T.a.v.	:	[redacted]
Plaats	:	Beerzerveld
Faxnummer	:	[redacted]
Datum	:	15 maart 2007
Aantal bladen	:	5 inclusief voorblad
Werknummer	:	06006
Betreft	:	Shell NTC te Amsterdam
Behandeld door	:	[redacted]

Geachte heer [redacted]

Hierbij de berekeningsbladen D3-366 t/m – 369.

ZIE OOK TOEVOEGING UIT E.MAIL ARCADIS C dd. 16_03_07 (BIJGEVOEGD)

N D 1 / 0 4 9 1 - 2004
[redacted]
CONSTRUCTIE AKKOORD
B/00

heijmans
VERZONDEN 2 0 MAART 2007
INGEKOMEN 2 0 MRT 2007
[redacted]

Met vriendelijke groet,
Ingenieursbüro van de Lune en Rienksma
[redacted]

ARCADIS
Ingek.d.d. 2 2 MRT 2007
Pr.nr. 327/256 2370 Voor [redacted]
Actie Kopie

VOOR UITVOERING
2 0 MRT 2007
SHELL NTC [redacted]

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

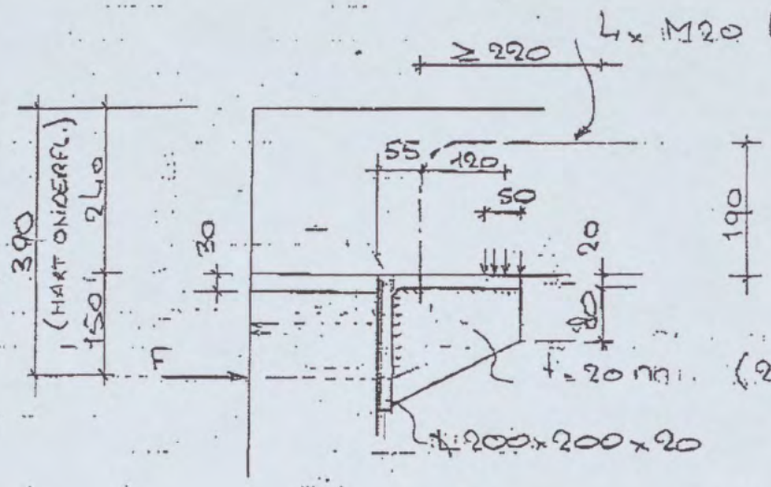
Alle adviezen zijn exclusief incassokosten en worden uitgevoerd volgens de regeling van de verhouding tussen opdrachtgever en adviserend ingenieursbureau RVOI-2001, herziene druk 1993, gedeponeerd ter griffie van de Arrondissementsrechtbank te 's-Gravenhage op 29 juni 2001. Betalingscondities: binnen 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 [redacted]
Adviesburo voor beton-, staal-, houtconstructies en funderingstechniek

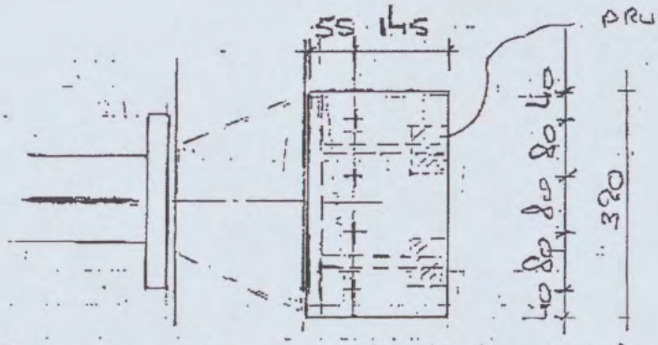
WERKNR.: 06006
BLADNR.: 03-366

GEW12.15-3-07

VERBINDING PREFABWAND | VLOER



Fd = 107



DOEGS: $f_{j;u;d} = 0{,}67 \times 1 \times 21 = 14{,}08$ N/mm² (C28/35 EN k_b=1 GEREKEND)

DRUKVL. LINKS: $A_{BEN} = \frac{107000}{14{,}07} = 7605$ mm² → $h = \frac{7605}{140} = 54{,}3$ mm

$M = 107{,}0 \times 0{,}150 = 16{,}05$ kNm $16{,}05 \times 10^6 = \frac{1}{4} \times 320 \times t^2 \times 235$ $t = 29{,}2$ → SCHOTTEN TOEPASS.

ANKERS: TREK $F_{t;d} = \frac{16{,}05}{4 \times 0{,}120} = 33{,}4$ kN PER ANKER

AFSCH. $F_{v;d} = 107/4 = 26{,}75$ kN PER ANKER

4 ANKERS: M20 4.6. ZIE BL. 03-367

CONTROLE PLAATDIKTE HOEKSTAAL: (VERT. DEEL)

$\sigma_{BETON} = \frac{107000}{100 \times 320} = 3{,}34$ N/mm² $M = \frac{1}{2} \times 3{,}34 \times 70^2 = \frac{1}{4} \times 1 \times t^2 \times 235$

$t = 11{,}8$ → 20 mm

DRUKVL. BETON: $A_{BEN} = \frac{133750}{21 \cdot 1} = 6369$ mm² → $l = \frac{6369}{50} = 127{,}4$ mm

PER SCHOT: $\frac{127{,}4}{2} = 63{,}7$ mm $l_s = 20 \times \sqrt{\frac{235}{3 \times 21}} = 38{,}6$ mm RUIM VOLDOENDE

SCHOT: $M = 1/2 \times 16{,}05 \times 10^6 = \frac{1}{4} \times 20 \times h^2 \times 235$ → $h = 82$ mm

Ingestort anker met ruimte tussen de schuifvlakken

diameter anker		20	mm	Ab;s	245	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	33,4	kn	Ft;u;d	70,6	kn
				toetsing	**0,47**	
rekenwaarde afschuifkracht	Fv;s;d	26,8	kn	Fv;u;d	29,4	kn
				toetsing	**0,91**	
combinatie trek + afschuiving	NEN 6770 (13.3-4)			Ft;u;d	70,6	kn
(toetsing indien geen ruimte tussen de schuifvlakken)				Fv;u;d	47,0	kn
				toetsing	**0,91**	

Verankering op aanhechting (artikel 9.16.3b NEN 6720)

factor alpha 1		0,48	
ideele kracht t.b.v. verankering	N di	38,4	kn
basisverankeringslengte	l vo	838,0	mm
verankeringslengte	l v	838,0	mm
gereduceerde verankeringslengte	l vr	410	mm

Verankering met ankerplaat (artikel 9.16.3a NEN 6720)

Ideele kracht t.b.v verankering	N di	42,8	kn
benodigde oppervlakte plaat	A	2038	mm2

INGENIEURSBURO
Van de Lune & Rienksma bv Lemmerweg 1-5 8608 AA Sneek - Telefoon (0515) 41 45 00
Adviesburo voor beton-, staal-, houtkonstrukties en funderingstechniek

WERKNR.: 0boob

BLADNR.: 03-367

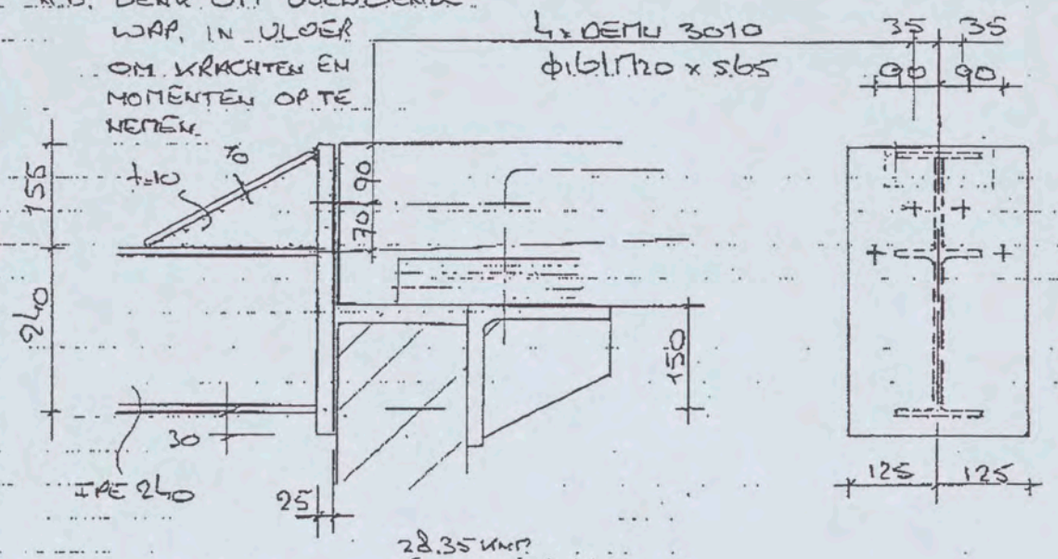
INGENIEURSBURO
Van de Lune & Rienksma bv
Lemmerweg 1 - 7 8608 AA Sneek - Telefoon (0515) 41 45 00
Adviesburo voor beton-, staal-, houtkonstructies en funderingstechniek

WERKNR.: 0606

BLADNR.: 03-368

HERBEREKENING MOM. VERBINDING LUIFEL EXPEDITIE

N.B. DENK OM VOLGENDE WAP. IN VLOER OM KRACHTEN EN MOMENTEN OP TE NEMEN.



PERM. + VER. BEL. ↓ 28.35 kNm ↓ 14.84 kN

HART BOUTGR = HART ONDERFL. = 240 - 5 + 155 - 90 - 35 = 265 mm

TREK / DRUK Fd = 28.35 / 0.265 = 107 kN

PER ANKER Ft;s;d = 107/4 = 26.75 kN
Fv;s;d = 14.84/4 = 3.71 kN
} LICHTER BELAST TOUW BL. 03-366

PERM. + WIND ↑ M = 13.5 kNm ↑ 4.5 kN

STEL DRUKPUNT 30 mm ONDER B.K. VLOER

$60 \cdot x + 130 \cdot x = 13.5$ kNm → $x = 658.5$ N

IN BOVENSTE ANKERS Ft;d = $60 \times 658.5 \times 10^{-3}$ = 39.5 kN
ONDERSTE " Ft;d = $130 \times 658.5 \times 10^{-3}$ = 85.6 "

= 125.1 kN = DRUK IN BETON

CONTROLE DRUKSP.

$A_{BETON} = \frac{125100}{14.07} = 8891\ mm^2$ BIJ AANGENOMEN HOOGTE DRUKGEBIED: 60 GELAT $b = 8891/60 = 148$ mm AKKOORD

ANKERS Ft;s;d = 85.6/2 = 42.8 kN
Fv;s;d = 4.5/4 = 1.1 kN
} Ndi = 42.83 kN ($< \frac{100}{1.15} = 87$)

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.: 0606

BLADNR.: 03-369

KOPPL... $M = 42.8 \times \approx 0,04 = 1.71 kNm$

$1.71 \times 10^6 = \frac{1}{4} \times 60 \times t^2 \times 335 \rightarrow t = 22 \rightarrow 25 mm$

[redacted]

Van: [redacted]
Verzonden: vrijdag 16 maart 2007 10:44
Aan: [redacted]
Onderwerp: verbinding luifel exp.gebouw

[redacted]

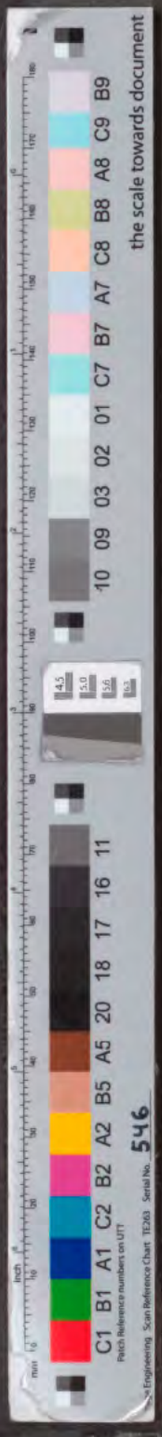
Op zich is rekenkundig aangetoond, dat de verbinding voldoet. Echter voor opwaaien zijn de hefboomsarmen wel erg klein. Wij hebben naar mijn mening de mogelijkheid om het op eenvoudige wijze wat sterker te maken. Ik stel extra ankers voor zoals bijgeschreven op de scans. De berekening hoeft voor mij niet verder te worden aangepast.

Met vriendelijke groet,
Arcadis Bouw en Vastgoed
afdeling Constructies Den Haag
[redacted]
tel [redacted]

Dit e-mail bericht is vertrouwelijk. Het is uitsluitend bestemd voor de geadresseerde.
Indien u niet de geadresseerde bent, verzoeken we u dringend ons direct te informeren en om dit bericht en eventuele bijlage(n) te verwijderen, zonder het te kopiëren, door te zenden of op enige andere wijze te openbaren of te gebruiken. ARCADIS Bouw- en Vastgoed BV, statutair gevestigd in Arnhem en geregistreerd in het Handelsregister onder nr. 30174056, is niet aansprakelijk voor welke schade dan ook als gevolg van communicatie per e-mail en verzending van documenten en gegevens.

This e-mail is confidential and may also be privileged. It is intended for use by the addressee only.
If you are not the intended addressee, we request that you notify us immediately and delete this e-mail, and any attachment(s), without copying, forwarding, disclosing or using it in any other way. ARCADIS Bouw- en Vastgoed BV, with registered office at Arnhem, The Netherlands, registered with the trade register under number 30174056, will not be liable for damage relating to the communication by e-mail of data or documents.

16-3-2007

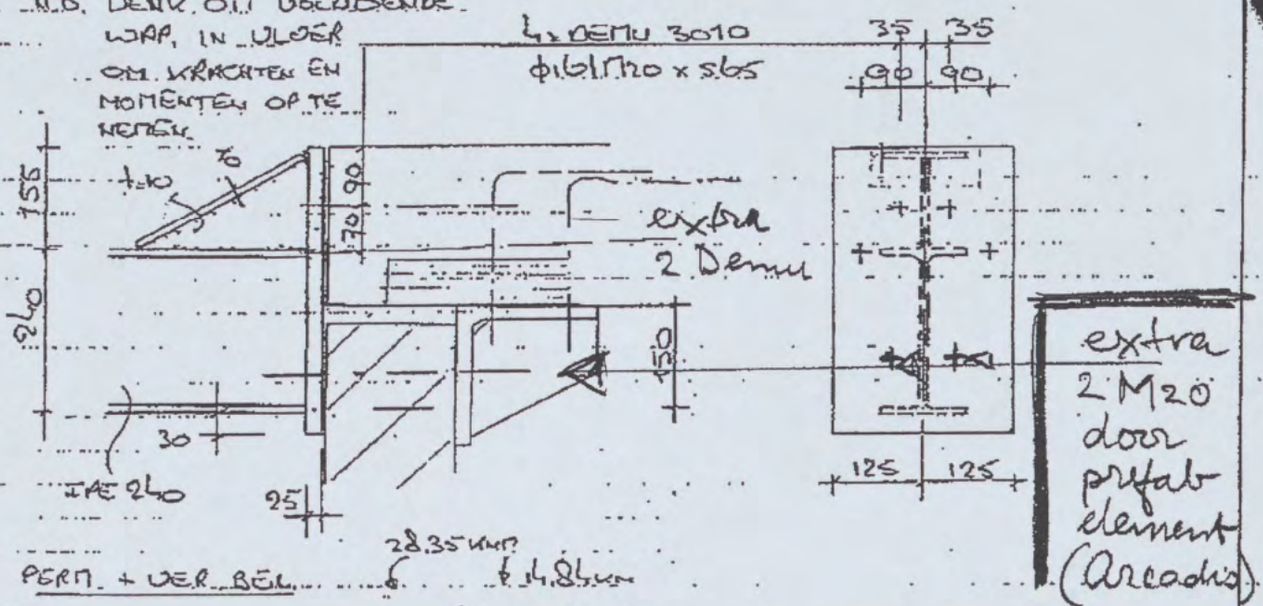


INGENIEURSBURO
Van de Linde & Riemsma bv Lemmerweg 1 - 7 8608 AA Sneek - Telefoon [redacted]
Adviesburo voor beton-, staal-, houtkonstrukties en funderingstechniek

WERKNR.: 06006
BLADNR.: 03-368

HERBEREKENING MOM. VERBINDING LUIFEL EXPEDITIE

N.B. DENK OM VOLDOENDE WAP. IN VLOER OM KRACHTEN EN MOMENTEN OP TE NEMEN.



PERM. + VER. BEL. ↓ 28.35 kN ↑ 14.84 kN

HART BOUTGR = HART ONDERFL. = 240 - 5 + 155 - 90 - 35 = 265 mm

TREK / DRUK Fd = 28.35 / 0.265 = 107 kN

PER ANKER Ft;s;d = 107/4 = 26.75 kN
Fv;s;d = 14.84/4 = 3.71 kN
} LICHTER BELAST TOUW BL. 03-366

PERM. + WIND ↓ M = 13.5 kNm ↑ 4.5 kN

STEL DRUKPUNT 30 mm ONDER B.K. VLOER

$60x^2 + 130x = 13.5$ kNm → $x = 65.5$ N.

IN BOVENSTE ANKERS Ft;d = $60 \times 65.5 \times 10^{-3}$ = 39.5 kN
ONDERSTE " Ft;d = $130 \times 65.5 \times 10^{-3}$ = 85.6 "

= 125.1 kN = DRUK IN BETON

CONTROLE DRUKSP.

$A_{BETON} = \frac{125100}{14.07} = 8891\ mm^2$. BIJ AANGENOMEN HOOGTE DRUKGEBIED: b_0 GELAT $b = 8891/60 = 148$ mm AKKOORD

ANKERS: Ft;s;d = 85.6/2 = 42.8 kN. Fv;s;d = 4.5/4 = 1.1 kN } Ndi = 52.83 kN. ($< \frac{100}{1.15} = 87$)

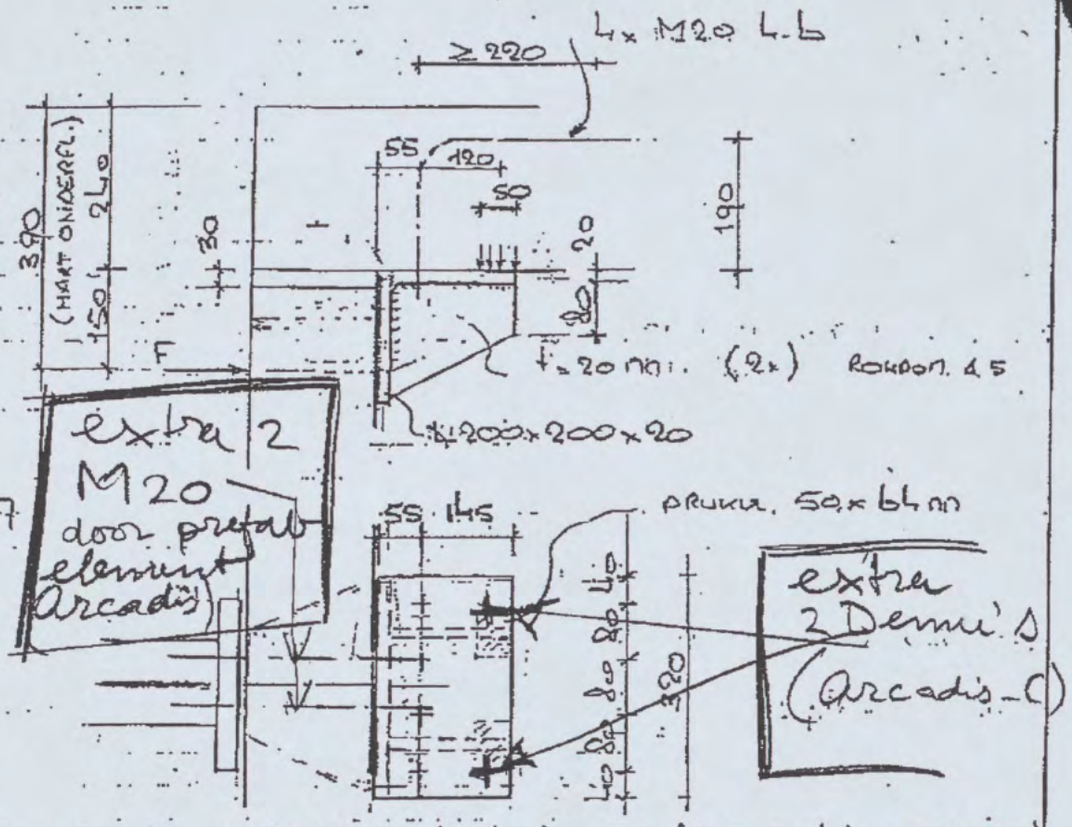
INGENIEURSBURO
Van de Lune & Rienksma bv
Lemmerweg 1 - 7 8608 AA Sneek - Telefoon [redacted]
Adviesburo voor beton-, staal-, houtkonstrukties en funderingstechniek

WERKNR.: oboo[illegible]

BLADNR.: 03-366

GEWIJZ. 15-3-07

VERBINDING PREFABWAND | VLOER



DOEGSL. $f_{j;u;d} = 0{,}67 \times 1 \times 21 = 14{,}08$ N/mm² (C28/35 EN kb=1 GEREKEND)

DRUKVL. LINKS: $A_{BEN} = \frac{107000}{14{,}07} = 7605$ mm² → $h = \frac{7605}{140} = 54{,}3$ mm

$M = 107{,}0 \times 0{,}150 = 16{,}05$ kNm $16{,}05 \times 10^6 = \frac{1}{2} \times 320 \times t^2 \times 235$ $t = 29{,}2$

ANKERS: TREK $F_{t;d} = \frac{16{,}05}{4 \times 0{,}120} = 33{,}4$ kN PER ANKER → SCHOTTEN TOEPASS.

AFSN. $F_{v;d} = 107/4 = 26{,}75$ kN PER ANKER

4 ANKERS M20 4.6. ZIE BL. 03-367

CONTROLE PLAATDIKTE HOEKSTAAL: (VERT. AFEL)

$\sigma_{BETON} = \frac{107000}{100 \times 320} = 3{,}34$ N/mm² $M = \frac{1}{2} \times 3{,}34 \times 70^2 = \frac{1}{4} \times t^2 \times 235$

$t = 11{,}8$ → 20 mm

DRUKVL. BETON: $A_{BEN} = \frac{133750}{21} = 6369$ mm² → $l = \frac{6369}{50} = 127{,}4$ mm

PER SCHOT: $\frac{127{,}4}{2} = 63{,}7$ mm $l_s = 30 \times \sqrt{\frac{235}{3 \times 21}} = 30{,}6$ mm RUIM VOLDOENDE.

SCHOT: $M = 1/2 \times 16{,}05 \times 10^6 = \frac{1}{4} \times 20 \times h^2 \times 235$ → $h = 82$ mm

ARCADIS

Ingek.d.d. - 2 FEB 2007

Pr.nr. 327.256-2164 Voor [redacted]

Actie Kopie

Detail berekeningen

Werk nummer	05-325
project	Shell NTC
onderdeel	Ankerbout berekeningen vloer en dak restaurant

heijmans

INGEKOMEN 24 MRT 2006

[redacted]

N 0 1 / 0 4 9 1 - 2004

CONSTRUCTIE [redacted] B1.1

JUNI 2006 TER CONTROLE

EN 08 NOV. 2006

	HANDTEKENING	DATUM
INGEKOMEN		
VOOR UITVOERING		
TER INFORMATIE		
VOORLOPIG		
VERZONDEN AAN	C1-2006-2007	
KOPIE AAN	[redacted]	

VOOR UITVOERING

9 NOV 2006

SHELL NTC par [redacted]

the scale towards document
Patch Reference numbers on UIT TZ063 Serial No. 546
Engineering Scan Reference Chart

Inhoudsopgave

Hfst.	Titel	Pag.
1.0	Detail berekening restaurant dak	1
1.1	Stramien 201 oplegging HE 500A	1
1.2	Stramien 201 Bevestiging L-100*100*10	1
1.3	Stramien 201 ophangen trekstaaf	2
1.4	Stramien 2001-202 HE 650A – Balk 450*1000	3
1.5	Stramien 202 HE 800A – Balk 450*1000	4
1.6	Stramien 202-203 HE 600A – Balk 450*1000	5
1.7	Stramien 203 HE 700A – Balk 450*1000	6
1.8	Stramien 205 HE 600A – Balk 450*1000	7
1.9	Stramien 203-204 HE 450A – Balk 450*1000	8
1.10	Stramien 204 HE 700A – Balk 450*1000	9
1.11	Stramien 205-205 HE 400A – Balk 450*1000	10
1.12	Stramien 205-206 t/m 208-209 HE 300A – Balk –450*1000	11
1.13	Stramien 202/301 – HE 800A op kolom	12
1.14	Stramien 301 – oplegging dakbalken overig	13
1.15	Stramien 209 – Bevestiging L-100*100*10	13
1.16	Stramien 209 – oplegging randbalk HE 500 A	14
2.0	Detail berekening oplegging vloerbalken	15
2.1	Stramien 201 – Bevestiging HE 220A aan wand	15
2.2	Oplegging vloerbalken op randstrook stramien 303	16
2.3	Stramien 206-301 HE 300A – strook 310 mm	17
	Bijlage I	
	Bijlage II	

SHELL NTC WERK NR: 05-325

1.0 DETAIL BEREKENING RESTAURANT DAK

UITGANGSPUNTEN: BEREKENING STAALCONSTRUCTIE DEEL I
ARCADIS ; 140327 / BDS / 108 / 000256 / SC

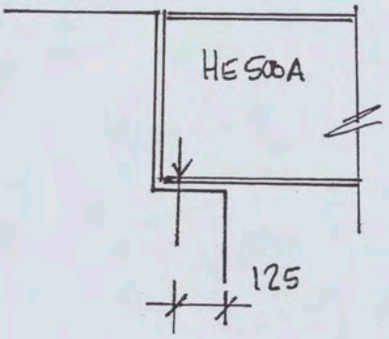
TEKENING : CW 2108 VERSIE : B
CW 2207 VERSIE : B

1.1. STRAMIEN 201 OPLEGGING HE500A

P_{Rd} = 180,8 KN

GEEN HORIZONTALE BELASTING ⟹ ANKERS PRAKTISCH

DEMU 1988 – M20 × 270





$V_{d\ MAX}$ = 36 KN

ZIE BIJLAGE I

1.2. STRAMIEN 201 BEVESTIGING ∅ 100 × 100 × 10

OPLEGGING VOOR DAKPLATEN

ANKERS H.O.H. 1500 mm

BELASTING UIT DAK

P_g : rep = 2,3 KN/m² : L_{DAKPLT} = 3,6 m'

P_q : rep = 1,2 KN/m²

q_g : rep = $2,3 \times \frac{3,6}{2}$ = 4,14 KN/m'

q_q : rep = $1,2 \times \frac{3,6}{2}$ = 2,16 KN/m'

$q_d = 1,2 \times 4,14 + 1,5 \times 2,16 = 8,21$ KN/m'

$M_{y;s;d} = \frac{1}{8} \times 8,21 \times 1,5^2 = 2,31$ KNM : $M_{g;u;d}$ = 5,78 KNM (∅ 100 × 100 × 10)

$U.C. = \frac{2,31}{5,78} < 1$ VOLDOET

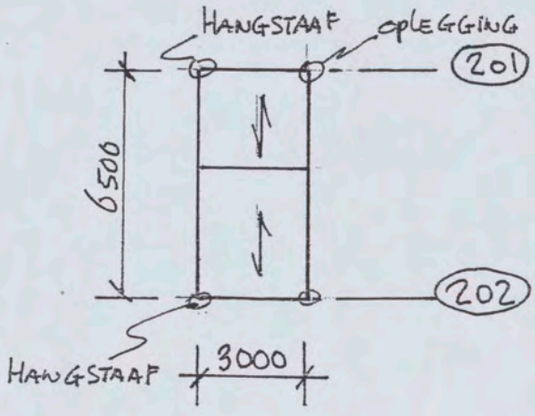
R_d = 1,143 × 1,5 × 8,21 = 14 KN

ANKERS DEMU 1988 M16 × 220 H.o.h = 1500 mm ; ZIE BIJLAGE II

SHELL NTC WERK NR: 05-325

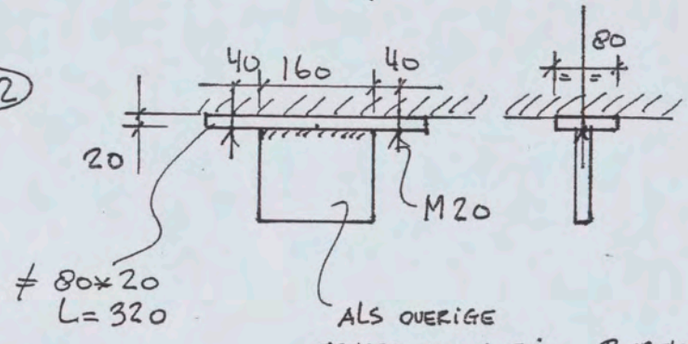
1.3. STRAMIEN 201 OPHANGEN TREKSTAAF

BELASTING OP TREKSTAAF UIT 1ste VERDIEPING



$Pd = 1{,}2 * 3{,}7 + 1.5 * 4 = 10.44$ KN/m²

$Nd_{HANGST} = \frac{3 * 6{,}5 * 10{,}44}{4} = 51$ KN



ALS OVERIGE TREKSTAVEN; ZIE BEREKENING

$Nd/_{ANKER} = \frac{51}{2} = 25{,}5$ KN

VAN DE LUNE & RIENKSMA BLAD D2-200

2 * ANKERS DEMU 3010 - ϕ16/M20 * 565

$As \geq \frac{25{,}5 * 10^3}{435} = 59$ mm² $A\phi 16 = 201$ mm² VOLDOET.

$\frac{c}{\phi k} > 4 \Rightarrow \alpha_1 = 0{,}24$ $L_v = 0.24 * 16 * \frac{435}{\sqrt{27}} = 321$ mm

≤ 565 mm
VOLDOET

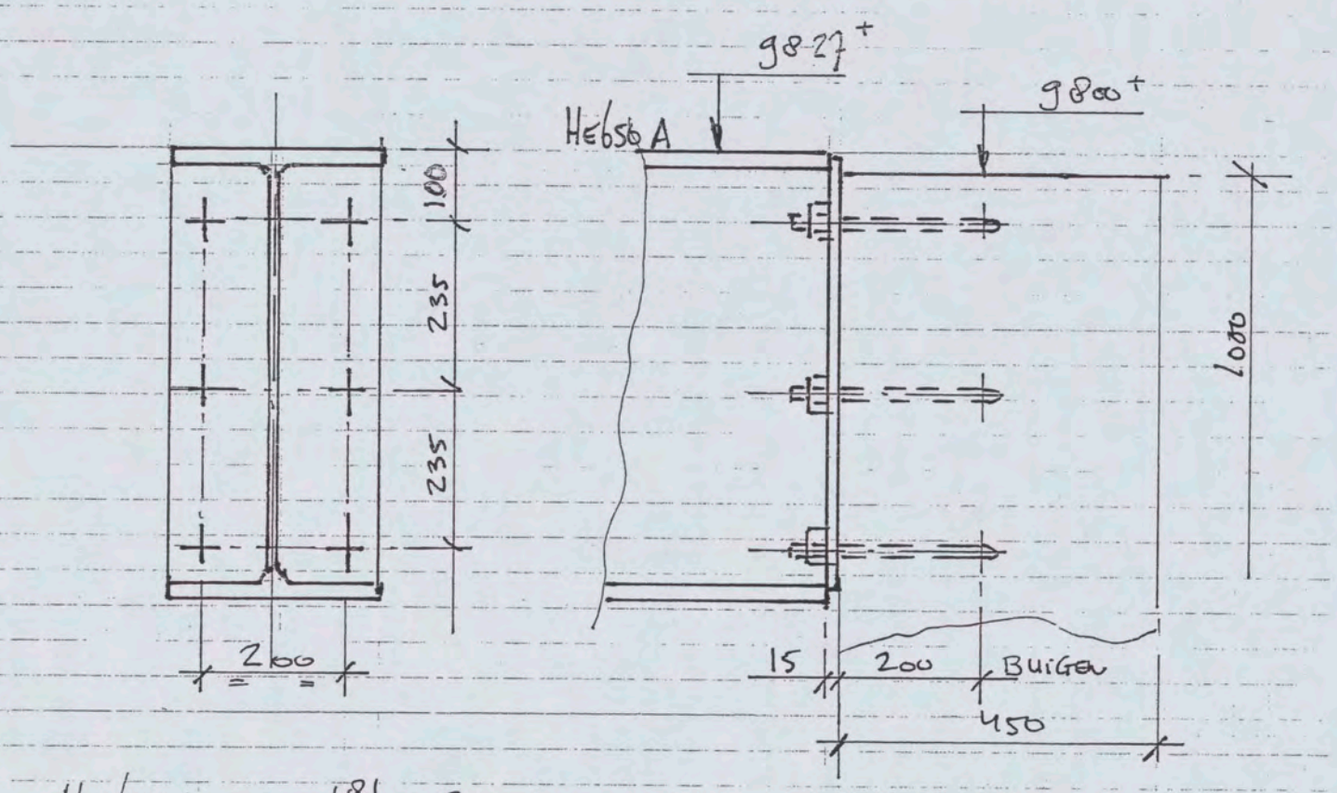
CONTROLE ≠ 80 * 20

$M_G = 0{,}04 * 25{,}5 = 1{,}02$ KNM

$M_{pl;Rd} = \frac{1}{4} * (80-23) * 20^2 * 235 = 1{,}34$ KNM

U.C. < 1 VOLDOET

1.4 STRAMIEN 201-202 HE 650 A - BALK 450 x 1000



$Nd/\text{ANKER} = \frac{181}{6} = 30{,}2\ \text{KN} = Ndi$

$As > \sqrt{\frac{2 \times (30{,}2 \times 10^3)^2}{435}} = 98\ mm^2$

6 x ANKERS DEMU 3010 - ϕ16 / M20 x 565 : A ϕ16 = 201 mm^2 VOLDOET

$\frac{c}{\phi k} = \frac{70-8}{16} = 3{,}88 \quad \alpha_1 = 0{,}4(1 - 0{,}1 \times 3{,}88) = 0{,}24$

$Lu = 321\ mm < 565$ VOLDOET

$Nspl = \frac{1.8 \times 1{,}65}{\frac{1}{200^2} + \frac{1}{235^2} + \frac{1}{565^2}} \times 10^{-3} = 64{,}2\ \text{KN}$

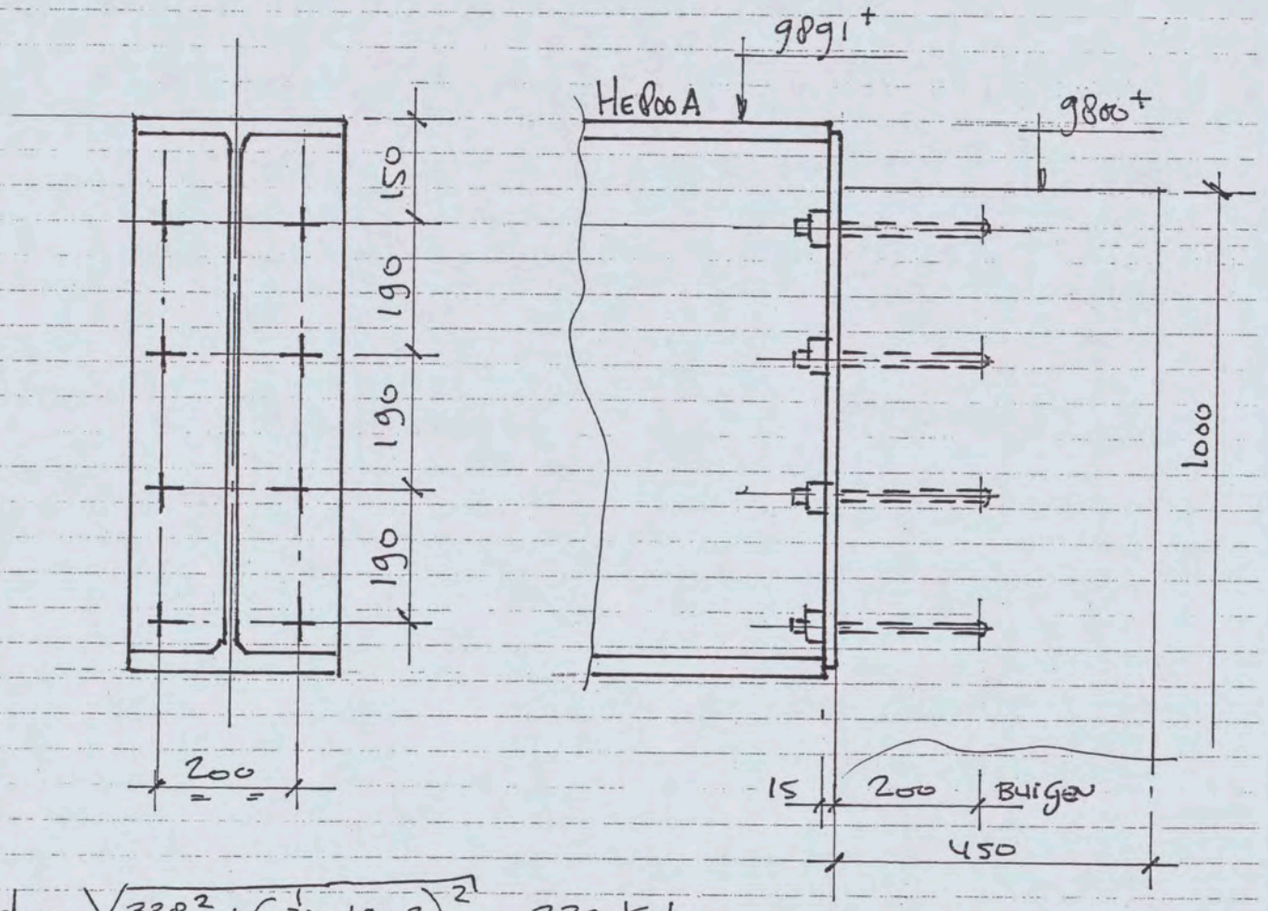
$Ndi < 0{,}5\ Nspl \Rightarrow$ GEEN OPHANG WAPENING

BOUTEN M20 $Fc:u:d = 94.1\ \text{KN}$ } > 30,2 KN

PLT 15 mm $Fc:u:d = 229\ \text{KN}$ } VOLDOET.

SHELL NTC WERK Nº : 05-525

1.5 STRAMIEN 202 HE800A - BALK 450 x 1000



$$Vd = \sqrt{338^2 + (2 * 19 * 3)^2} = 339\ KN$$

4iT WIND-VERBAND

$$Nd/_{ANKER} = \frac{339}{8} = 42,3\ KN = Ndi$$

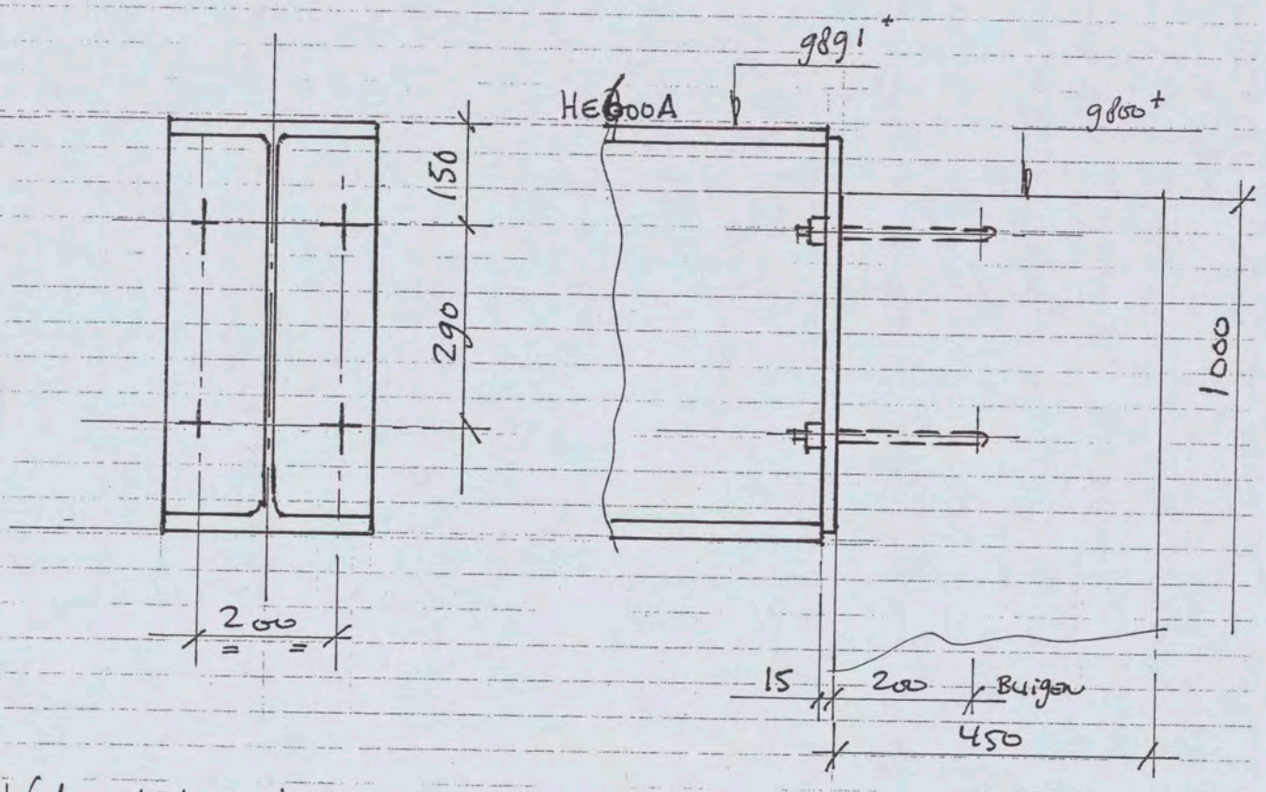
8 * ANKERS : DEMU 300 - ϕ16/M20 x 565

$$AS > \frac{2 * (42,3 * 10^3)}{435} = 137\ mm^2 \quad : A\ \phi 16 = 201\ mm^2\ VOLDOET$$

$$Nspl = \frac{1.8 * 1.65}{\frac{1}{200^2} + \frac{1}{190^2} + \frac{1}{565^2}} = 54,19\ KN$$

$0,5\ Nspl < Ndi < Nspl \Rightarrow$ OPHANGWAPENING TOEPASSEN

1.6 STRAMIEN 202-203 HE 600A - BALK 450×1000



$V_d = 154.5$ KN

$N_d/\text{ANKER} = \frac{154.5}{4} = 38,7$ KN $= N_{di}$

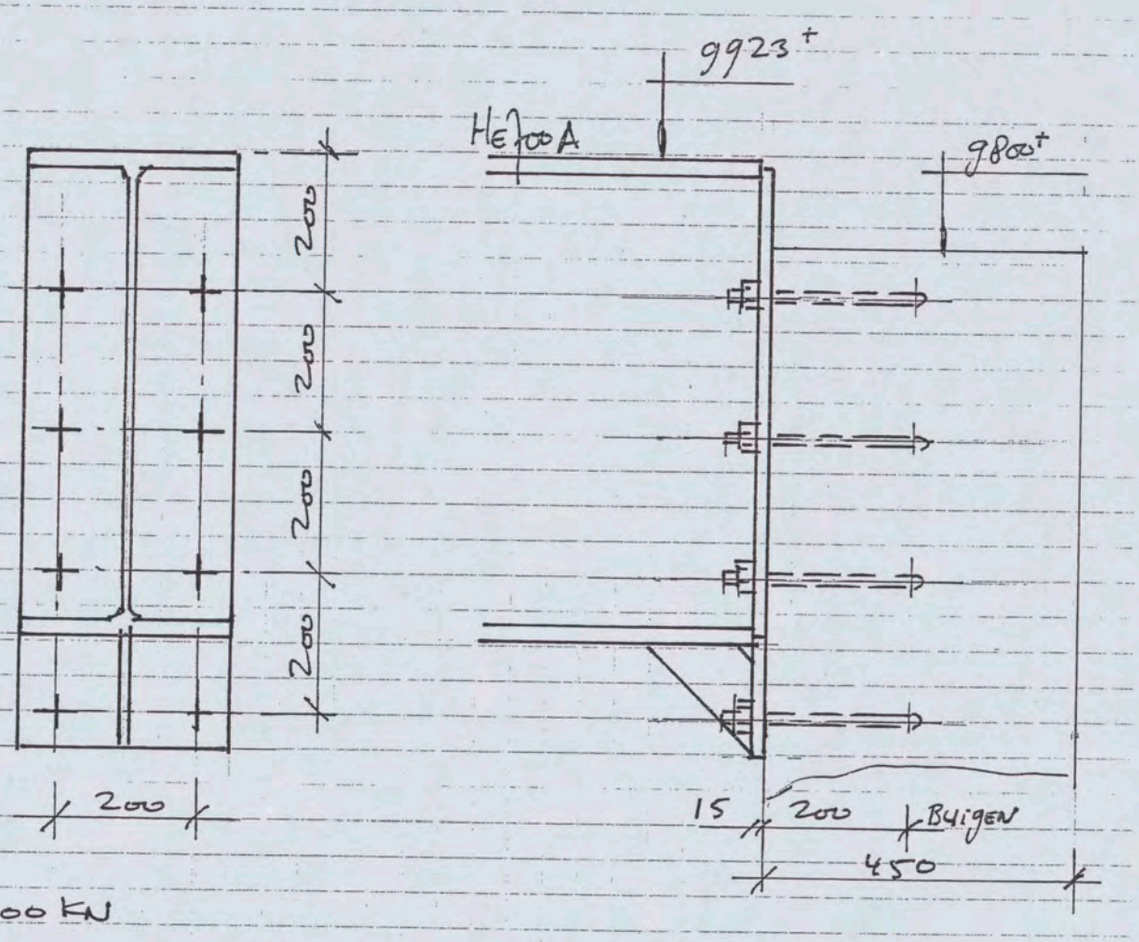
ANKERS : DEMU 3010 - ϕ16 / M20×565

$L_u = 321 < 565$ VOLDOET.

$$N_{spL} = \frac{1.8 \& 1.65}{\frac{1}{200^2} + \frac{1}{290^2} + \frac{1}{565^2}} \times 10^{-3} = 74,2 \text{ KN}$$

$0,5\, N_{spL} < N_{di} < N_{spL} \Rightarrow$ OPHANGWAPENING TOEPASSEN

1.7 STRAMIEN 203 HE700A - BALK 450 × 1000



V_d = 300 KN

N_d/ANKER = $\frac{300}{8}$ = 37,5 KN = N_{di}

8 ANKERS : DEMU 3010 - ϕ16/M20 × 565

L_u = 321 (zie vorig) < 565 mm VOLDOET

$$N_{spL} = \frac{1.8 \times 1.65}{\frac{1}{200^2} + \frac{1}{200^2} + \frac{1}{565^2}} \times 10^{-3} = 55,9 \text{ KN}$$

$0,5 N_{spL} < N_{di} < N_{spL}$ ⇒ OPHANG WAPENING

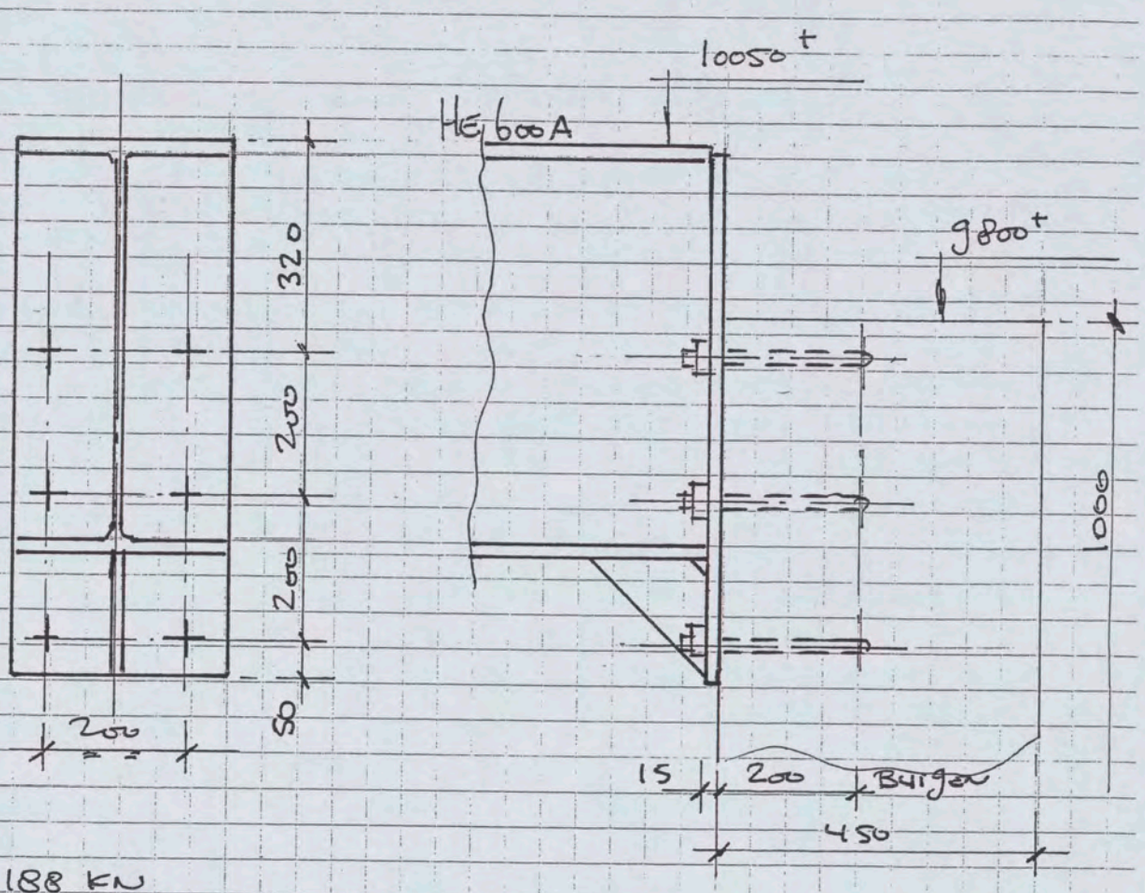
TOEPASSEN

M20 + pl 15 mm VOLDOET zie 1.4

SHELL NTC : WERK Nº : 05-325

7

1.8 STRAMIEN 205 HE 600A - BALK 450 x 1000



Vd = 188 KN

Nd/ANKER = $\frac{188}{6}$ = 31.3 KN = Ndi

6 x ANKER : DEMU 300 - ϕ16/M20 x 565 VOLDOET (zie VORIG)

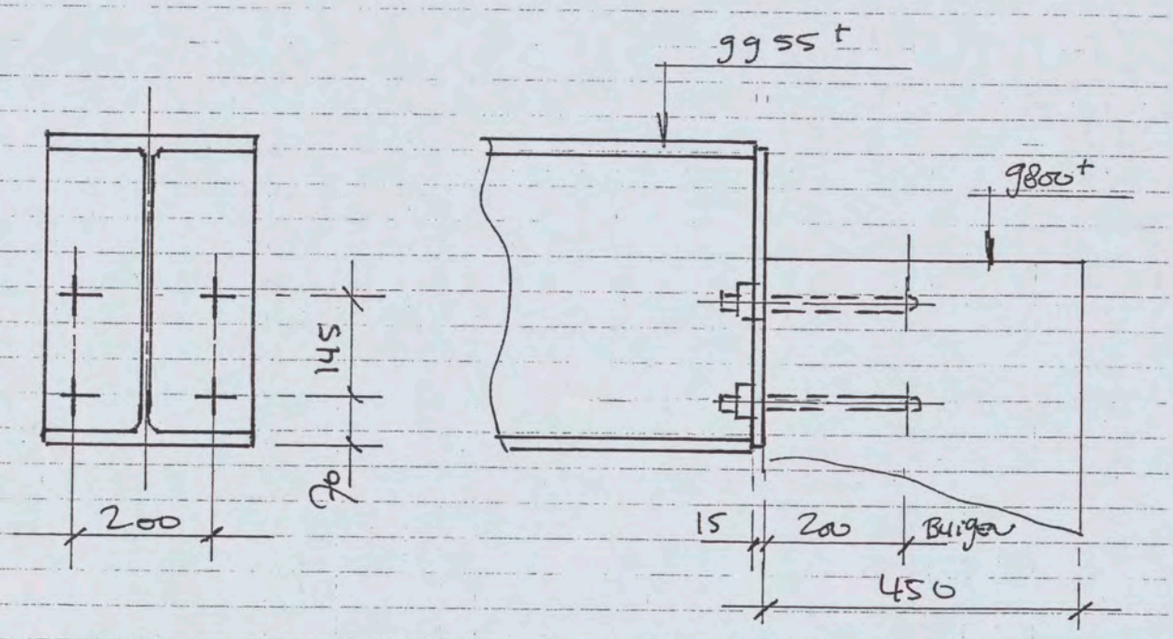
Nspl = $\frac{1.8 \times 1.65}{\frac{1}{200^2}+\frac{1}{200^2}+\frac{1}{565^2}} \times 10^{-3}$ = 55,9 KN

0.5 Nspl < Ndi < Nspl ⇒ OPHANGWAPENING TOEPASSEN

M20 + PLT. 15 mm (VOLDOET) (zie VORIG)

SHELL NTC WERK N°: 05-325

1.9 STRAMIEN 203-204 HE 450A – BALK 450 × 1000



$V_d = 132$ KN

$N_a/\text{ANKER} = \frac{132}{4} = 33$ KN $= N_{di}$

4 ANKERS : DEM4 3010 – ϕ16 / M20 × 565 VOLDOET

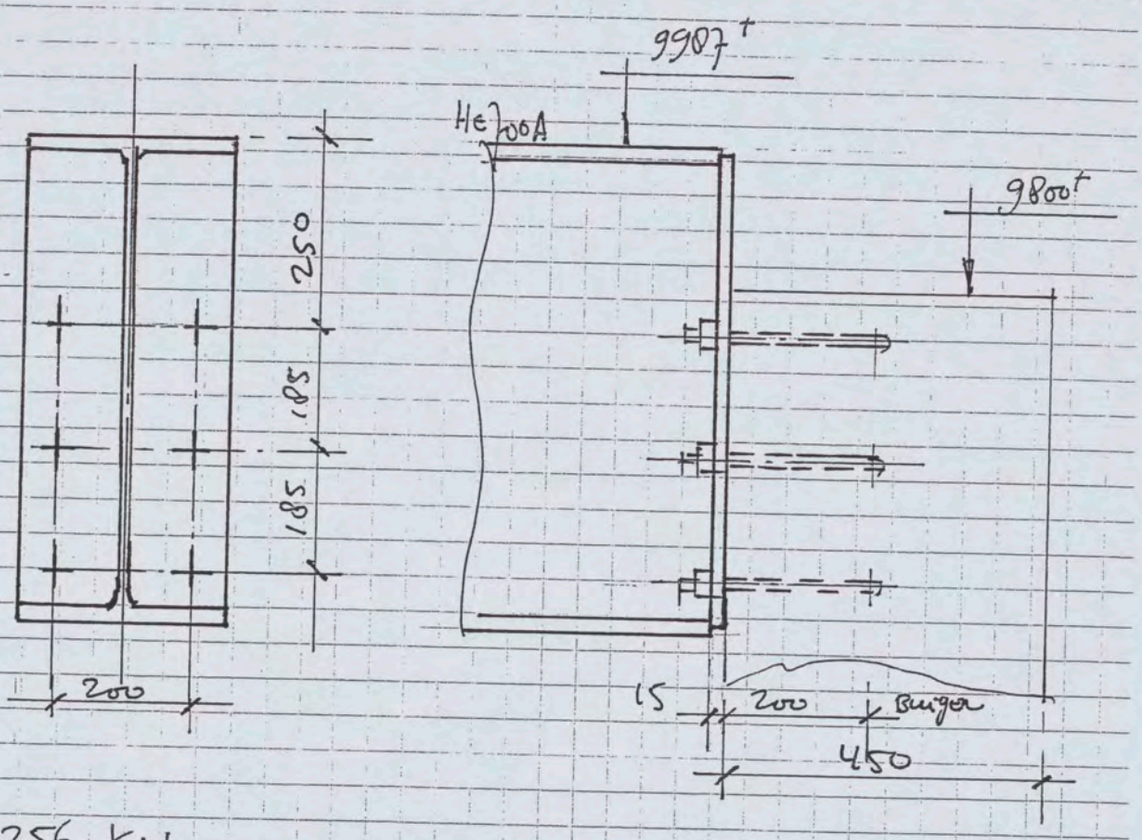
$N_{spL} = \frac{1.8 \times 1.65}{\frac{1}{200^2} + \frac{1}{145^2} + \frac{1}{565^2}} \times 10^{-3} = 39$ KN

$0{,}5\ N_{spL} < N_{di} < N_{spL} \Rightarrow$ OPHANG WAPENING TOEPASSEN

M20 + plt. 15 mm VOLDOET (zie vorig)

SHELL NTC : WERK Nº : 05-325

1.10 STRAMIEN 204 HE700A - BALK 450 × 1000



V_d = 256 KN

$N_d|_{ANKER} = \frac{256}{6} = 42{,}7\ KN = N_{di}$

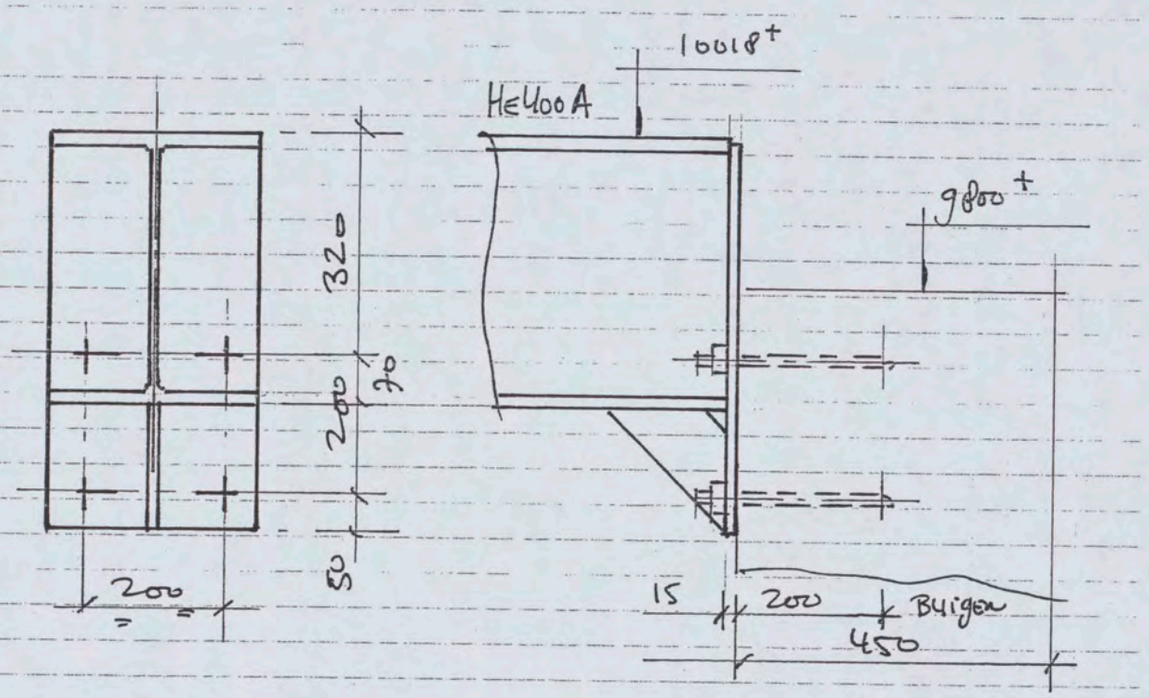
6 × ANKERS: DEMU 3Ø10 - ϕ16 / M20 × 565 VOLDOET (zie vorig)

$N_{spL} = \frac{1.8 \cdot 1.65}{\frac{1}{200^2} + \frac{1}{185^2} + \frac{1}{565^2}} \cdot 10^{-3} = 51{,}8\ KN$

$0{,}5\ N_{spL} < N_{di} < N_{spL} \Rightarrow$ OPHANG WAPENING TOEPASSEN

SHELL NTC – WERKNR: 05-325.

1.11 STRAMIEN 204-205 HE 400 A – BALK 450 × 1000



$V_d = 109$ kN

$N_d = \frac{109}{4} = 27.25$ kN $= N_{di}$

4 × ANKERS: DEMU 3010 – ϕ 16 / M20 × 565 VOLDOET

$$N_{sp} = \frac{1.8 \cdot 1.65}{\frac{1}{200^2} + \frac{1}{200^2} + \frac{1}{565^2}} \cdot 10^{-3} = 55.9$$

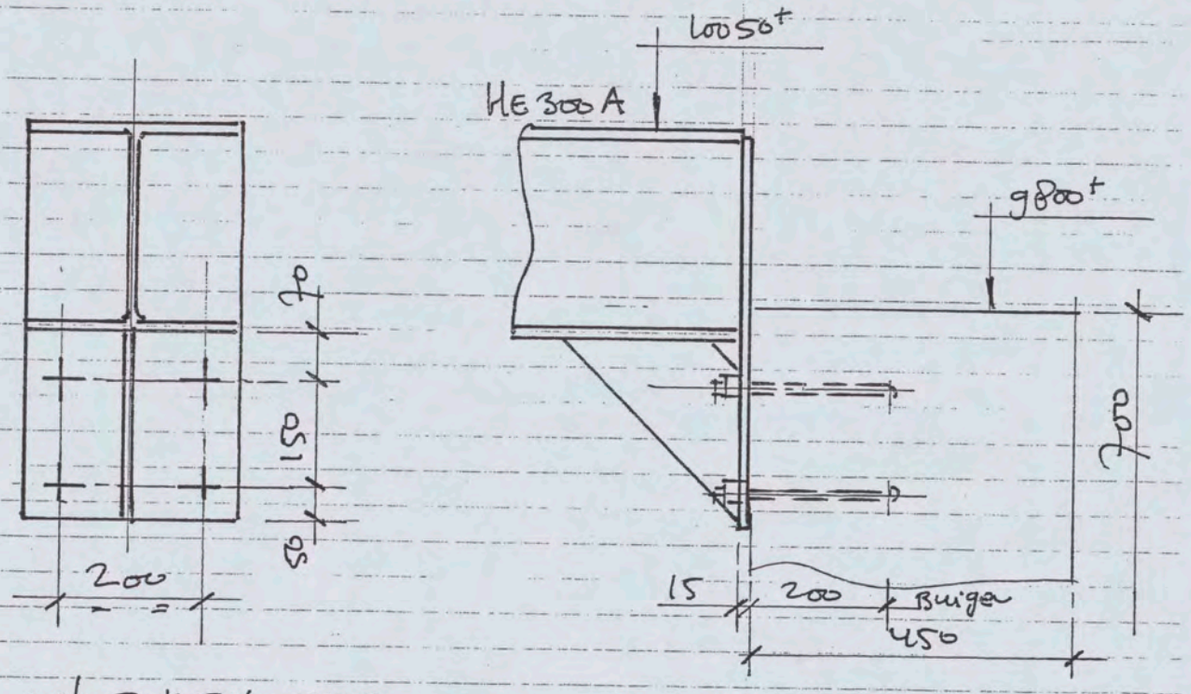
$N_{di} < 0{,}5\ N_{sp} \Rightarrow$ GEEN OPHANGWAPENING

M20 + PLT. 15 mm VOLDOET

SHELL NTC WERK Nº: 05-325

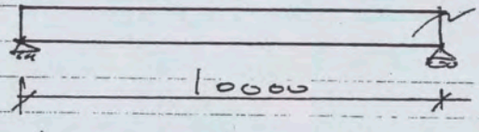
(11)

1.12 STRAMIEN 205-206 t/m 208-209 HE300A - BALK - 450 × 700



Vd uit DAKBELASTING

$P_{g;rep} = 2,3\ kN/m^2$; $P_{q;rep} = 1,2\ kN/m^2$



Veldlengte $= \frac{6,5}{2}$

$q_d = \frac{1}{2} \times 6.5 \times (1.2 \times 2.3 + 1.5 \times 1.2) = 14.82\ kN/m'$

$V_d = \frac{1}{2} \times 10 \times 14.82 = 74.1\ kN$

$N_d = \frac{74,1}{4} = 18,5\ kN = N_{di}$

4 ANKERS DEMU 3010 - ϕ16 / M20 × 565 (VOLDOET)

$N_{spL} = \frac{1.8 \times 1.65}{\frac{1}{200^2} + \frac{1}{150^2} + \frac{1}{565^2}} \times \omega^{-3} = 40,9\ kN$

$0,5 N_{spL} > N_{di} \Rightarrow$ GEEN OPHANGWAPENING

SHELL NTC WERK Nº : 05-325

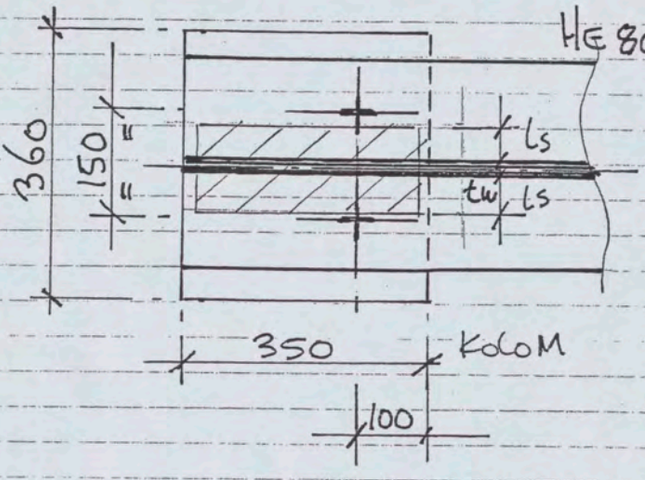
1.13 STRAMIEN 202/-301 HE800A op KOLOM

$$N_{c:d} = 232{,}2 + \frac{1}{2}(180.8 + 154) = 400\ KN$$

4it 201-202

4iT 202-203

REACTIE UIT WINDVERBAND : $F_d = \frac{1}{2} * 19 * 3 = 28.5\ KN$



CONTROLE ANKERBOUT

$V_d = \frac{28{,}5}{2} = 14{,}5\ KN = N_{di}$

2* ANKERS DEMU 3010- ϕ16 / M20 x 565

VOLDOET ZIE VORIG

$$N_{spl} = \frac{1.8 * 1.65}{\frac{1}{150^2} + \frac{1}{100^2} + \frac{1}{565^2}} = 20{,}13\ KN$$

$0{,}5 N_{spl} < N_{di} < N_{spl} \Rightarrow$ OPHANGWAPENING TOEPASSEN

CONTROLE OPLEGDRUK

$f_{j;u;d} = 0{,}67 \cdot k_b \cdot f'_{b;d}$

$= 0{,}67 \cdot 1 \cdot 27 = 18{,}1 \text{ N/mm}^2$

$t_f = 28 \text{ mm}$

$l_s = 28 \cdot \sqrt{\left(\frac{235}{3 \cdot 18{,}1}\right)} = 58 \text{ mm}$

$A_{opl} = (2*58+15) * (350 - 2*30) = 37{,}99 * 10^3 \text{ mm}^2$

$f_{j;s;d} = \frac{400 * 10^3}{37{,}99 * 10^3} = 10{,}5 \text{ N/mm}^2 < 18{,}1 \text{ N/mm}^2$

∴ VOLDOET

1.14. STRAMIEN 301 - OPLEGGING DAKBALKEN OVERIG

GEEN HORIZONTAAL BELASTING

OPLEG DRUKKEN KLEINER DAN HEB00A IN STRAMIEN 202

⇒ TOEPASSEN DEMU 3010 - ϕ16 / M20 * 565

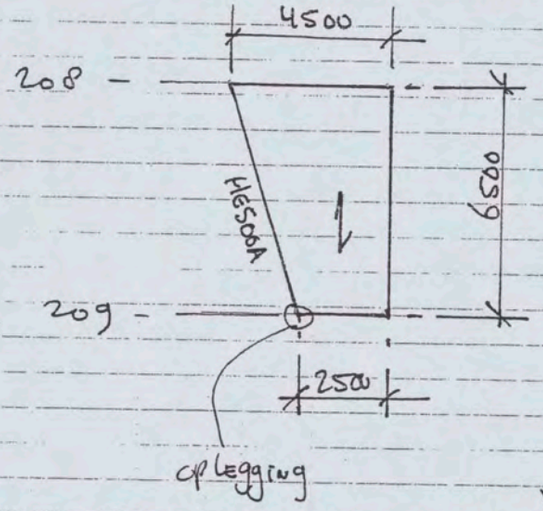
GEEN OPHANG WAPENING TOEPASSEN.

1.15 STRAMIEN 209 - BEVESTING ϕ 100 * 100 * 10

zie 1.2

1.16 STRAMIEN 20g - OPLEGGING RANDBALK HE500A

BELASTING op opLegging



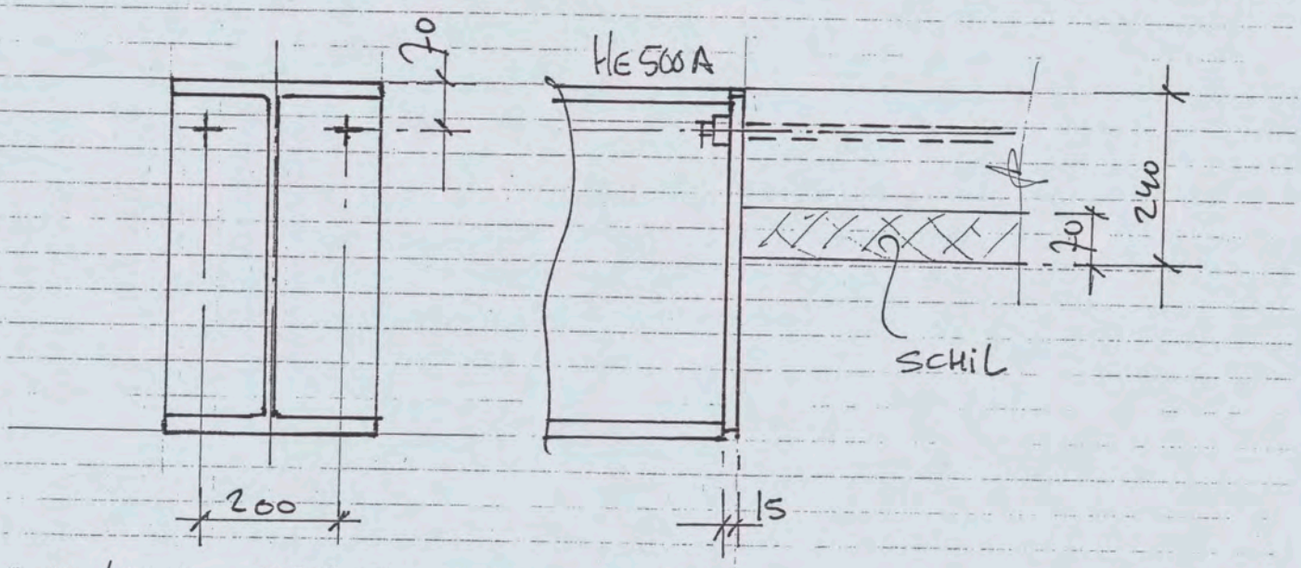
OPPERVLAK VOOR OPLEGGING (CONSERVATIEF)

$A = 6,5 \times 2,5 + \frac{1}{2}(2 \times 6,5) = 19,5\ m^2$

$p_d = (1,2 \times 2,3 + 1,5 \times 1,2) = 4,56\ kN/m^2$ (zie 1.2)

$Q = 19,5 \times 4,56 = 88,9\ kN$

$V_d = \frac{Q}{4} = \frac{88,9}{4} = 22,2\ kN$



$N_{d/BOUT} = \frac{22,2}{2} = 11,1\ kN = N_{di}$

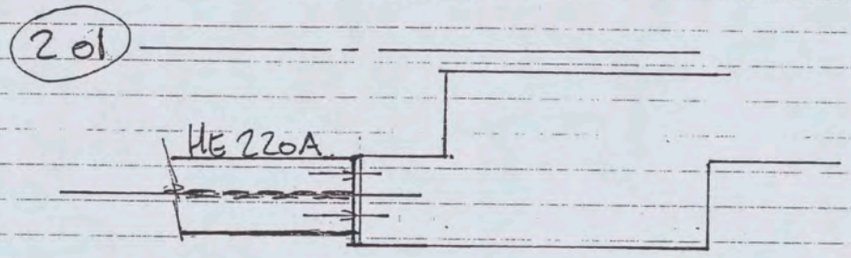
2* ANKERS : DEMU 3010 - ϕ16 / M20 x 565 ; 2*

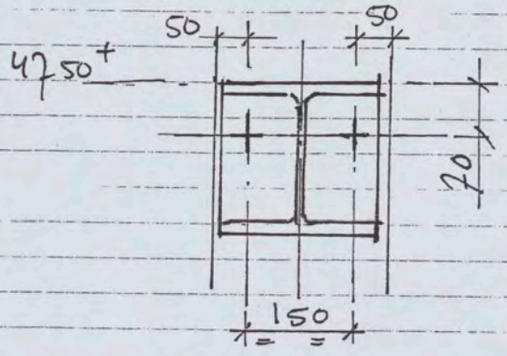
$N_{spl} = \frac{1,8 \times 1,65 \times 10^{-3}}{\frac{1}{200^2} + \frac{1}{170^2} + \frac{1}{565^2}} = 47,3\ kN$

$0,5\ N_{spl} < N_{di} \Rightarrow$ GEEN OPHANG WAPENING

2.0 DETAIL BEREKENING VLOERBALKEN

2.1 STRAMIEN 201 – BEVESTIGING HE220A AAN WAND





V_d = 51 KN ; zie 1.3

$V_{d/ANKER} = \frac{51}{2} = 25{,}5$ KN $= N_{di}$

2x ANKERS DEMU 3010-ϕ16/M20x565

VOLDOET : ZIE VORIG

$c = 50 - \frac{1}{2} \times 16 = 42$ mm

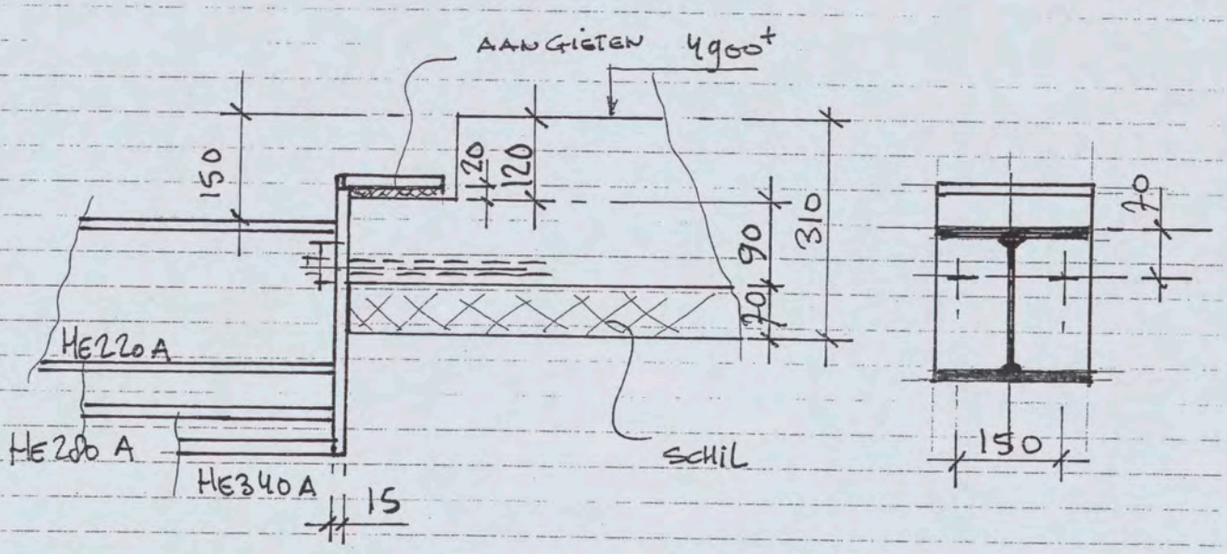
$\alpha_1 = 0{,}40\left(1 - 0{,}1\,\frac{42}{16}\right) = 0{,}30$

$L_v = 0{,}30 \times 16 \times \frac{435}{\sqrt{27}} = 401$ mm < 565 VOLDOET

$N_{spl} = \frac{1{,}8 \times 1{,}65}{\frac{1}{(2 \times 50)^2} + \frac{1}{565^2}} = 28{,}8$ KN

$0{,}5\,N_{spl} < N_{di} < N_{spl} \Rightarrow$ OPHANGWAPENING TOEPASSEN

2.2 OPLEGGING VLOERBALKEN OP RANDSTROOK STRAMIEN 303



DRUKVERDELEND OPPERVLAK BIJ PLT. 15 mm

$$l_s = 15 \cdot \sqrt{\frac{235}{3.18.1}} = 31,2 \text{ mm} \qquad \therefore f_{j;u;d} = 18,1 \text{ N/mm}^2$$

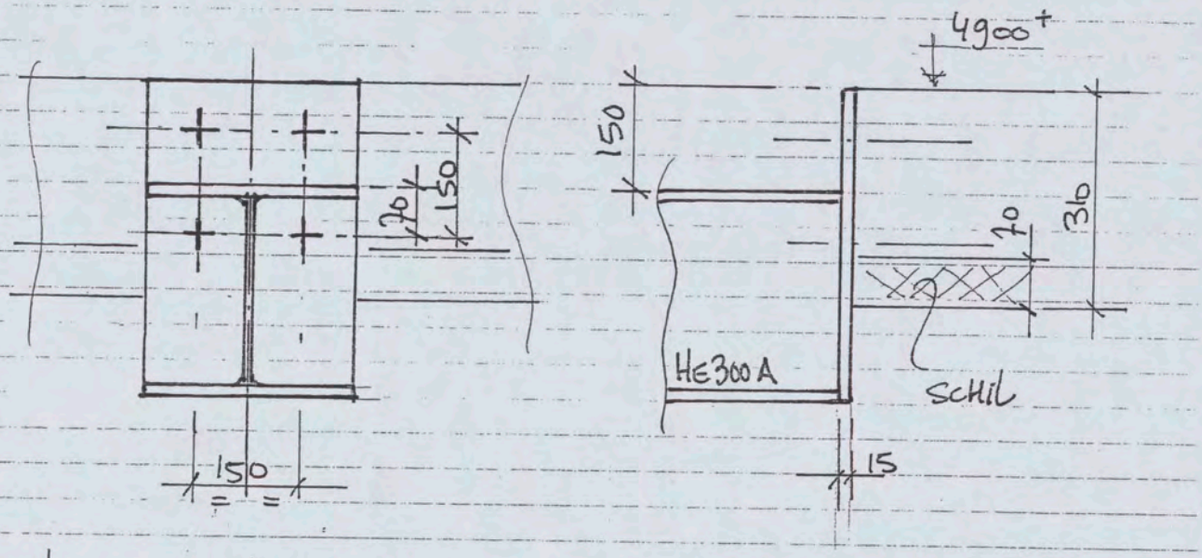
PROFIEL	A (mm²)	N d (kN)	$f_{j;u;d}$ (N/mm²)	Ms;d (kNm)	(MpL (kNm)	OPM.
HE220A	31,2×220 = 6864	80,0	11,7	1,25	2.9	VOLDOET
HE280A	31,2×280 = 8736	127,1	14,5	1,98	3.7	VOLDOET
HE340A	31,2×340 = 10608	150.7	14,2	2,35	3.9	VOLDOET

$M_{s;d} = \frac{1}{2} l_s \times N_d$

$M_{pL} = \frac{1}{4} * b * t^2 * 235$

ANKERBOUTEN PRAKTISCH; 2 × REM 4 3010 - ϕ16 / M20 × 565

2.3 STRAMIEN 206-301 HE300A - STROOK 310



$Vd = \frac{1}{2} \times 157.8 + \frac{1}{2} \times 7 \times 2.5 = 88$ KN (BLAD 74 BEREK. ARCADIS)

$Vd/_{ANKER} = \frac{88}{4} = 22$ KN $= Ndi$

ANKERS SPEMU 3010 - $\phi 16 / M20 \times 565$

$$Nspl = \frac{1.8 \times 1.65}{\frac{1}{150^2} + \frac{1}{90^2} + \frac{1}{565^2}} = 17.4 \text{ KN}$$

$Ndi > Nspl \Rightarrow$ LET OP. OPHANGWAPENING + EXTRA TER VOORKOMING SCHEURVORMING CONFORM ART. 9.16.4 - NEN6720

OVERIGE CONTROLES : ZIE VORIG

Projectnaam	:	**Shell NTC**
Projectnummer	:	05-325
Plaats	:	
Onderdeel	:	**Bijlage I**
Datum	:	

Ankerberekening volgens CUR-Aanbeveling 25;
tweede, herziene uitgave 2000

Algemene informatie
Ankertype: ingestorte boutanker

Ankergegevens

ankertype		DEMU 1988 elektrolytisch verzinkt	
afmeting (d_{nom} x lengte)		M20-270	mm
ankerlengte	h_{ef}	257	mm
sleutelwijdte bout	d_h	30	mm
dikte boutkop	t_h	13	mm
diameter ankerbus	d_{bus}	26	mm
spanningsdoorsnede bout	$A_{s;bout}$	245	mm^2
spanningsdoorsnede ankerbus	$A_{s;bus}$	245	mm^2

Staalgegevens bout

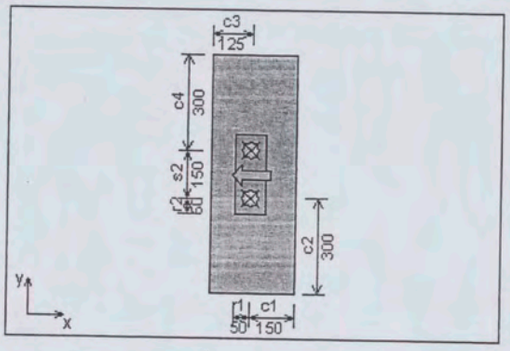
boutkwaliteit minimaal 8.8			
karakteristieke waarde van vloei- of rekgrens	f_{yk}	640	N/mm^2
karakteristieke treksterkte	f_{uk}	800	N/mm^2
elasticiteitsmodulus	$E_{s;d}$	210000	N/mm^2
partiele veiligheidsfactoren voor staal (artikel 6.4.2)			
partiele veiligheidsfactor voor trekbelasting	$\gamma_{Ms;trek}$	1.50	
partiele veiligheidsfactor voor afschuifbelasting	$\gamma_{Ms;afschuif}$	1.25	

Staalgegevens ankerbus

karakteristieke waarde van vloei- of rekgrens	f_{yk}	470	N/mm^2
karakteristieke treksterkte	f_{uk}	620	N/mm^2
elasticiteitsmodulus	$E_{s;d}$	210000	N/mm^2
partiele veiligheidsfactoren voor staal (artikel 6.4.2)			
partiele veiligheidsfactor voor trekbelasting	$\gamma_{Ms;trek}$	1.58	
partiele veiligheidsfactor voor afschuifbelasting	$\gamma_{Ms;afschuif}$	1.32	

Ankerconfiguratie
configuratie volgens onderstaand figuur
ankers niet tegen voetplaat gelast (artikel 8.2.2.2)
ankerplaat vervormt niet ten gevolgen van de ontwerpbelastingen (artikel 7.3.1)
de stijfheid van alle ankers zijn gelijk (artikel 7.3.1)

Project : **Shell NTC**
Projectnummer : 05-325
Plaats :
Onderdeel : **Bijlage I**
Datum :



Betongegevens

betonsterkteklasse			B45
elementdikte	h_{beton}	300	mm
gescheurd ?			Nee
partiele veiligheidsfactoren	$\gamma_{Mc} = \gamma_{Mp} = \gamma_{Msp} =$ γ_{Mcb}	1.8	artikel 6.4.1
factor t.b.v. betonrandbreuk	$\psi_{ucr,V}$	1.4	artikel 8.2.2.5g

omdat Het beton is ongescheurd, zie artikel 8.2.2.5g

Uitwendige belasting op de verbinding

Buigend moment	M_d	0.0	kNm
normaalkracht	N_d	0.0	kN
dwarskracht	V_d	36.0	kN
excentriciteit dwarskracht	e_V	0	mm
hoek tussen de richting van de dwarskracht en de positieve x-as	α_V	180°	

dwarskracht op anker

Omdat een van de randen kleiner is dan 60xd mogen niet alle bouten meegenomen worden in de afdracht van de afschuifbelasting.
In dit geval is maatgevend, de situatie waarin twee ankers in de hoek van de randen c1 en c2; parallel aan rand c1 belast worden.

Nieuwe randafmetingen

$C_{1;V}$ =	150	mm
$C_{2;V}$ =	300	mm
$C_{3;V}$ =	125	mm
$C_{4;V}$ =	300	mm

excentriciteit dwarskracht in maatgevende situatie e_{vs} 0 mm

maximum dwarskracht enkel anker	$V_{s;d;anker;max}$	18.0	kN
maximum dwarskracht ankergroep	$V_{s;d;ankergroep}$	36.0	kN

Project	:	**Shell NTC**
Projectnummer	:	05-325
Plaats	:	
Onderdeel	:	**Bijlage I**
Datum	:	

D. Controle bezwijkmechanismen; unity checks

dwarskracht	**bezwijkmechanisme**	**V_{Rd}**	**V_{Sd}**	**unity check**
artikel 8.2.2.2	staalbreuk afschuif	57.58	18.00	0.31
artikel 8.2.2.4	betonachteruitbreken	115.79	36.0	0.31
artikel 8.2.2.5	betonrandbreuk	35.93	36.0	1.00**

Maximum unity check 1.00
Conclusie: Verbinding voldoet

**) Met speciale wapening kan betonrandbreuk voorkomen worden.

Note: Deze berekening is alleen van toepassing op de boutankers van DEMU Metaalindustrie B.V.
Andere ankers kunnen niet worden berekend met dit programma.

Projectnaam : Shell NTC
Projectnummer : 05-325
Plaats :
Onderdeel : **Bijlage II**
Datum :

Ankerberekening volgens CUR-Aanbeveling 25; tweede, herziene uitgave 2000

Algemene informatie

Ankertype: ingestorte boutanker

Ankergegevens

ankertype		DEMU 1988 elektrolytisch verzinkt	
afmeting (d_{nom} x lengte)		M16-220	mm
ankerlengte	h_{ef}	210	mm
sleutelwijdte bout	d_h	24	mm
dikte boutkop	t_h	10	mm
diameter ankerbus	d_{bus}	21	mm
spanningsdoorsnede bout	$A_{s;bout}$	157	mm²
spanningsdoorsnede ankerbus	$A_{s;bus}$	161	mm²

Staalgegevens bout

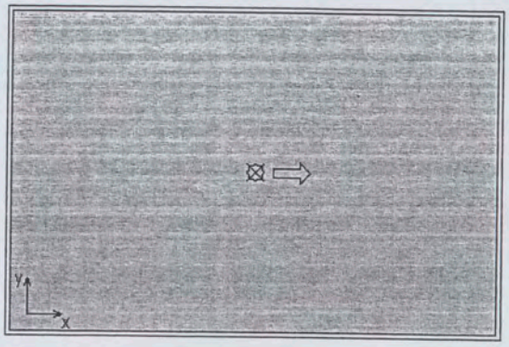
boutkwaliteit minimaal 8.8			
karakteristieke waarde van vloei- of rekgrens	f_{yk}	640	N/mm²
karakteristieke treksterkte	f_{uk}	800	N/mm²
elasticiteitsmodulus	$E_{s;d}$	210000	N/mm²
partiele veiligheidsfactoren voor staal (artikel 6.4.2)			
partiele veiligheidsfactor voor trekbelasting	$\gamma_{Ms;trek}$	1.50	
partiele veiligheidsfactor voor afschuifbelasting	$\gamma_{Ms;afschuif}$	1.25	

Staalgegevens ankerbus

karakteristieke waarde van vloei- of rekgrens	f_{yk}	470	N/mm²
karakteristieke treksterkte	f_{uk}	620	N/mm²
elasticiteitsmodulus	$E_{s;d}$	210000	N/mm²
partiele veiligheidsfactoren voor staal (artikel 6.4.2)			
partiele veiligheidsfactor voor trekbelasting	$\gamma_{Ms;trek}$	1.58	
partiele veiligheidsfactor voor afschuifbelasting	$\gamma_{Ms;afschuif}$	1.32	

Ankerconfiguratie

configuratie volgens onderstaand figuur
ankers niet tegen voetplaat gelast (artikel 8.2.2.2)
ankerplaat vervormt niet ten gevolgen van de ontwerpbelastingen (artikel 7.3.1)
de stijfheid van alle ankers zijn gelijk (artikel 7.3.1)



Betongegevens

betonsterkteklasse		B45	
elementdikte	h_{beton}	900	mm
gescheurd ?		Nee	
partiele veiligheidsfactoren $\gamma_{Mc} = \gamma_{Mp} = \gamma_{Msp} =$	γ_{Mcb}	1.8	artikel 6.4.1
factor t.b.v. betonrandbreuk	$\psi_{ucr,V}$	1.4	artikel 8.2.2.5g

omdat Het beton is ongescheurd, zie artikel 8.2.2.5g

Uitwendige belasting op de verbinding

Buigend moment	M_d	0.0	kNm
normaalkracht	N_d	0.0	kN
dwarskracht	V_d	14.0	kN
rekenen met hefboomsarm?		Nee	
excentriciteit dwarskracht	e_V	0	mm
hoek tussen de richting van de dwarskracht en de positieve x-as	α_V	0°	

dwarskracht op anker

Alle ankers worden meegenomen in de afdracht van de dwarskracht.

maximum dwarskracht enkel anker	$V_{s;d;anker;max}$	14.0	kN
maximum dwarskracht ankergroep	$V_{s;d;ankergroep}$	14.0	kN

Berekening rekenwaarde van de sterkte voor mogelijke bezwijkmechanismen volgens CUR Aanbeveling 25

A. Bezwijkmechnismen ten gevolge van normaaltrekkrachtartikel 8.2.1

niet relevant omdat de normaalkracht in de ankers nul is.

B. Bezwijkmechanismen ten gevolge van afschuifkracht artikel 8.2.2

1. Staalbreuk zonder hefboomsarm (enkel anker) *artikel 8.2.2.2*

a. bout

$V_{Rd;s;bout} = [k_2 A_s f_{uk}] / \gamma_{Ms}$ = 0,5 * 157 * 800 / 1.25 N = 50.2 kN

b. ankerbus

$V_{Rd;s;bus} = [k_2 A_s f_{uk}] / \gamma_{Ms}$ = 0,5 * 161 * 620 / 1.32 N = 37.8 kN

2. Betonachteruitbreken (ankergroep) *artikel 8.2.2.4*

$V_{Rd;cp}$ = $[k_3 N_{Rk,c}] / \gamma_{Mc}$ = 2.0 * 237.2 / 1.8 = 263.6 kN

$N_{Rk;cp}$ = karakteristieke betonkegelbreuk voor ankers die op afschuiving worden belast.

$N_{Rk;cp}$ = $N°_{Rk;cp} * \Psi_{A,N} * \Psi_{s,N} * \Psi_{ec,N} * \Psi_{re,N} * \Psi_{ucr,N}$ = 237.2 kN

$N°_{Rk;cp}$ = $k_1 * f'^{0,5}_{ck} * h_{ef}^{1,5}$ = $8,3 * 45^{0,5} * 210^{1,5}$ N = 169.4 kN

h_{ef} = 210 mm

$s_{cr;N}$ = 630 mm

$c_{cr;N}$ = 315 mm

$\Psi_{A,N}$ = $A_{c,N} / A°_{c,N}$ = 396900.0 / 396900.0 = 1.00

$\Psi_{s,N}$ = $\min(1, \{0,7 + 0,3 * (c/ c_{cr,N})\})$ = = 1.00

$\Psi_{ec,N}$ = 1.0

$\Psi_{re,N}$ = 1.00 (h_{ef} > 100 mm)

$\Psi_{ucr,N}$ = 1.4

3. Betonrandbreuk (ankergroep) *artikel 8.2.2.5*

Betonrandbreuk treedt niet op omdat er geen randen zijn.

D. Controle bezwijkmechanismen; unity checks

dwarskracht	**bezwijkmechanisme**	**V_{Rd}**	**V_{Sd}**	**unity check**
artikel 8.2.2.2	staalbreuk afschuif	37.84	14.00	**0.37**
artikel 8.2.2.4	betonachteruitbreken	263.57	14.0	0.05
artikel 8.2.2.5	betonrandbreuk	n.v.t.	14.0	0.000

Maximum unity check 0.37
Conclusie: Verbinding voldoet

Note: Deze berekening is alleen van toepassing op de boutankers van DEMU Metaalindustrie B.V.
Andere ankers kunnen niet worden berekend met dit programma.

heijmans

Aanpassingen werkplaatsen Shell NTC

Staal-prefab beton aansluitingen

[redacted]

N01/0491 - 2004

CONSTRUCTIE AKKOORD

B/o.

[redacted]

ARCADIS

Ingek.d.d. - 2 FEB 2007

Pr.nr. 327.286.2166 Voor [redacted]

Actie Kopie

heijmans

VERZONDEN 0 1 FEB. 2007

[redacted]

01-02-2007

Heijmans Bouw Amsterdam

[redacted]

Heijmans Servicebouw • Heijmans Bouw Amsterdam B.V.
Walaardt Sacréstraat 415, 1117 BM Schiphol-Oost • Postbus 7676, 1118 ZK Schiphol-Centrum • Nederland
Telefoon [redacted] • Fax [redacted] • www.heijmans.nl
ING BANK 65.24.32.085 (IBAN NL39 INGB 0652 4320 85, BIC INGBNL2A)
Handelsregister 34170491 • BTW nr. NL.8105.25.136.B.01

the scale towards document
Patch Reference numbers on UT7 Serial No. 546

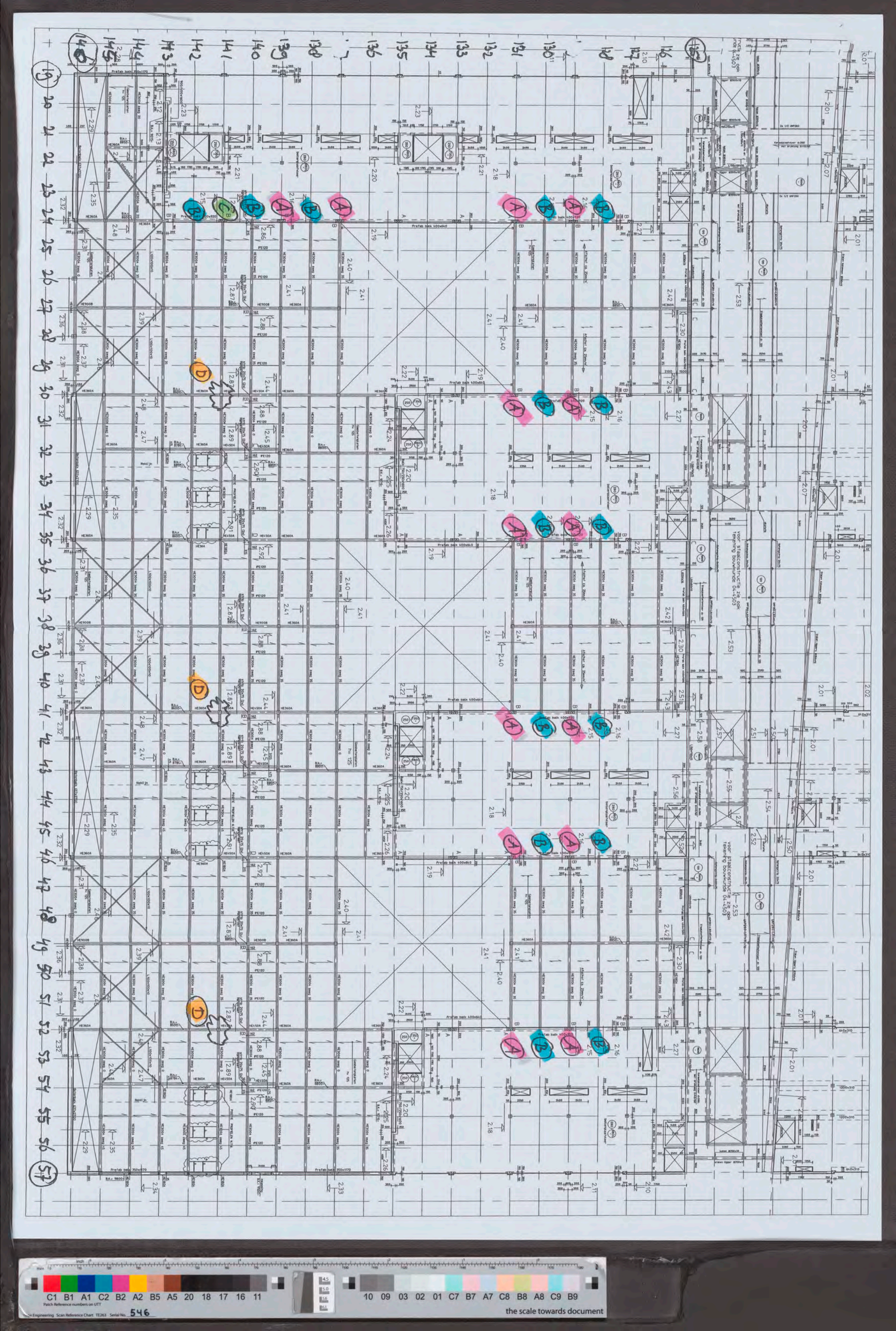
heijmans

Aanpassingen werkplaatsen Shell NTC

Overzicht A-D

A3-overzicht





C1 B1 A1 C2 B2 A2 B5 A5 20 18 17 16 11
Patch Reference numbers on UTT
10 09 03 02 01 C7 B7 A7 C8 B8 A8 C9 B9
the scale towards document
Engineering Scan Reference Chart TE263 Serial No. 546

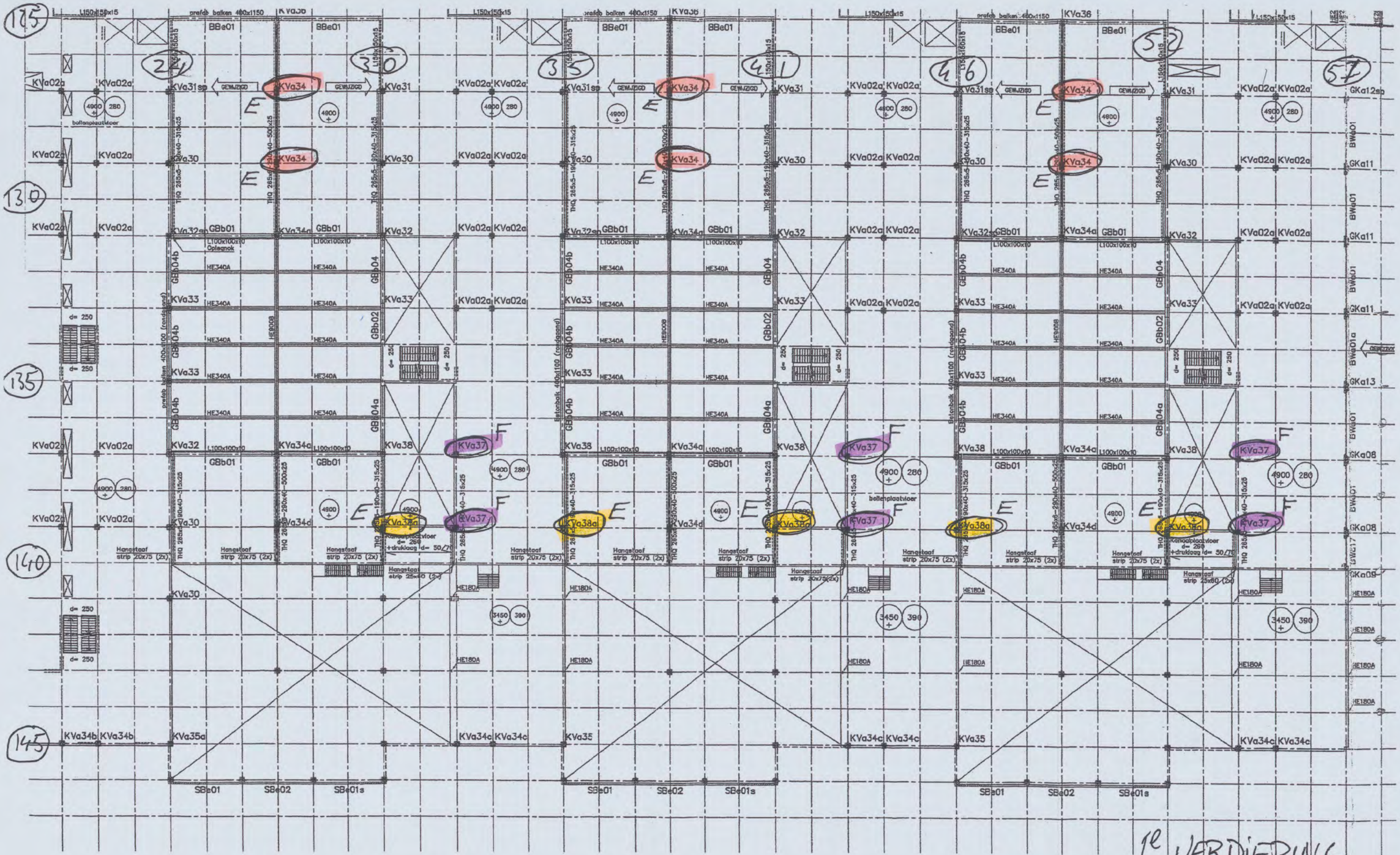
heijmans

Aanpassingen werkplaatsen Shell NTC

Overzicht E-F

A3-overzicht Hibex prefab





Alleen te gebruiken voor merkenoverzicht

Definitief

HIBEX

datum

paraaf

datum: 28-10-2005

get. [redacted]

schaal:

werk no. 1087

tek.no. –

the scale towards document

546

Aanpassingen werkplaatsen Shell NTC

A

Aansluiting HE300A op prefab kolom;

Tpv as: 24-129/131/137/139
30-129/131
35-129/131
41-129/131
46-129/131
52-129/131

Zie bladen D2-222 en D2-223, [redacted]

INGENIEURSBURO
Van de Lune & Rienksma bv
Lemmerweg 1 - 7 8608 AA Sneek - [redacted]
Adviesburo voor beton-, staal-, houtkonstrukties en funderingstechniek

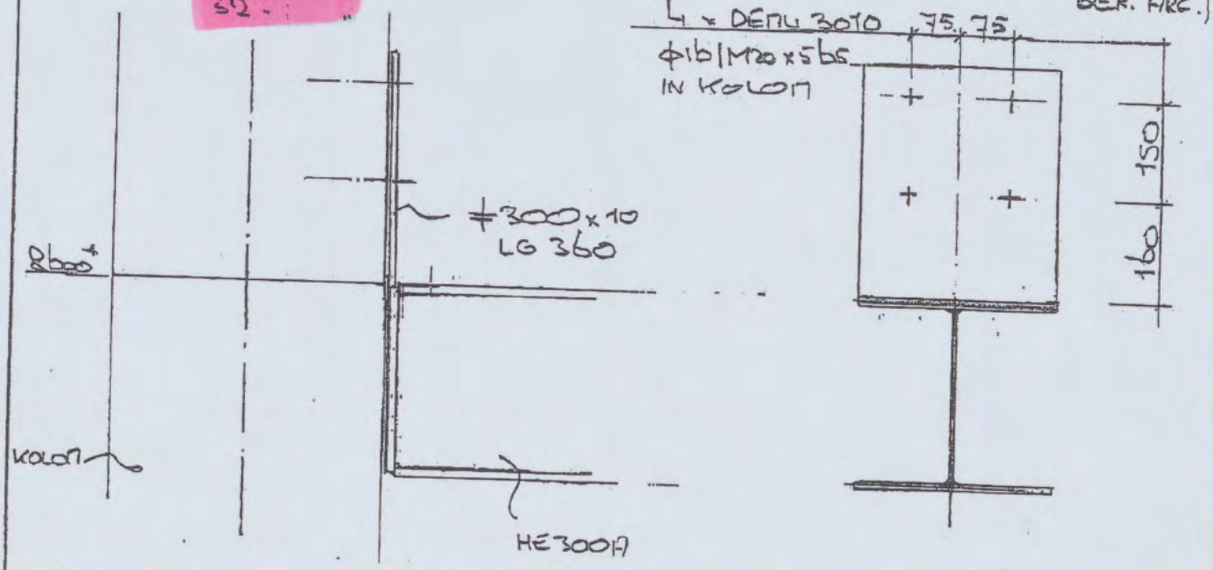
WERKNR.: 06006
BLADNR.: 02-229

AANPASSING STAALCONSTRUCTIE IVM. GEWIJZIGDE POSITIE ANKERS

(A)

T.P.U. AS 24 - 129, 131, 137, 139, 141
30 - 129, 131
35 - "
41 - "
46 - "
52 - "

Rd = 92 kN (10.12 BER. ARC.)



ANKERS

PER ANKER $F_{U;sid} = 92.0/4 = 23.0$ kN

$F_{t;sid} = 0$ kN (ANKERS ALLEEN OP AFSCHUIVING BELAST)

$N_{di} = \sqrt{0^2 + 2 \times 23.0^2} = 32,53$ kN

TOETSING $uc = \frac{32.53}{100/1.15} = 0,37 < 1$

OPG. DEMU

VERANKERING $l_{vo} = 0,24 \times 16 \times \frac{435}{\sqrt{15}} = 431$ mm

(C20/25 GEREKEND)

$l_{vr} = \frac{\sqrt{0^2 + 0,5 \times 23.0^2} \times 10^3}{201 \times 435} \times 431 = 80$ mm ?

RUIMSCHOOTS AANW.

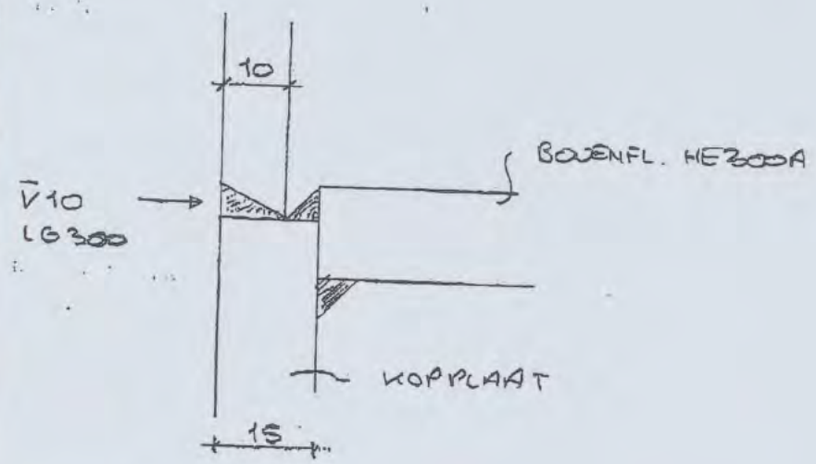
ER DIENT VOLDOENDE LOSLATING RONDOM DE ANKERS AANWEZIG TE ZIJN.

INGENIEURSBURO
Van de Lune & Rienksma bv
Lemmerweg 1 - 7 8608 AA Sneek - [redacted]
Adviesburo voor beton-, staal-, houtkonstructies en funderingstechniek

WERKNR.: 0606
BLADNR.: 02.223

L.A.S.

(A)



$$\sigma = \frac{92000}{300 \times (10-2)} = 38.3\ N/mm^2 < 235$$

Aanpassingen werkplaatsen Shell NTC

heijmans

B

Aansluiting HE300A op prefab ligger;

Tpv as: 24-124/130/138/142
30-124/130
35-124/130
41-124/130
46-124/130
52-124/130

Zie blad D2-224, Van de Lune en Rienksma



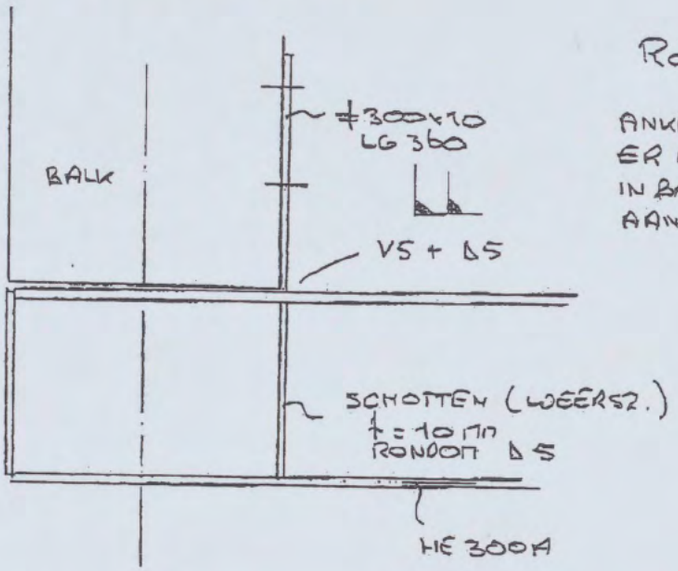
INGENIEURSBURO
Van de Lune & Rienksma bv
Lemmerweg 1 - 7 8608 AA Sneek - Telefoon [redacted]
Adviesburo voor beton-, staal-, houtkonstrukties en funderingstechniek

WERKNR.: 0606
BLADNR.: D2-224

AANPASSING STAALCONSTRUCTIE IVM GEWIJZIGDE POSITIE ANKERS

B

TPV. AS 2L - 12L. 130. 13L. L2
30 - 12L. 130
35 - " "
L1 - " "
L6 - " "
52 - " "



Rd = 92 kN

ANKERS ALS VOORGAAND; ER DIENT VOLDOENDE WAP. IN BALK RONDOM ANKERS AANWEZIG TE ZIJN.

WRINGING OP BALK : Mwd = 92 x 0,205 = 18,86 kNm

(TE CONTROLEREN DOOR BETONCONSTRUCTEUR)

Ontvangst tijd-31.Aug.-16:18

Aanpassingen werkplaatsen Shell NTC

heijmans

C

Aansluiting HE300A op prefab ligger (met hangstaaf);

Tpv as: 24-140

Zie bladen D2-225 en D2-226, Van de Lune en Rienksma



INGENIEURSBURO
Van der Lune & Rienksma bv
Lemmerweg 1 - 7 8608 AA Sneek - Telefoon [redacted]
Adviesburo voor beton-, staal-, houtkonstrukties en funderingstechniek

WERKNR.: 0606

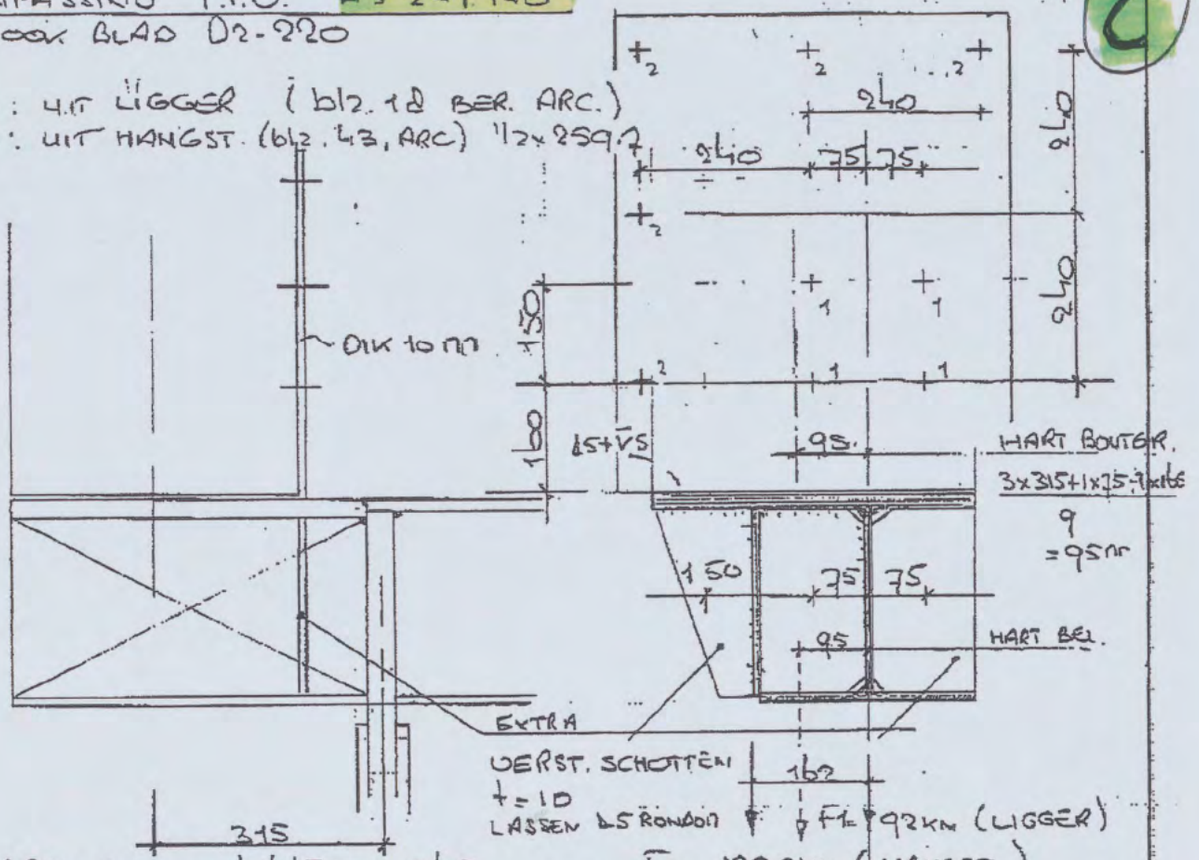
BLADNR.: 02-225

C

AANPASSING T.P.V. AS 24|140

ZIE OOK BLAD 02-220

F1d : UIT LIGGER (bl2.12 BER. ARC.)
F2d : UIT HANGST. (bl2.43, ARC) 1/2x259.7



F1 = 92 kN (LIGGER)
F2 = 129,9 kN (HANGST.)

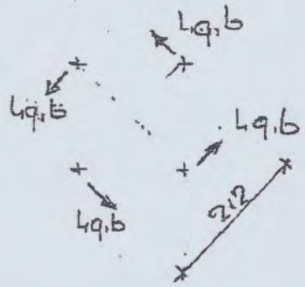
1 = DEMU 3010 - φ16|Π20 x S65
2 = EXTRA LIJNANKERS 5 STUKS M20 4.6
250 mm INLIJMEN

T.O.V. HART BOUTGROEP : M = 129,9 x 0,162 = 21,04 kNm

ZONDER LIJNANKERS

$\frac{20,57}{2 \times 0,212} = 49,6$ kN

$F_H = 49,6 \times \cos 45° = 35,1$ kN



$F_V = 35,1 + \frac{221,9}{4} = 90,6$ kN

RES. $F_{uisd} = \sqrt{35,1^2 + 90,6^2} = 97,3$ kN $> \frac{100}{1,15}$

VOLDOET NIET ! ⇒ EXTRA LIJNANKERS TOEPASSEN

MET EXTRA LIJNANKERS:

PER ANKER $N_d = \frac{221,9}{9} = 24,65$ kN ; DEMU ANKERS $U/C = \frac{24,65}{87} = 0,28$

LIJNANKERS : ZIE BLAD 02-226

INGENIEURSBURO
Van de Lune & Rienksma bv
Lemmerweg 1 - 7 8908 AA Sneek - Telefoon [redacted]
Adviesburo voor beton-, staal-, houtkonstructies en funderingstechniek

WERKNR.: 06006

BLADNR.: D2-226

KORTE LIJMANKERS IN ONGEWAPEND BETON

Invoergegevens :

Trekkr. rekenw	N_d=	-	kN	Trekkr. rep.	N_{rep}=	-	kN
Dwarskr rekenw	V_d=	24,65	kN	Dwarskr. rep	V_{rep}=	19,72	kN
Idieële kracht	N_{di}=	34,86	kN	Idieële kracht	N_{di}=	24,65	kN NEN 6720 §9.16.2
Diameter ankerstaaf	=	20,00	mm	Boordiameter	=	24,00	mm
Spanningsdoorsnede	=	245,00	mm²				
Ankerkwaliteit vloeispanning	=	240,00	N/mm²				
Inlijmdiepte in beton	=	250,00	mm	minimaal:	=	200,00	mm
Betonkwaliteit	B	35					

As- en randafstanden; 4 invullen overige 0 !

a1 = asafst. links	400,00	mm	a1 gereduc.	=	-	mm	ka1	=	1,00
a1r =randafst. links	200,00	mm	a1r gereduc.	=	200,00	mm	ka1r	=	1,00
a2 = asafst. rechts	400,00	mm	a2 gereduc.	=	240,00	mm	ka2	=	1,25
a2r =randafst. rechts	200,00	mm	a2r gereduc.	=	-	mm	ka2r	=	1,00
a3 = asafst. boven	400,00	mm	a3 gereduc.	=	240,00	mm	ka3	=	1,25
a3r =randafst. boven	200,00	mm	a3r gereduc.	=	-	mm	ka3r	=	1,00
a4 = asafst. onder	400,00	mm	a4 gereduc.	=	240,00	mm	ka4	=	1,25
a4r =randafst. onder	200,00	mm	a4r gereduc.	=	-	mm	ka4r	=	1,00

Totale reductiefaktor $k = k_a \cdot k_{ar}$ = 1,95

Uittrekken betonkegel;

F_{rd} = toelaatbare rekenkracht bij l_a=10·d	=	85,95	kN	
F_{rd} gereduceerd met faktor k	=	55,01	kN	**>Ndi** **accoord**

Ankerbreuk;

F_{rid}= breuk draadeind	=	58,8	kN	NEN 6720 §9.16.2	**>Ndi** **accoord**
F_{rd} = breuk draadeind op trek	=	58,8	kN	NEN 6720 §9.16.2	**>Nd** **accoord**
V_{rd} = breuk draadeind op afschuiving	=	41,58	kN	NEN 6720 §9.16.2	**>Vd** **accoord**

Betonvervorming;

V_{rep} = representatieve waarde afschuiv.	=	33,60	kN	NEN 6720 §9.16.4	**>Vrep** **accoord**

Splijten beton;

s_h = 240,00 mm s_v = 240,00 mm l_a = 250,00 mm

N_{spl} = splijtkracht in rekenwaarde = 49,68 kN NEN 6720 §9.16.4 **geen splijtwap. nodig**

Aanpassingen werkplaatsen Shell NTC

heijmans

D

Aansluiting HE360A, HE450A op prefab kolom;

Tpv as: 30-141
41-141
52-141

Zie bladen D2-227, Van de Lune en Rienksma

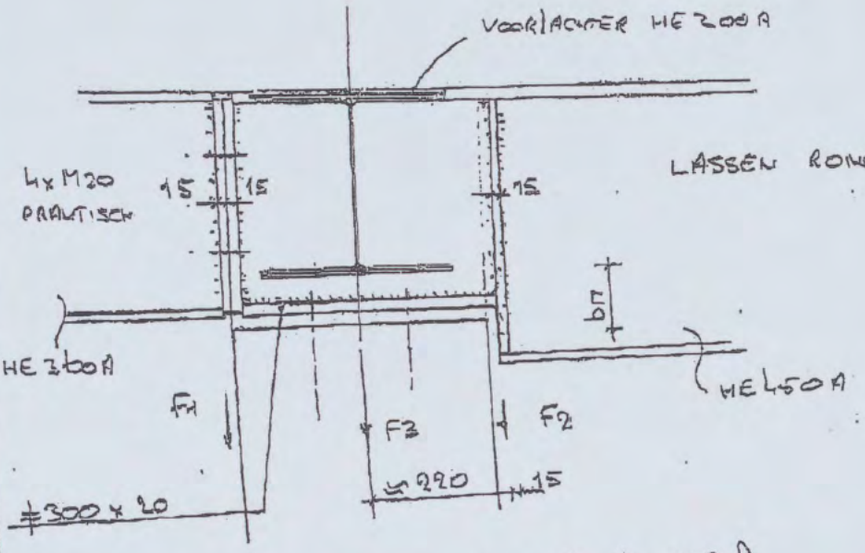


INGENIEURSBURO
Van de Lune & Rienstra bv
Lemmerweg 1 - 7 8808 AA Sneek - Telefoon [redacted]
Adviesburo voor beton-, staal-, houtkonstrukties en funderingstechniek

WERKNR.: 06006
BLADNR.: D2-227

(D)

AANPASSING STAALCONSTRUCTIE AS 141/30.41.52



F_{1d} : REACTIE HE360A (blz.34) $\frac{1}{2} \times 152.8$ = 76.4 kN

F_{2d} : REACTIE HE450A $76.4 + \frac{1}{2} \times 259.7$ (HANGST.) = 206.3 kN

F_{3d} : REACTIE HE300A (blz.34) = 152.8 kN

$F_{d\,totaal} = 76.4 + 206.3 + 152.8 = 435.5$ kN

STEL F_2 NAAR HART KOLOM: $M_d = 206.3 \times 0{,}22 = 45.4$ kNm :

TTO IN FLENZEN CONSOLE $F_d = \frac{45.4}{0{,}33} = 137.6$ kN

CONTROLE ORUKKR. IN LIJF HE450A:

$b_m = 20 + 2 \times 7 + 5{,}0 \times 15 = 109$ mm (LAS a= 1:2,5)

$F_{u;d} = 109 \times 11.5 \times 235 \times 10^{-3} = 294.6$ kN > 137.6 kN

ANDERE RICHTING: $b_n = 11.5 + 2 \times 7 + 5 \times 15 = 100.5$ mm

$F_{u;d} = 100.5 \times 20 \times 235 \times 10^{-3} = 472.4$ kN > 137.6 kN

CONTROLE UDETPLAAT ($t = 20$ mm)

C28/35 : $f_{d;u;d} = 14.07$ N/mm² SPREID. LENGTE $l_s = 20\sqrt{\frac{235}{3 \times 14.07}} = 47.2$

$A_b = 100 \times (47.2 \times 2 + 2 \times 7 + 10) = 47352$ mm² (18.4)

$f_{d;s;d} = 435500 / 47352 = 9.2$ N/mm² < 14.07

heijmans

Aanpassingen werkplaatsen Shell NTC

E

Opstorting kolom merk KVa34, 550 mm;

Tpv as: 27-127/129
38-127/129
49-127/129

Opstorting kolom merk KVa38a, 470 mm;

Tpv as: 30/35/41/46/52-139

Zie bladen Extra 01, 02 en 03, Kaskon



adviesbureau KASKON b.v.
Stephensonstraat 8K
Postbus 579
2700 AR Zoetermeer
Tel. [redacted]

Werknummer:	Bladnr:
05304/hib	Extra - 01

[redacted]

29-08-2006

Controle / wijzigingen diverse overlab onderdelen

Balk GB d01

De hoeveelheid van deze balken bedraagt 6 Ø16.
De stavem Ø10-300 kunnen dus in het hart v.d. balk geboord en verlijmd worden.

Balk GB d02

Door vrijgend moment zie berekening Ingenieursbureau Van de Luna & Rientsma

m_{dw} = 18,86 kNm
50% lijve = 9,43 kNm

Opnemen middels stavem Ø10-300

$A_{s,ben}$ = (9,43/0,2 x 10^3) / 435 = 108 mm^2
voldoet, werkende breedte 0,5 m'

Rd uit staalconstructie = 97 kN

Ophangwapening: A_s = 92,4 x 10^3 / 435 = 212 mm^2
1 hsp Ø8 per anker

E * kVa34

Kolommen worden 652 mm opgestort.
Geen momenten op kolom.
Minimale wapening = 628 mm^2 => bijhoren en verlijmen, zie schets.

Keuze wapening 4 Ø16. 300 mm verlijmen, bgl. Ø8-150 toepassen

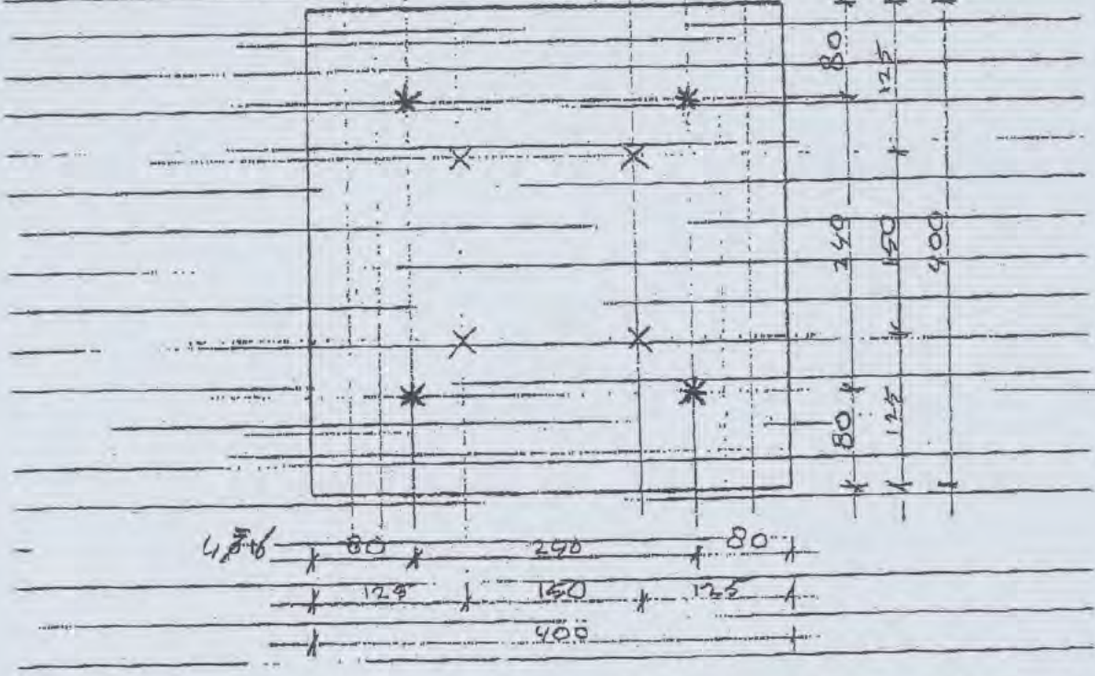
[redacted]

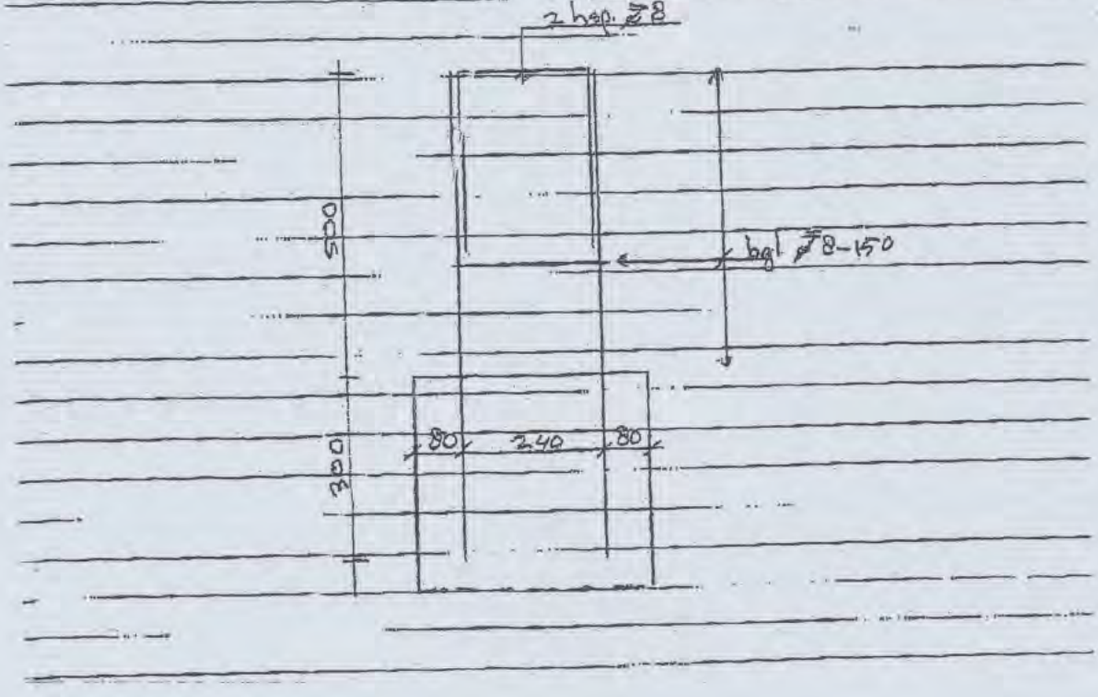
adviesbureau KASKON b.v.
adviesbureau voor gewapend beton, staal- en houtconstructies
Stephensonstraat 8(
Postbus 619
2700 AP Zoetermeer

Werknummer: 05364/hib

Bladnr: Extra - 02

29-08-2006





adviesbureau KASKON b.v.
Stephensonstraat 6K
Postbus 819
2700 AP Zoetermeer
[redacted]

Werknummer: 05364 hlb

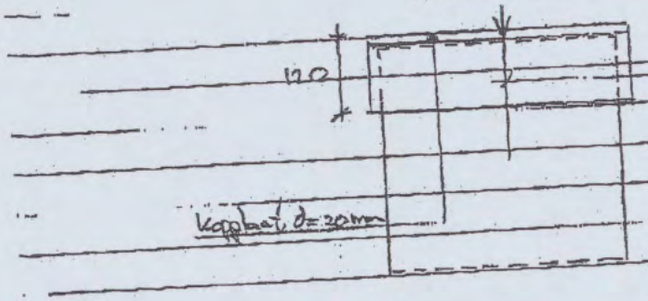
Bladnr: Extra - 03

[redacted]

29-08-2006

KVa 36

Stalen opvangschaar aan kolom toepassen t.b.v. bevestiging koker ∅350 x 16.
Horizontaalkracht Hd = 39 kN



hiervoor gebruiken t.b.v. fixatie M24

koker wordt in het werk gelast.

F * KVa 37

Kolom inkorten : 190 mm

Resterende gainlengte = 750 - 200 = 550 mm

Benodigde verankeringslengte volgens GTB 14.3.6

∅16, c = 80mm → 270 mm

Kolom voldoet nog steeds

ALS: E * KVa 38a

Als KVa 36 → opkorten 470 mm.

Aanpassingen werkplaatsen Shell NTC

heijmans

F

Inkorten kolom merk KVa37, 190 mm;

Tpv as: 32-137/139
43-137/139
54-137/139

Zie blad Extra 03, Kaskon



adviesbureau KASKON b.v.
Stephensonstraat 8K
Postbus 819
2700 AP Zoetermeer
[redacted]

Werknummer: 05364 hib

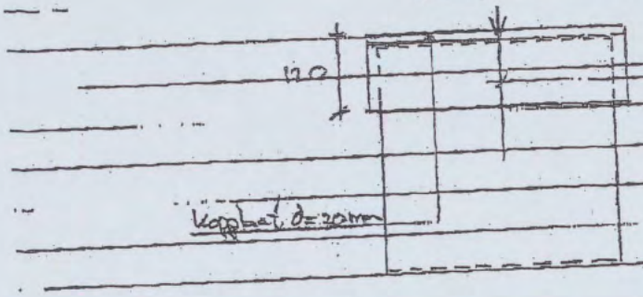
Bladnr: Extra - 03

[redacted]

29-08-2006

KVa 36

Staalen opvangschaar aan kolom toepassen t.b.v. bevestiging kolom IPE 360 x 16.
Horizontaalkracht Hd = 29 kN.



kolom wordt in het werk gelast.

KVa 37

Kolom inkorten : 190 mm

Resterende gaaflengte = 750 - 200 = 550 mm

Benodigde verankeringslengte volgens GTB 4.3.6

Ø16, c = 80 mm → 270 mm

Kolom voldoet nog steeds

KVa 38

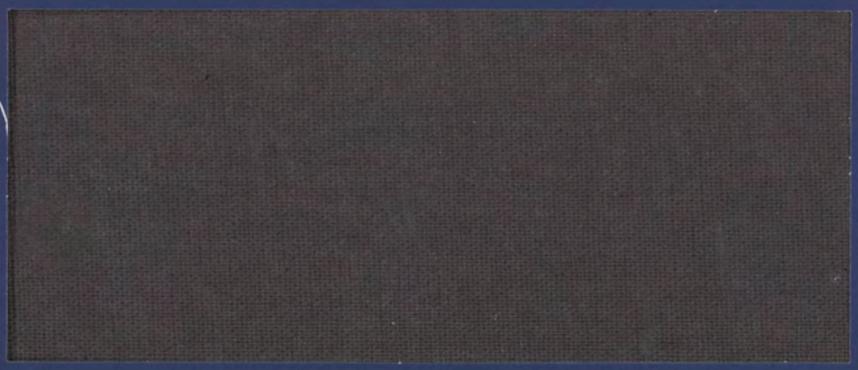
Als KVa 34 → opstarten 470 mm.

[redacted]

ARCADIS

Infrastructuur, milieu, gebouwen

Imagine the result





FUNDERING INCINIRATOR

SHELL NTC, AMSTERDAM

[redacted]

N 0 1 / 0 4 9 1 - 2004

[redacted]

B103

CONSTRUCTIE AKKOORD

[redacted]

4 april 2007

140327/BD7/0E9/000256/[redacted]

ARCADIS

COLOFON

FUNDERING INCINIRATOR

OPDRACHTGEVER:

SHELL NTC, AMSTERDAM

STATUS:

Definitief

AUTEUR:

[redacted] ARCADIS Bouw en Vastgoed BV

GECONTROLEERD DOOR:

[redacted] ARCADIS Bouw en Vastgoed BV

VRIJGEGEVEN DOOR:

[redacted] ARCADIS Bouw en Vastgoed BV

4 april 2007
140327/BD7/0E9/000256[redacted]

ARCADIS
BOUW EN VASTGOED BV
Gevers Deynootweg 93C
Postbus 84319
2508 AH Den Haag
Tel [redacted]
Fax
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.



INHOUDSOPGAVE

		pagina
1	Inleiding	-0-
2.	veerconstante en materialen	-1-
3.	belastingen en belastingcombinaties	
	3.1. belastingen	-2-
	3.2. belastingscombinaties	-3-
4.	berekening paal	
	4.1. onderwapening	-6-
	4.2. boren wapening	-8-
	4,3. berekening schuifspanning	-11-
5.	Paalmachiekrachten	-12-

Naam: Datum:

Blad:

ARCADIS
Infrastructuur, milieu, gebouwen

1. Inleiding

In het gebied (tussen as 74 t/m 78 en tussen as X t/m Z) is toen een bij een berekening voor de palen met de pos afmetingen 5,0 m x 8,0m x 1,0 m opgesteld. In middels zijn de palen al in de grond en de kracten uit de schoorsteen (afbeelding 1 (11)) bekend. De afmetingen van de pos zijn verhoogd op 6,0 m x 10,0 m x 1,0 m. Vervolgend wordt in de berekening gekeken of de palen voldoen en er wordt de wapening in de pos bepaald.

Naam: Datum: 06.03.2007

Shell NTC Blad: -0-

ARCADIS
Infrastructuur, milieu, gebouwen

2. veerconstante en materialen

• veerconstante

$$k = \frac{P}{\Delta l} = \frac{E \cdot A}{2 \cdot l}$$

2 l (indrukking grond)

$E = 10\,000\ N/mm^2$

$A = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot d^2$

$d = 450\ mm$

$A = 159043\ mm^2$

$l = 20\,000\ mm$

$$k = \frac{10000 \cdot 159043}{2 \cdot 20000}$$

$= 39760\ N/mm$

$\hat{=} 40\,000\ N/mm = 40\,000\ kN/m$

$\hat{=}$ 40 MN/m

• materialen

beton: B35

E-modulus (50% gescheurd) $15500\ N/mm^2$

betonstaal: FEB 500

Naam: Datum: 05.03.2007

• Shell NTC Blad: -1-

ARCADIS
Infrastructuur, milieu, gebouwen

3. belastingen en belastingcombinaties

3.1 belastingen

nummer	belastingsgeval
BG 1	eigengewicht (pos)
BG 2	pB
BG 3	wind : noord
BG 4	wind : zuid
BG 5	wind : west
BG 6	wind : oost

BG 1

Het eigengewicht wordt door het programma ESA meegenomen

BG 2

Het gewicht van de installaties is ook de oppervlakte verdeeld ingevoerd (zie afbeelding 1 t/m 3)

① $A = 1{,}2 \times 1{,}5 = 1{,}8\ m^2$

$\Rightarrow G_{kp} = 20\ kN / 1{,}8\ m^2$

$= \underline{11{,}1\ kN/m^2}$

② $A = 0{,}9 \times 0{,}55 = 0{,}5\ m^2$

$\Rightarrow G_{kp} = 5\ kN / 0{,}5\ m^2$

$= \underline{10\ kN/m^2}$

ARCADIS
Infrastructuur, milieu, gebouwen

③ $A = 2{,}0 \times 0{,}5 = 1\ m^2$

$\Rightarrow G_{rep} = 5\ kN / 1\ m^2$

$= \underline{5\ kN/m^2}$

④ $A = 1{,}5 \times 0{,}5 = 0{,}75\ m^2$

$\Rightarrow G_{rep} = 10\ kN / 0{,}75\ m^2$

$= \underline{13{,}3\ kN/m^2}$

⑤ $A = 1{,}0 \times 3{,}0 = 3{,}0\ m^2$

$\Rightarrow G_{rep} = 20\ kN / 3{,}0\ m^2$

$= \underline{6{,}7\ kN/m^2}$

⑥ $A = 1{,}5 \times 2{,}5 = 3{,}75\ m^2$

$\Rightarrow G_{rep} = 30\ kN / 3{,}75\ m^2$

$= \underline{8\ kN/m^2}$

⑦ $A = 2{,}27 \times 2{,}27 = 5{,}15\ m^2$

$- 0{,}66\ m^2$

$+ 0{,}17\ m^2$

$4{,}66\ m^2$

$\Rightarrow G_{rep} = 130\ kN / 4{,}66\ m^2$

$= \underline{28\ kN/m^2}$

⑧ $A = 0{,}95 \times 2{,}1 = 2{,}0\ m^2$

$\Rightarrow G_{rep} = 10\ kN / 2{,}0\ m^2$

$= \underline{5\ kN/m^2}$

Naam:

Datum: 05.03.2007

• Shell NTC

Blad: -3-

ARCADIS
Infrastructuur, milieu, gebouwen

(9) $A = 0{,}8 \times 3{,}8 = 3{,}04\ m^2$

$\Rightarrow G_{rp} = 30\ kN / 3{,}04\ m^2$

$= \underline{9{,}9\ kN/m^2}$

(10) $A = 0{,}5 \times 0{,}5 = 0{,}25\ m^2$

$\Rightarrow G_{rp} = 30\ kN / 0{,}25\ m$

$= \underline{120\ kN/m^2}$

(11) $A = 1{,}5 \times 1{,}5 = 2{,}25\ m^2$

$- 0{,}41\ m^2$

$1{,}84\ m^2$

$\Rightarrow G_{rp} = 95\ kN / 1{,}84\ m^2$

$= \underline{52\ kN/m^2}$

BG3 ; BG4 ; BG5 ; BG6 (zie afbeelding 4 t/m 7)

(7) $M = 64\ kNm$

$N = \pm 64\ kNm / 1{,}81\ m$

$= \pm 35{,}4\ kN$

$G_{rp} = \pm 35{,}4\ kN / 0{,}94\ m$

$= \underline{\pm 38\ kN/m}$

(11) $M = 706\ kNm$

$N = \pm 706\ kNm / 1{,}26\ m$

$= \pm 561\ kN$

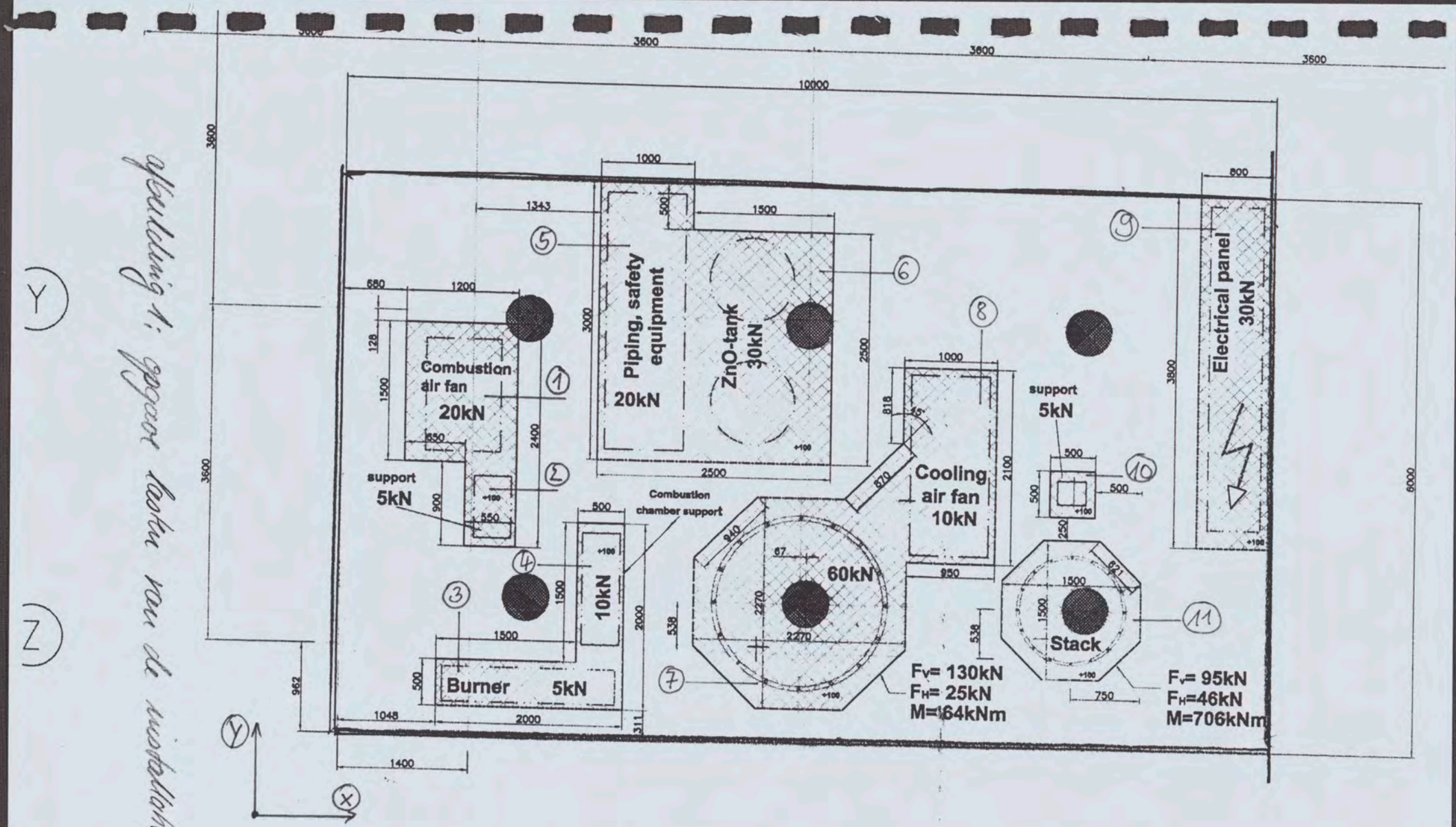
$G_{rp} = \pm 561\ kN / 0{,}621\ m$

$= \underline{\pm 904\ kN/m}$

Naam: Datum: 05.03.2007

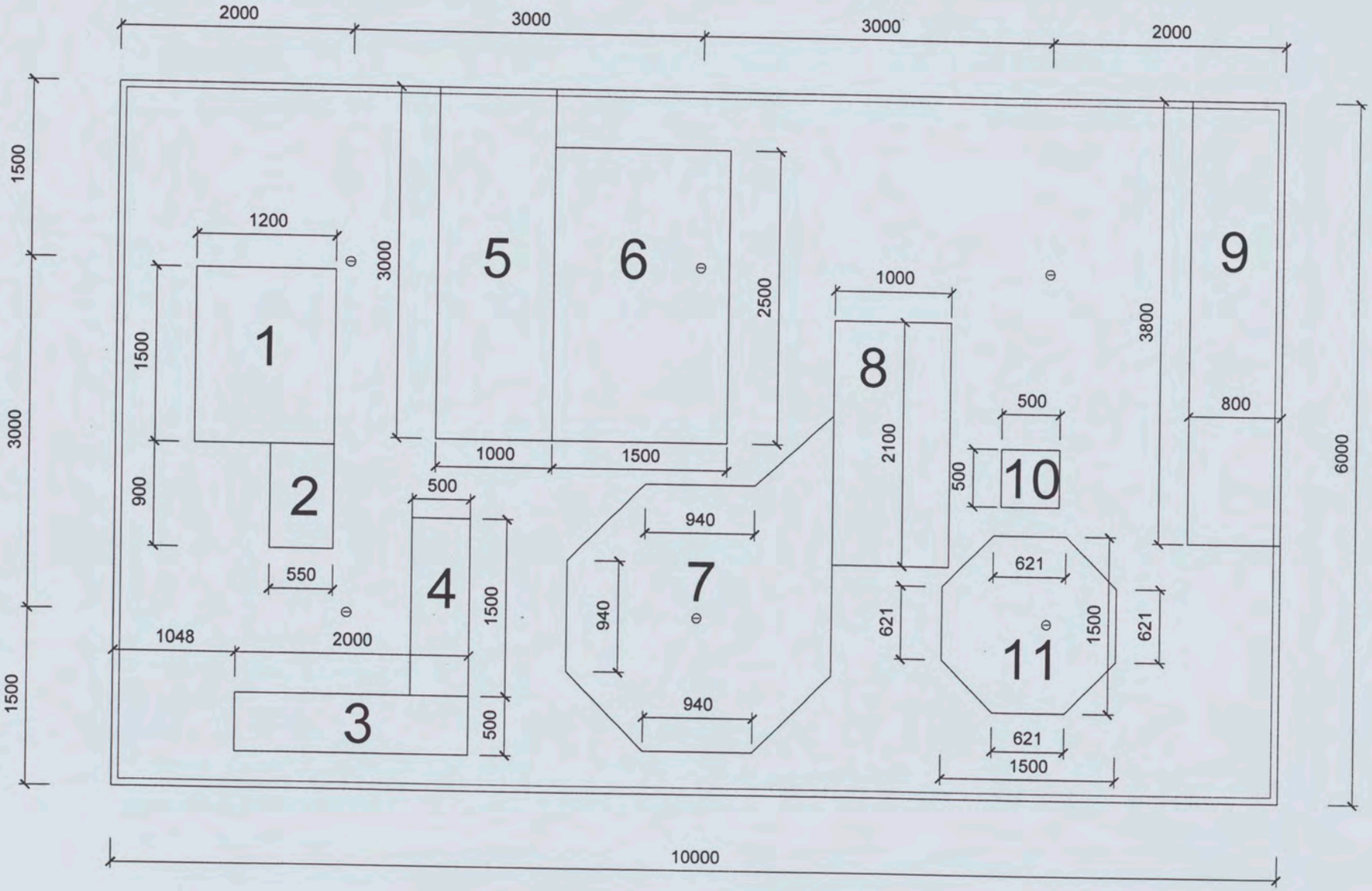
Skull NTC Blad: -4-

ARCADIS
Infrastructuur, milieu, gebouwen



afbeelding 1: gegeven door van de voorzitter

Afbeelding 2: afmetingen pods + installaties



afbeelding 3: invoer buitenkrachten uit masterfile

Afbeelding 4: Belasting met verticale (moment)

C1 B1 A1 C2 B2 A2 B5 A5 20 18 17 16 11
10 09 03 02 01 C7 B7 A7 C8 B8 A8 C9 B9
Patch Reference numbers on UTT
Engineering Scan Reference Chart TE363 Serial No. 546
the scale towards document

Afbeelding 5: belasting uit wind (zuid)

the scale towards document
Engineering Scan Reference Chart TE263 Serial No. 546
Patch Reference numbers on UTT
C1 B1 A1 C2 B2 A2 B5 A5 20 18 17 16 11
10 09 03 02 01 C7 B7 A7 C8 B8 A8 C9 B9

Abbildung 6: Belastung auf Bauteil (Wand)

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

Abbildung 7: Gebäude mit Bruch (oben)

3.2 belastingcombinaties

belastinggeval	BG1	BG2	BG3	BG4	BG5	BG6
BGT	1.0	1.0	1.0			
	1.0	1.0		1.0		
	1,0	1,0			1,0	
	1 0	1.0				1,0
UGT	1,2	1,2	1,5			
	1,2	1.2		1,5		
	1.2	1.2			1,5	
	1.2	1.2				1,5

Naam:

Datum: 05.03.2007

Shell NTC

Blad: -5-

ARCADIS
Infrastructuur, milieu, gebouwen

4. berekening pos

4.1. onderwapening (x-richting) ⇒ buitenste laag (onderwapening)

$M = 306$ kNm/m (zie afbeelding 9)

soort pos: $\frac{l_{vo}}{h} = \frac{6000}{1000} = 6 > 2$

⇒ balk !!!

$\frac{M}{b \cdot d^2} = \frac{306}{1 \cdot 0{,}937^2} = 350 \Rightarrow \omega_0 = 0{,}081\ \%$

$\Rightarrow \omega_{0,min} = 0{,}18\ \%$

$d = 1000 - 35 - 12 - 16 = 937$ mm

$A_s = 0{,}18 \cdot 1 \cdot 0{,}937 \cdot 10^4$

$= 1687$ mm²/m

⇒ Ø 20 - 150 ($A_s = 2094$ mm²)

→ controle scheurwijdte

$\sigma_s = \frac{M_{kp}}{M_d} \cdot \frac{A_{s,ber.}}{A_{s,aanw.}} \cdot f_s$

$= \frac{200}{306} \cdot \frac{1687}{2094} \cdot 435$

$= 229$ N/mm²

$s \leq 100\left(\frac{750}{229} - 1{,}3\right) = 197{,}5$ mm

Naam: Datum: 06.03.2007

• Shell NTC Blad: -6-

ARCADIS Infrastructuur, milieu, gebouwen

$s_{aanw.} = 150\ mm < s_{60} = 194\ mm$

⇒ voldoet

⇒ wapening in x-richting

$\emptyset$ 20-150

(y-richting) ⇒ binnenlaag (onder wapening)

$M = 320\ kNm/m$ (zie afbeelding 8)

$$\frac{M}{b \cdot d^2} = \frac{320}{1 \times 0{,}925^2} = 380 \Rightarrow \omega = 0{,}088\%$$

$$\Rightarrow \omega_{0,min} = 0{,}18\ \%$$

$d = 1000 - 35 - 16 - 16 - 16/2 = 925\ mm$

$A_s = 0{,}18 \times 1 \times 0{,}925 \times 10^4$

$= 1665\ mm^2/m$

⇒ $\emptyset$ 20-150 ($A_s = 2094\ mm^2/m$)

→ controle scheurwijdte

$$\sigma_s = \frac{M_{rep}}{M_d} \times \frac{A_{s,ben}}{A_{s,aanw}} \times f_s$$

$$= \frac{213}{320} \times \frac{1665}{2094} \times 435$$

$= 230\ N/mm^2$

Naam:

Datum: 06.02.2007

Shell NTC

Blad: -7-

ARCADIS
Infrastructuur, milieu, gebouwen

$s \leq 100 \left(\frac{750}{230} - 1{,}3 \right) = 196$ mm

$s_{aanw} = 100$ mm $< s_{do.} = 196$ mm

⇒ voldoet

⇒ wapening in y-richting
Ø 20 - 150

4.2. bovenwapening

(x-richting) ⇒ buitenste laag (bovenwapening)

$M = 370$ kNm/m (zie afbeelding 11)

$\frac{M}{b \cdot d^2} = \frac{370}{1 \times 0{,}874^2} = 485$ ⇒ $\omega_0 = 0{,}114$ %

$\omega_{0,min} = 0{,}18$ %

$d = 1000 - 35 - 16 - 16 - 35 - 16 - 16/2 = 874$ mm

$A_s = 0{,}18 \times 1 \times 0{,}874 \times 10^4$

$= 1574$ mm²/m

⇒ Ø 20 - 150 ($A_s = 2094$ mm²)

→ controle schuifwijdte

$\tau_s = \frac{M_{xp}}{M_d} \times \frac{A_{s,ben}}{A_{s,aanw.}} \times f_s$

Naam:

Datum: 06.03.2007

Stuit NTC

Blad: -8-

ARCADIS
Infrastructuur, milieu, gebouwen

$$\sigma_s = \frac{253}{370} \times \frac{1574}{2094} \times 435$$

$$= 224 \text{ N/mm}^2$$

$$s \leq 100 \left(\frac{750}{224} - 1{,}3 \right) = 205 \text{ mm}$$

$s_{aanw} = 100 \text{ mm} < s_{tab.} = 205 \text{ mm}$

⇒ voldoet

⇒ wapening in x-richting
ϕ 20 - 150

(y-richting) ⇒ binnenlaag (bovenwapening)

M = 321 kNm/m (zie afbeelding 10)

$$\frac{M}{b \times d^2} = \frac{321}{1 \times 0{,}858^2} = 436 \Rightarrow \omega_0 = 0{,}102\ \%$$

$\omega_{0,min} = 0{,}18\ \%$

$d = 1000 - 35 - 16 - 16 - 35 - 16 - 16 - 16/2 = 858 \text{ mm}$

$A_s = 0{,}18 \times 1 \times 0{,}858 \times 10^4$

$= 1545 \text{ mm}^2/\text{m}$

⇒ ϕ 20 - 150 ($A_s = 2094 \text{ mm}^2/\text{m}$)

Naam:

Datum: 06-03-2007

• Skull UTC

Blad: -9-

ARCADIS
Infrastructuur, milieu, gebouwen

→ controle scheurwijdte

$$\sigma_s = \frac{M_{rep}}{M_d} \times \frac{A_{s,ben}}{A_{s,aanw.}} \times f_s$$

$$= \frac{214}{321} \times \frac{1545}{2094} \times 435$$

$$= 214 \ N/mm^2$$

$$s \leq 100 \left(\frac{250}{214} - 1{,}3 \right) = 220 \ mm$$

$s_{aanw.} = 100 \ mm < s_{be.} = 220 \ mm$

⇒ voldoet

⇒ wapening in g - richting
Ø 20 – 150

Naam: Datum: 06.03.2007

Shell NTC Blad: -10-

ARCADIS
Infrastructuur, milieu, gebouwen

4.3. berekening schuifspanning

D_{gem} = (863 kN/m + 767 kN/m + 671 kN/m + 575 kN/m + 479 kN/m + 384 kN/m + 288 kN/m) / 7

= 4027 kN/m / 7

= 575 kN/m (zie afbeelding 12)

$$\tau_D = \frac{D_{gem}}{b \times d}$$

d = 1000 - 30 - 20/2

= 960 mm

$$\tau_D = \frac{575 \times 10^3}{1000 \times 960}$$

= 0,6 N/mm²

$\tau_1 = 0{,}56$ N/mm² < $\tau_D = 0{,}6$ N/mm² < $\tau_2 = 4{,}2$ N/mm²

Er wordt geen wapening toegepast.

Afbeelding 8: Mmax onder (y-richting)

max myD-	[kNm/m]
max	319
N	294
M	270
L	245
K	221
J	196
H	172
G	147
E	123
D	98
C	74
B	49
A	25
min	0

the scale towards document
Engineering Scan Reference Chart TE263 Serial No. 546
Patch Reference numbers on UTT

Afbeelding 9: Mmax onder (x-richting)

max mxD-	[kNm/m]
max	306
N	282
M	259
L	235
K	212
J	188
H	165
G	141
E	118
D	94
C	71
B	47
A	24
min	0

the scale towards document
Engineering Scan Reference Chart TE263 Serial No. 546
Patch Reference numbers on UTT

Abbildung 10: Minor Loads (y-richtig)

max myD+ [kNm/m]	
max	320
N	296
M	271
L	247
K	222
J	198
H	173
G	149
E	124
D	100
C	75
B	51
A	26
min	2

the scale towards document
Patch Reference numbers on UTT
Engineering Scan Reference Chart TE263 Serial No. 546

afbeelding M: Mmax boven (x-richting)

max mxD+	[kNm/m]
max	370
N	342
M	313
L	285
K	257
J	228
H	200
G	172
E	143
D	115
C	87
B	58
A	30
min	2

the scale towards document
Engineering Scan Reference Chart TE263 Serial No. 546

Abbildung 12: Querkraft qx

max qx [kN/m]	
max	959
N	863
M	767
L	671
K	575
J	479
H	384
G	288
E	192
D	96
C	0
B	-89
A	-178
min	-267

the scale towards document
Engineering Scan Reference Chart TE263 Serial No. 546
Path Reference numbers on UTT

5. Paalrachiekrachten

De grootste rachiekracht is $F_d \approx 592$ kN (zie afbeelding 13).
Een paal kan maximaal 1200 kN opnemen.

$\Rightarrow F_{d,aanw.} = 592 \text{ kN} < F_d = 1200 \text{ kN}$

Naam:

Datum: 06.03.2007

Shell NTC

Blad: -12-

ARCADIS
Infrastructuur, milieu, gebouwen

Abbildung 13: Reachenbrücken 'Boden'

the scale towards document
Engineering Scan Reference Chart TE263 Serial No. 546
Patch Reference numbers on LITT
C1 B1 A1 C2 B2 A2 B5 A5 20 18 17 16 11
10 09 03 02 01 C7 B7 A7 C8 B8 A8 C9 B9

Ingenieurbüro für Baustatik
statikmichl [redacted] Dipl. [redacted]
Schmiedberg 9 74594 Kreßberg 1 - Tel.: [redacted] Fax: [redacted]

Statische Berechnung
static calculation

English

construction project: chimney Shell, D = 1.2 m

ALS GmbH
Steinkirchen 11
84419 Obertaufkirchen

construction location: Amsterdam / Nederland

---

compiled on: 04.02.2007

from: [redacted]

calculated pages: 1 - 67

Kom.: 43279

[redacted]

NB 1 / 0 4 9 1 - 2004

[redacted]

CONSTRUCTIE AKKOORD

[redacted]

Diese statische Berechnung ist urheberrechtlich geschützt. Der Empfänger darf die Berechnung nur zu dem Zweck benützen, zu dem sie ihm anvertraut wird.
(UrhG §1 Abs. 1 Nr. 7 und VOB/B §3 Abs. 6)

statikmichl
Ingenieurbüro für Baustatik
Schmiedberg 9 74594 Kreßberg 1 - Tel. [redacted] Fax: / [redacted]

Inhaltsverzeichnis / Index of contents / Inhoudstafel

Pos.	Benennung	Seite
1.0	Allgemeines / general / algemeen	1
1.1	Berechnungsgrundlagen / bases of calculation / berekeningsgrondslagen	1
1.4	Auflasten / reactions / reacties	15
2.0	Bemessung / dimensioning / berekening	18
2.1	Mündungsring / Mouth-ring / Monding ring	19
2.2	Tragrohr / axle tube / draag pijp t = 4 mm	21
2.2.1	Stabilitätsnachweis / proof of stability / stabiliteit bewijs	23
2.3	Tragrohr / axle tube / draag pijp t = 5 mm	26
2.3.1	Stabilitätsnachweis / proof of stability / stabiliteit bewijs	29
2.4	Tragrohr / axle tube / draag pijp t = 6 mm	31
2.4.1	Stabilitätsnachweis / proof of stability / stabiliteit bewijs	34
2.5	Zuluft / delivery air / in lucht	36
2.6	Podest / platform / platform	38
2.6.1	Träger / beam / drager	39
2.6.2	Diagonalen / diagonals / diagonalen	41
2.6.3	Ringe / rings / ringen	42
2.7	Fußpunkt / base point / sokkel punt	44
2.7.1	Ring / ring / ring	45
2.7.2	Steifen / stiffener / stijve	48
3.0	Eingabedaten / input data / input data	50

Pos. 1.0 Allgemeines / general / algemeen

Pos. 1.1 Berechnungsgrundlagen / bases of calculation / berekeningsgrondslagen

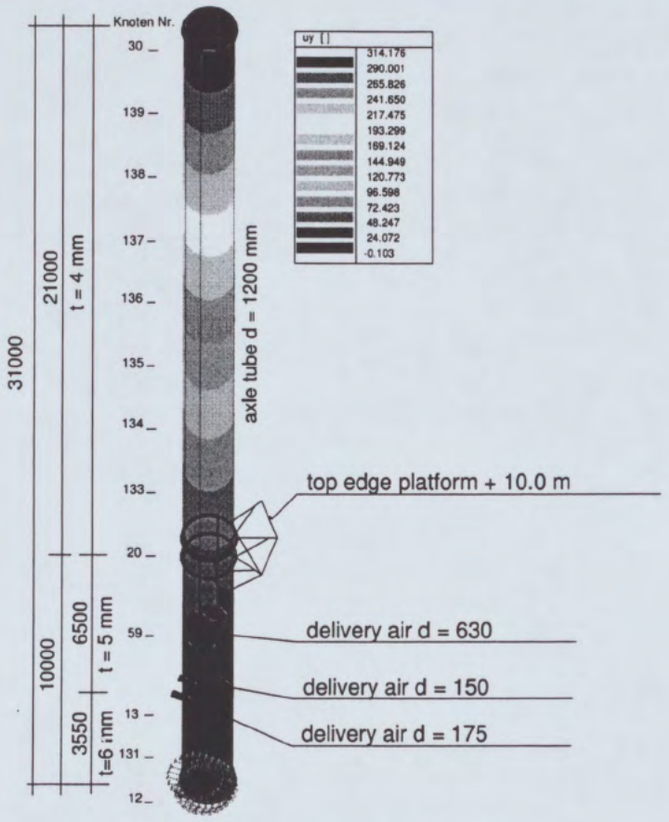
DIN / EC-Vorschriften und Richtlinien

DIN 1055 Lastannahmen Teil I „Lagerstoffe, Baustoffe, Bauteile	07.1978
DIN 1055-4 Teil 4: Windlasten	03-2005
EC 3 Stahlbauten	04.1993
DIN 18800 Teil 7 Ausführung und Herstellung	10.2000
DIN 4133 Schornsteine aus Stahl	11.1991

Material: Tragrohr Stahl S235, Temperatur 60 °C
Innenrohre t = 2 mm, Güte 1.4571, Dämmung d = 5 cm

Pos. 1.2, 1.3 entfallen / wegvallen / doesn't exist.

free standing chimney, design with EC3



Eigenform 1 - uy - Massen-LFK 1 - 1:1

RESULTS : DEFORMATIONS

Mass Combi:
MC1, 1. mode shape : 1.346 Hz
Values are multiplied by 10000 for better numeric representation.

Global extremes

node	Ux []	Uy []	Uz []
47	8.334	21.495	-0.240
2652	-102.031	314.160	-0.423
3651	-102.022	314.176	-8.747
659	0.031	-0.095	-0.177
46	-5.115	19.805	12.368
5815	-4.011	15.841	-11.836

Selection was done for macros: 1/15

RESULTS : DEFORMATIONS

Mass Combi:
MC1, 1. mode shape : 1.346 Hz
Values are multiplied by 10000 for better numeric representation.

node	Ux []	Uy []	Uz []
1	-0.001	-0.002	0.043
2	0.003	-0.001	-0.066
3	0.002	0.002	-0.142
4	-1.994	6.194	-1.808
5	-2.308	5.163	-0.801
6	-1.475	5.427	0.591
7	-0.003	0.002	-0.138
8	-0.002	-0.002	-0.047
9	-1.154	5.460	-0.526
10	-1.788	5.951	-1.682
11	0.003	-0.000	0.068
12	-0.000	0.002	0.145
13	-1.965	5.962	1.747
14	-2.160	5.120	0.840
15	-0.003	0.000	0.129
16	-1.780	5.766	1.633
17	-15.015	44.977	-1.481
18	-14.641	44.865	-4.526
19	-14.554	44.878	-4.833
20	-14.782	45.558	5.566
21	-14.956	45.069	2.722
22	-14.317	45.231	1.904
23	-14.740	45.458	5.215
24	-14.381	45.162	-2.254
25	-102.023	314.175	-8.332
26	-102.028	314.162	-3.827
27	-102.027	314.159	3.089
28	-101.998	314.162	-2.509
29	-102.018	314.170	-7.786
30	-102.002	314.147	8.909
31	-101.996	314.159	4.406
32	-102.008	314.151	8.364
33	-1.850	5.224	0.350
34	-1.563	4.908	0.055
35	-1.738	4.680	0.254
36	-1.851	6.228	0.022
37	-1.562	5.998	-0.219
38	-1.738	5.719	0.078
39	-1.321	6.133	-1.240
40	-1.470	6.071	-1.318
41	-1.205	5.665	-0.948
42	-1.321	5.166	-1.308
43	-1.469	4.845	-1.638
44	-1.206	4.714	-1.498
45	-17.190	20.319	1.164
46	-5.115	19.805	12.368
47	8.334	21.495	-0.240
48	0.281	20.336	6.583
49	-7.191	19.801	1.515
50	-11.288	21.547	5.454
59	-5.210	17.060	3.003
60	-6.321	20.567	4.731
61	-9.349	20.347	3.440
62	-2.006	5.238	0.492
63	-1.562	5.406	-0.068
64	-1.850	5.604	0.229
65	-1.112	5.457	-1.001
66	-1.477	5.690	-1.409
67	-1.322	5.769	-1.270
68	-12.145	37.960	-1.406
69	-12.397	38.128	-4.506
70	-12.307	37.889	5.286
71	-12.420	37.857	1.766
127	-14.650	44.125	-1.472
128	-14.291	44.032	-4.795
129	-14.485	44.579	5.533
130	-14.092	44.346	1.890
131	-0.559	1.744	0.958
132	0.001	0.002	-0.129
133	-23.168	71.340	6.538
134	-32.619	100.422	7.331
135	-42.986	132.356	7.944
136	-54.087	166.560	8.386
137	-65.720	202.395	8.674
138	-77.686	239.252	8.833
139	-89.819	276.621	8.898
140	-0.156	0.564	-0.542
141	-0.207	0.721	-0.620
143	-0.331	1.100	-0.773
144	-0.403	1.323	-0.850
145	-0.483	1.568	-0.926
147	-0.664	2.125	-1.078
148	-0.765	2.437	-1.153
149	-0.874	2.772	-1.228
151	-1.112	3.506	-1.376
152	-1.243	3.905	-1.449

the scale towards document
546

node	Ux []	Uy []	Uz []
153	-1.380	4.323	-1.522
155	-1.675	5.216	-1.666
156	-1.832	5.690	-1.737
157	-0.036	0.132	0.014
159	-2.179	5.354	-1.227
160	-0.024	0.138	-0.068
161	-2.218	5.224	-0.334
163	-0.045	0.234	-0.085
164	-1.331	5.005	0.565
165	-1.204	4.599	0.539
167	-0.976	3.833	0.488
168	-0.874	3.473	0.463
169	-0.780	3.130	0.438
171	-0.611	2.492	0.388
172	-0.536	2.198	0.364
173	-0.467	1.921	0.339
175	-0.345	1.418	0.291
176	-0.292	1.194	0.266
177	-0.244	0.987	0.242
179	-0.163	0.628	0.194
180	-0.129	0.476	0.169
181	-0.099	0.343	0.145
183	-0.046	0.135	0.098
184	-0.007	0.062	0.073
185	-0.283	0.864	-0.230
187	0.026	0.009	-0.055
188	-0.001	-0.002	-0.055
191	0.012	0.082	-0.110
192	0.015	0.033	-0.038
193	0.005	0.073	-0.047
195	-0.001	-0.002	-0.070
196	-0.016	0.026	0.010
197	-0.068	0.220	-0.323
199	-0.122	0.306	-0.397
200	-0.089	0.208	-0.316
201	-0.130	0.277	-0.360
203	-0.130	0.252	-0.298
204	-0.103	0.162	-0.238
205	-0.120	0.231	-0.217
207	-0.138	0.438	-0.489
208	-0.158	0.421	-0.477
209	-0.164	0.390	-0.432
211	-0.148	0.339	-0.260
212	-0.183	0.576	-0.570
213	-0.202	0.558	-0.557
215	-0.194	0.490	-0.416
216	-0.180	0.467	-0.303
217	-0.234	0.737	-0.652
219	-0.250	0.675	-0.576
220	-0.233	0.637	-0.475

node	Ux []	Uy []	Uz []
221	-0.217	0.613	-0.345
223	-0.310	0.897	-0.716
224	-0.302	0.848	-0.647
225	-0.276	0.803	-0.533
227	-0.359	1.127	-0.815
228	-0.374	1.100	-0.795
229	-0.359	1.042	-0.718
231	-0.296	0.961	-0.428
232	-0.432	1.356	-0.895
233	-0.446	1.324	-0.874
235	-0.374	1.194	-0.648
236	-0.344	1.165	-0.469
237	-0.513	1.608	-0.976
239	-0.489	1.489	-0.858
241	0.001	-0.002	-0.011
242	-0.600	1.884	-1.056
244	0.003	-0.001	-0.048
245	-0.488	1.661	-0.762
247	0.003	0.001	-0.082
248	-0.700	2.130	-1.108
250	0.003	0.002	-0.109
251	-0.493	1.883	-0.588
253	0.001	0.003	-0.135
254	-0.727	2.313	-1.066
256	0.000	0.004	-0.152
257	-0.908	2.852	-1.295
259	-0.001	0.003	-0.154
260	-0.685	2.504	-0.929
262	-0.003	0.003	-0.149
263	-1.017	3.138	-1.339
265	-0.003	0.001	-0.135
266	-0.661	2.767	-0.704
268	-0.003	0.000	-0.112
269	-1.014	3.323	-1.271
271	-0.002	-0.002	-0.084
272	-1.283	4.030	-1.530
276	0.000	-0.002	-0.011
277	-1.422	4.468	-1.607
279	0.002	-0.002	0.027
280	-0.999	3.896	-1.147
282	0.003	-0.000	0.064
283	-1.544	4.806	-1.642
285	0.003	0.001	0.097
286	-0.894	4.198	-0.853
288	0.002	0.002	0.125
289	-1.485	4.970	-1.543
291	0.001	0.003	0.149
292	-1.881	5.893	-1.833
294	0.000	0.004	0.156
295	0.005	-0.076	-0.168

statikmichl
Ingenieurbüro für Baustatik
Schmiedberg 9 74594 Kreßberg 1 - Tel.: [redacted] Fax: / [redacted]

1) Range of application

hF =	31.00	> 16	--> application I
d =	1.20		
hF/d =	25.83	> 16	--> application I

hF = Height of axle tube over bottom bedding

A.1) Wind load without consideration of oscillation

A.1.1) characteristic wind load

Wi = cfi * qi * Ai **(A.1)**

q = 0.75*(1+h/100)*qo **(A.3)** für h ≤ 50 m

h = chimney-height over ground in m

wind load zone	III		
ground level	H ≤	100.00	m ü NN

q0 = 1.3 kN/m²

q0 =	1.30	kN/m²	
q =	1.28	kN/m²	
qw =	1.53	kN/m	inside insulation, without deduction

A.1.3 aerodynamic force-coefficient cf and reference face A

A.1.3.1 characteristic force-coefficient

cfi = ψ*cf0,i **(A.4)**

ψ = 0.65 + 0.0035*h/d für h/d < 100 **(A.5)**

h =	31.00	h = Height of axle tube over bottom bedding, chimneys on substructure their length
ψ =	0.74	
ψ =	1.00	for h/d > 100

A.1.3. 2 base coefficient cf0 and reference face A

A.1.3. 2.1 circle cylinder chemneys

cf0 = 0.91 – 0.065*log(dm/d0) **(A.6)**

cf0 = 0.90 with d0 = 1m reference coefficient

cfi = 0.67

LF3	w =	1.03	kN/m	inside insulation, without deduction
accepted:	w =	1.10	kN/m	

constant wind-load over total length accepted

interaction: LF1+LF2 + LF3

A.2) Consideration of oscillation

A.2.1) gust of wind affected oscillations in wind direction

A.2.2.1) statical dummy load

ers. Wi = φB*cfi*qi*Ai (A.11)
φB = φB0* ή (A.12)

ή = 1 für h ≤ 50 m (A.13)

φB0= 1+(0.042*T – 0.0019*T²)*δB^-0.63 (A.14)

δB = 0.030 damping decrement
f = 1.35 Hz see page 2

T = 1/f = 0.74

A.2.2) turbulence affected oscillation in cross direction (lateral oscillation)

plat = clat*r/2*v^2krit*d*sin2p ft (A.18)

A.2.2.2) critical wind speed

vcrit = d*f/S (A.19)
S Strouhal-rate for circle cylinders = 0.2

vcrit = 8.10 < 30 m/s proof of lateral oscillation necessary !

A.2.2.3) aerodynamic exciter-force-coefficient clat

Re = d*vcrit/n (A.20)
Re = 6.48 *10^5

vckrit ≤ 20 m/s --> clat = clat* see table A.2
clat = clat* = 0.20 picture A.5

A.2.2.4) calculation of internal force variable LF4

A.2.2.4.1) general

weight:	d_axletube [m]:	1.2	t_axletube [mm]:	5	gaxletube =	150.80	kg/m
	d_fluetube [m]:	1	t_fluetube [mm]:	2	gfluetube =	50.27	kg/m
	d_insul. [m]:	1.025	t_insul. [mm]:	50	ginsul. =	12.88	kg/m
			axletube+insulation+outertube:		g ≤	213.94	kg/m
			accepted:		g =	215.00	kg/m

Fi = mi*(2*Pi*f)^2*Φi*max yF **(A.18)**

F1 =	0.93958432	f =	9.7E-05	uxy1 =	314
F2 =	0.759796556			uxy2 =	277
F3 =	0.59846135			uxy3 =	240
F4 =	0.455578703			uxy4 =	203
F5 =	0.333143485			uxy5 =	167
F6 =	0.232153132			uxy6 =	133
F7 =	0.151111491			uxy7 =	101
F8 =	0.089769203			uxy8 =	72
F9 =	0.045882037			uxy9 =	46
F10 =	0.012717304			uxy10 =	17
F11 =	0.002992307			uxy11 =	6
F12 =	0.000498718			uxy12 =	2
F13 =	0			uxy13 =	0

A.2.2.4.3) calculation of oscillation-amplitude max yF

max yF/d = Kw*K*clat*1/S^2*1/Sc **(A.23)**

Sc = (2*M* d)/(r *d^2) **(A.24)** Sc = Scruton-rate

M =	**215.00**	**kg/m**
Sc =	**7.17**	

Kw = 3*(L1/d)/(hF/d)*(1-(L1/d)/(hF/d)+1/3*((L1/d)/(hF/d))^2) **(A.28)**

K = 0.13 constant cross-section **(A.29)**

X = L1/d Y = hF/d

X1 =	6	Y1 = 25.83333333	
Z =	0.23		Z von 0.1 bis 0.6

Kw = 0.547471653

max yF/d =	0.049654406	
max yF =	59.59	mm

LF5 Critical wind-load

qcrit =	0.04100625	kN/m²	
wcrit =	0.05	kN/m	inside insulation, without deduction

(interaction with LF1 +LF2 + LF4+ LF5)

LF6 gust of wind load

φB0 =	1.12826643	kN/m²
ersWi =	1.15857232	kN/m

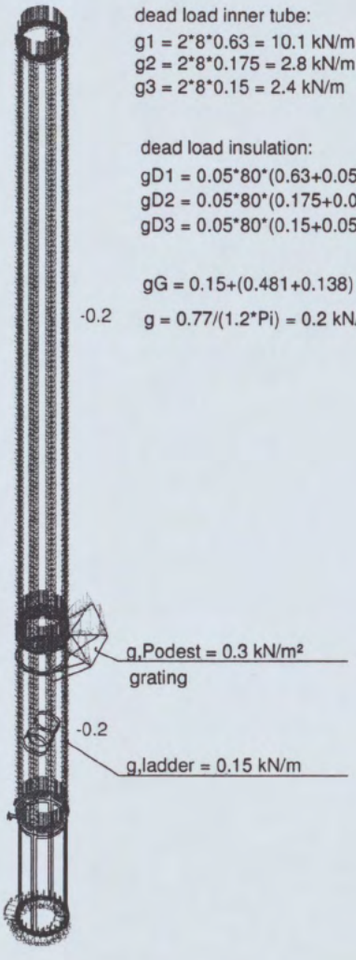
accepted:

ersWi =	1.20	kN/m

interaction: LF1+LF2 + LF6

LF1 dead load, by program

LF2 inner tube+insulation+podest



dead load inner tube:
g1 = 2*8*0.63 = 10.1 kN/m
g2 = 2*8*0.175 = 2.8 kN/m
g3 = 2*8*0.15 = 2.4 kN/m
} 15.3*Pi = 48.1 kN/m

dead load insulation:
gD1 = 0.05*80*(0.63+0.05) = 2.7 kN/m
gD2 = 0.05*80*(0.175+0.05) = 0.9 kN/m
gD3 = 0.05*80*(0.15+0.05) = 0.8 kN/m
} 4.4*Pi = 13.8 kN/m

gG = 0.15+(0.481+0.138) = 0.77 kN/m
g = 0.77/(1.2*Pi) = 0.2 kN/m²

g,Podest = 0.3 kN/m²
grating

g,ladder = 0.15 kN/m

Gleichlasten.Lastfälle - 2 - 1:1

LF3 Wind

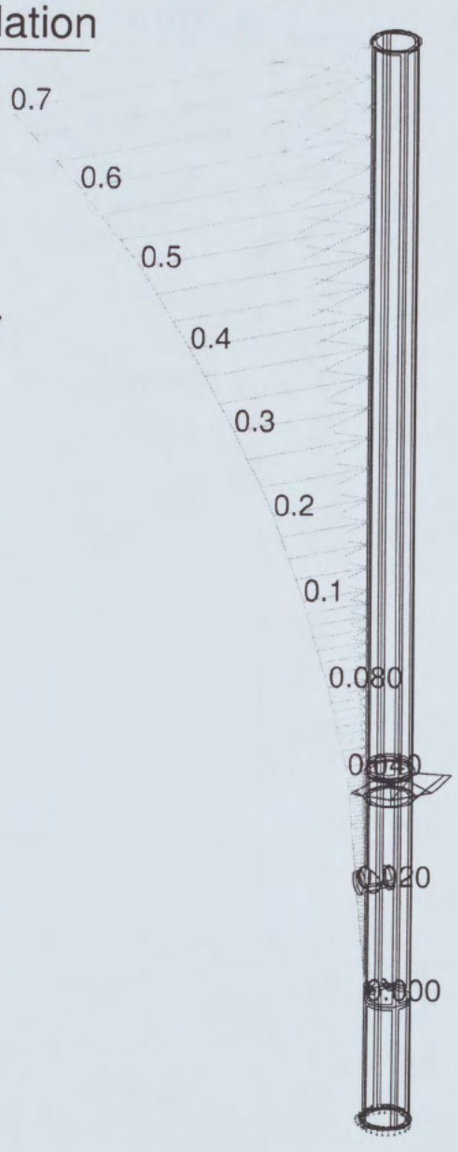
load see page 5
w = 1.1/4 = 0.3 kN/m

Podest
w = 0.2 kN/m



Gleichlasten.Lastfälle - 3 - 1:1

LF4 lateral oscillation

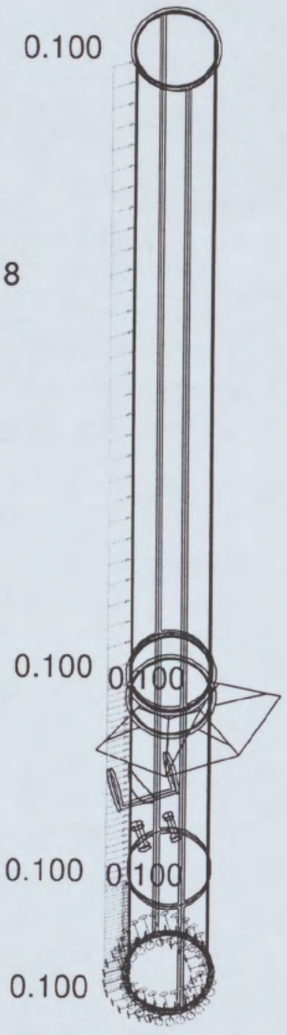


loading s. page 7

Gleichlasten.Lastfälle - 4 - 1:1

statikmichl
Ingenieurbüro für Baustatik
Schmiedberg 9 74594 Kreßberg 1 Tel.: [redacted] Fax: [redacted]
ALS Steinkirchen 11 84419 Obertaufkirchen Shell Amsterdam Kom. 43279

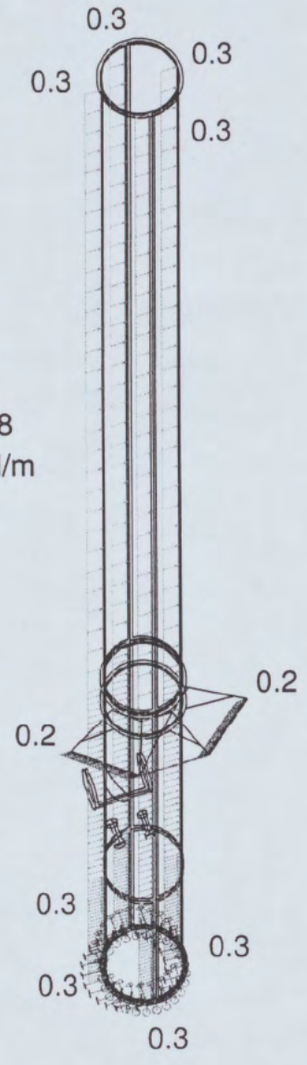
LF5 critical wind load



loading see page 8

Gleichlasten.Lastfälle - 5 - 1:1

LF6 gust load



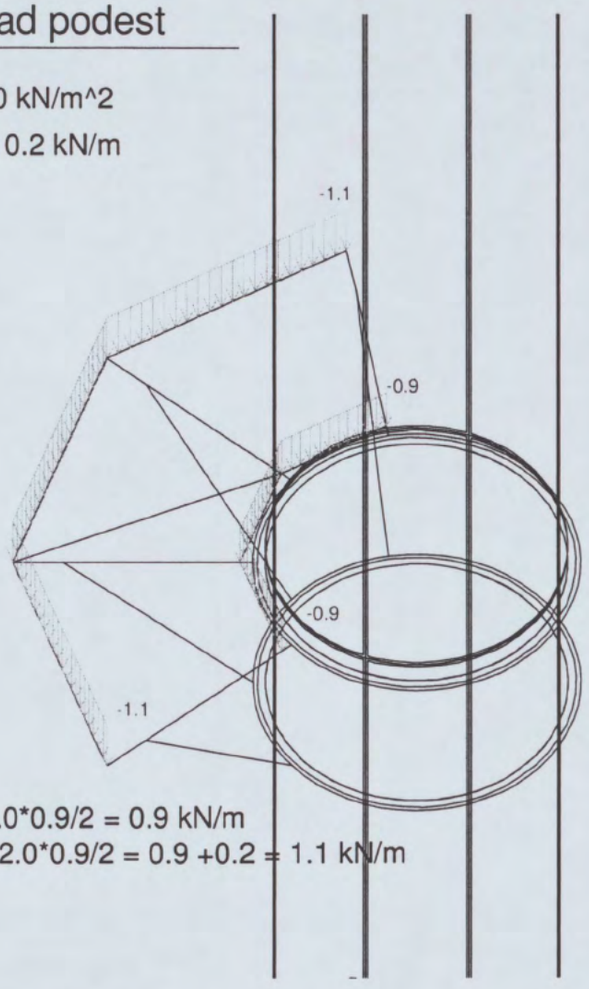
Podest
w = 0.2 kN/m

loading see page 8
w = 1.2/4 = 0.3 kN/m

Gleichlasten.Lastfälle - 6 - 1:1

LF7 live load podest

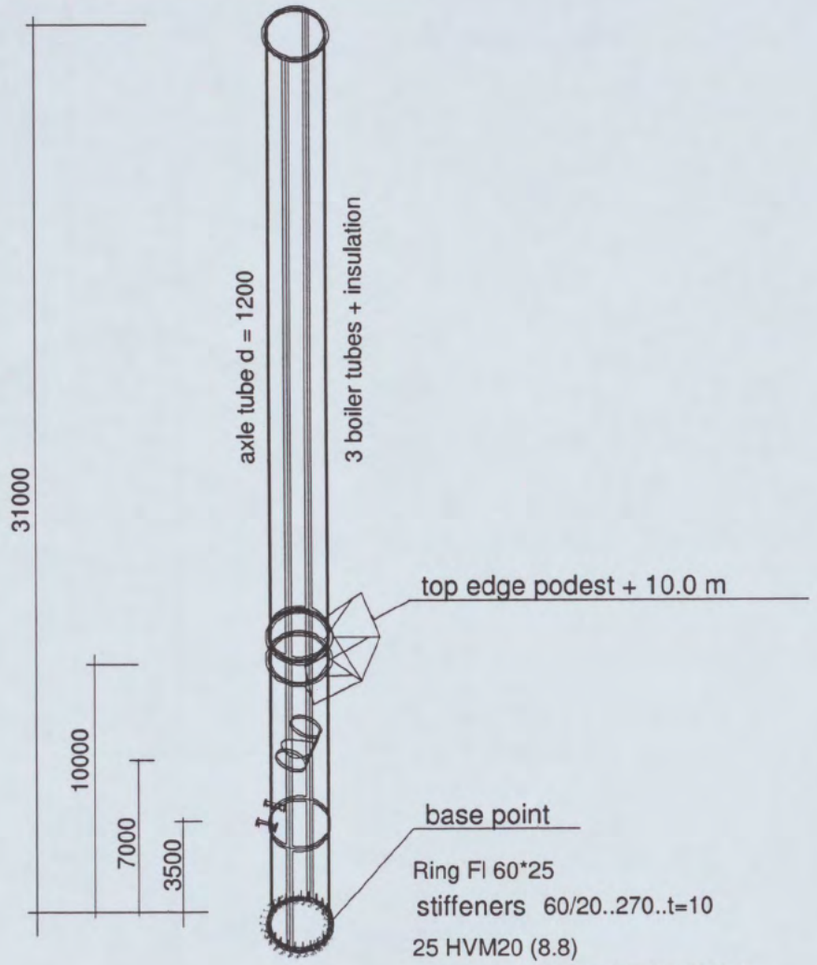
p = 2.0 kN/m^2
railing 0.2 kN/m



inside p1 = 2.0*0.9/2 = 0.9 kN/m
outside p2 = 2.0*0.9/2 = 0.9 +0.2 = 1.1 kN/m

Gleichlasten.Lastfälle - 7 - 1:1

Pos. 1.4 reactions



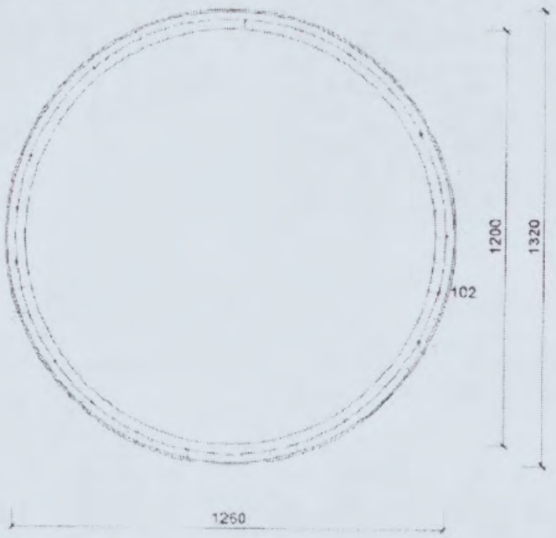
1.4

Loadcases

Case	Name:	Description
1	Eigengewicht	Self weight. Direction -Z
2	ständige Last	Permanent - Loads
3	Wind	Variable - Wind Excl.
4	Querschwingung	Variable - Wind Excl.
5	krit. Windlast	Variable - Wind Excl.
6	Bölast	Variable - Wind Excl.
7	Verkehrslast	Variable - Verk

statikmichl
Ingenieurbüro für Baustatik
Schmiedberg 9 74594 Kreßberg 1 Tel.: [redacted] Fax: [redacted]
ALS Steinkirchen 11 84419 Obertaufkirchen Shell Amsterdam Kom. 43279

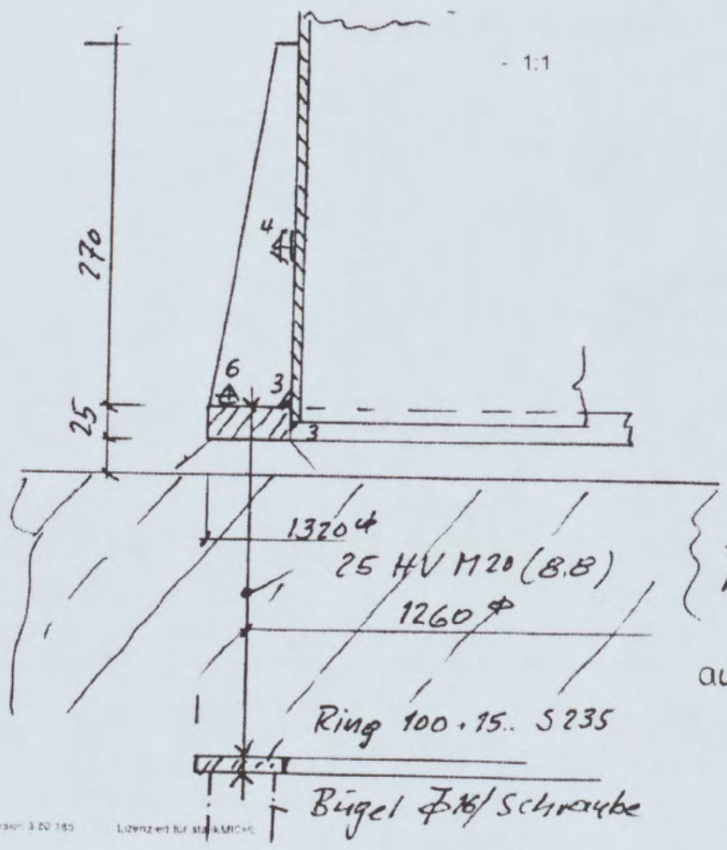
DIN 18800-7 Tabelle 5
25 HVM20 (8.8) Vorspannkraft Fv = 110 kN
Drehmoment 300 Nm. feuerverzinkt. geschmiert



vorh. N,d <= 115 kN Zug zul N,d = 143
ausgeführt mit 26 HVM20(8.8) !

- 1:1

- 1:1



ausgeführt:
26 HV M20 (8.8)

ESA-Prima Win Version: 3.20.183 Lizenziert für statikMICHL
C:\SCIA Projekte\S2 arc\ALS 84419 SCIA3, 8.27.31.87.p3d

Resultant (selection).

Linear static - extreme or all combinations
Group of node(s) :76,79/102
Group of load case(s) :1/7

case	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
1	0.00	0.00	42.72	-0.13	-0.64	-0.00
2	-0.00	0.00	21.20	0.04	-0.53	-0.00
3	-0.00	-34.60	0.00	534.05	-0.00	-0.83
4	-0.00	-6.52	-0.00	156.90	-0.00	-0.00
5	-0.00	-3.04	0.00	47.66	-0.00	-0.00
6	0.00	-37.69	0.00	582.00	-0.00	-0.83
7	-0.00	-0.00	4.90	-0.00	-5.30	-0.00

Central point: 0.000 -0.000 0.000 mm

Reactions in support(s) - nodal values. Global extreme

Linear static - extreme or all combinations
Group of node(s) :76,79/102
Group of serviceability combi :1/3

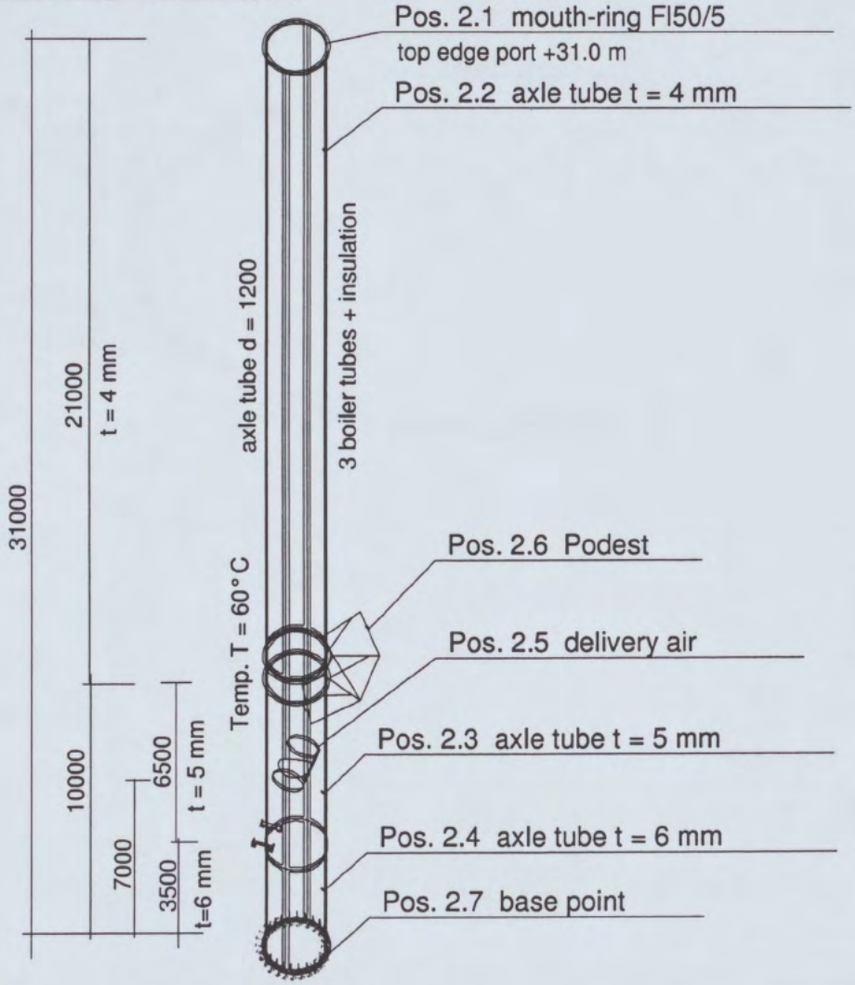
support	node	combi	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
11	88	2	12.94	3.03	44.86	0.00	0.00	0.00
4	81		-13.45	-0.93	52.93	0.00	0.00	0.00
13	90		3.58	10.62	10.91	0.00	0.00	0.00
7	84		-1.43	-15.73	80.65	0.00	0.00	0.00
20	97		1.43	-14.62	-75.53	0.00	0.00	0.00

Reactions in support(s) - nodal values. Global extreme

Linear static - extreme or all combinations
Group of node(s) :76,79/102
Group of ultimate combi :1/3

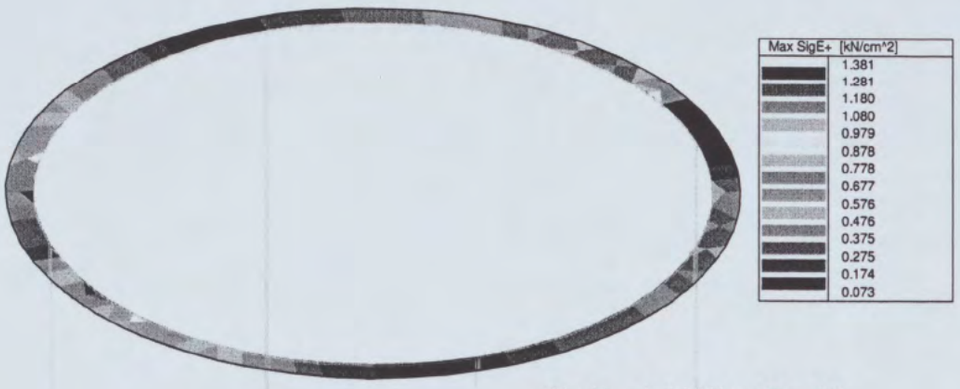
support	node	combi	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
11	88	3	19.35	4.59	66.92	0.00	0.00	0.00
4	81		-20.11	-1.34	79.01	0.00	0.00	0.00
13	90		5.29	15.93	16.01	0.00	0.00	0.00
7	84		-2.15	-23.51	120.56	0.00	0.00	0.00
20	97		2.15	-22.02	-113.72	0.00	0.00	0.00

Pos. 2.0 dimensioning



2.0

Pos. 2.1 mouth-ring Fl 50/15 S235



Sig,E = 1.4 kN/cm^2 < 24

2.1 Spannung - Max SigE+ - Lineare LFK : 1/6 - 1:1

RESULTS : STRESSES

FEM Combi:
C4 Linear - GZT
C5 Linear - GZT
C6 Linear - GZT

Global extremes

Principal magnitudes

elem	sig1+ [kN/cm^2]	sig2+ [kN/cm^2]	alfa+ [deg]	sigE+ [kN/cm^2]	sig1- [kN/cm^2]	sig2- [kN/cm^2]	alfa- [deg]	sigE- [kN/cm^2]	taumaxb [kN/cm^2]
6970	1.364	-0.032	-31.934	1.380	1.050	-0.097	22.049	1.122	0.099
6939	-0.086	-0.243	69.673	0.082	0.078	-0.238	-77.492	0.073	0.005
6891	0.115	0.048	59.445	0.100	0.062	-0.074	22.131	0.295	0.007
6931	0.115	-0.766	-62.296	0.143	0.064	-1.057	21.734	0.156	0.024
6896	0.132	-0.092	89.958	0.483	0.179	-0.090	60.264	0.575	0.024
6899	0.055	-0.269	-89.686	0.143	0.132	-0.411	-28.411	0.187	0.008
6970	1.364	-0.032	-31.934	1.380	1.050	-0.097	22.049	1.122	0.099
6907	-0.006	-0.212	-78.822	0.020	0.012	-0.269	-40.063	0.015	0.000
6977	1.319	-0.066	55.131	1.355	1.176	-0.071	-5.006	1.213	0.106
6923	0.049	-0.204	-56.471	0.045	-0.015	-0.356	-80.780	0.015	0.001
6969	0.946	-0.006	24.480	0.949	0.788	0.048	73.758	0.765	0.039
6931	0.115	-0.766	-62.296	0.143	0.064	-1.057	21.734	0.156	0.024
6961	0.057	-0.004	68.728	0.087	0.243	-0.064	86.110	0.281	0.011
6955	0.044	-0.168	-82.807	0.042	0.016	-0.291	-89.387	0.040	0.001

elem	sig1+ [kN/cm^2]	sig2+ [kN/cm^2]	alfa+ [deg]	sigE+ [kN/cm^2]	sig1- [kN/cm^2]	sig2- [kN/cm^2]	alfa- [deg]	sigE- [kN/cm^2]	taumaxb [kN/cm^2]
6971	1.031	-0.074	-34.321	1.166	1.168	-0.101	21.895	1.280	0.081
6923	0.049	-0.204	-56.471	0.045	-0.015	-0.356	-80.780	0.015	0.001
6974	0.490	-0.087	74.756	0.676	0.536	-0.159	-6.144	0.916	0.133
6907	-0.006	-0.212	-78.822	0.020	0.012	-0.269	-40.063	0.015	0.000

Selection was done for macros: 17

RESULTS : INTERNAL FORCES

FEM Combi:
C4 Linear - GZT
C5 Linear - GZT
C6 Linear - GZT

Global extremes

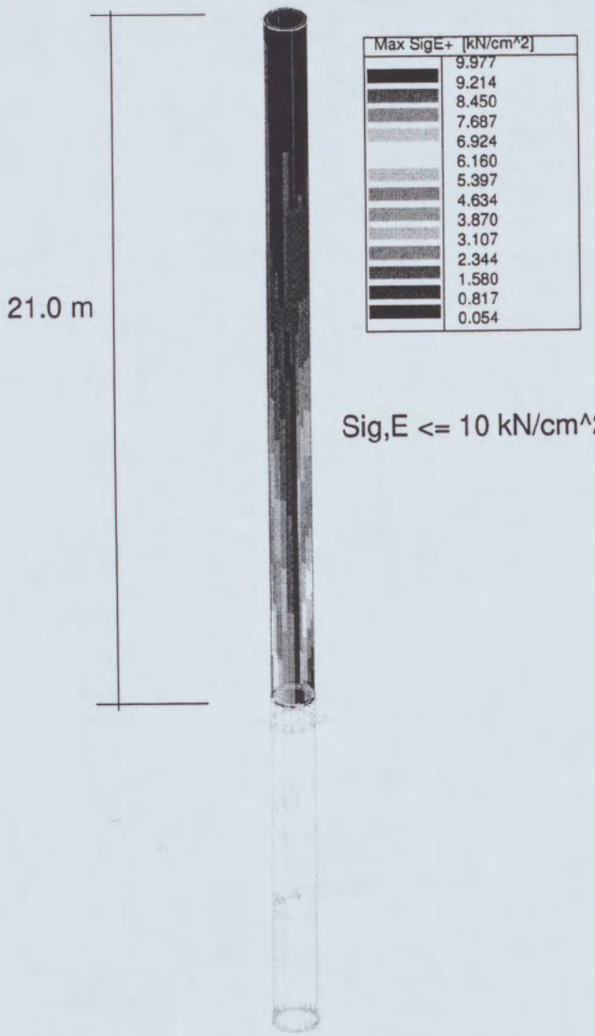
Principal magnitudes - bending, membrane

elem	m1 [kNm/m]	m2 [kNm/m]	alfa [deg]	mtmax [kNm/m]	vmax [kN/m]	beta [deg]	n1 [kN/m]	n2 [kN/m]	alfa [deg]	nmax [kN/m]
6971	0.182	-0.040	30.575	0.166	8.120	-168.501	139.331	-1.076	-3.887	73.163
6891	-0.016	-0.044	-81.104	0.007	0.253	-44.590	3.720	-21.221	-86.728	3.982
6939	0.066	0.011	-36.503	0.038	1.513	139.157	6.619	-3.770	-78.439	20.044
6975	0.027	-0.207	-20.404	0.036	2.806	21.206	-0.842	-8.091	-45.308	3.299
6961	0.038	-0.013	88.928	0.025	1.121	51.868	21.140	-0.973	83.914	13.034
6876	0.019	-0.096	-89.687	0.012	0.177	-170.771	1.273	-5.477	-7.082	1.765
6975	0.147	-0.044	-18.390	0.177	12.933	23.015	78.461	4.455	21.772	37.003
6907	0.004	-0.092	-78.513	0.001	0.006	18.493	0.473	-4.649	-34.924	1.227
6974	0.151	-0.034	-8.716	0.169	13.340	21.073	23.503	-6.793	12.171	15.148
6907	0.004	-0.092	-78.513	0.001	0.006	18.493	0.473	-4.649	-34.924	1.227
6919	0.060	-0.018	62.593	0.052	0.111	176.935	20.166	-0.640	85.528	12.266
6893	0.025	-0.055	-50.951	0.037	0.569	-178.354	4.458	-16.742	-73.503	2.943
6977	0.136	-0.045	-29.117	0.150	10.624	49.765	167.111	9.472	14.732	78.819
6932	0.030	-0.162	26.486	0.036	1.620	-35.454	-11.955	-80.284	29.524	1.121
6977	0.136	-0.045	-29.117	0.150	10.624	49.765	167.111	9.472	14.732	78.819
6931	0.020	-0.178	21.677	0.032	2.355	-22.489	-1.889	-110.126	-7.419	1.509
6915	0.050	-0.020	73.436	0.038	0.317	104.880	24.066	-0.796	89.802	14.293
6867	0.019	-0.024	-73.381	0.021	0.025	41.649	1.415	-4.827	-89.303	1.217
6977	0.136	-0.045	-29.117	0.150	10.624	49.765	167.111	9.472	14.732	78.819
6915	0.015	-0.027	44.860	0.017	0.149	-178.182	0.853	-4.520	43.497	0.824

Selection was done for macros: 17

statikmichl Ingenieurbüro für Baustatik
Schmiedberg 9 74594 Kreßberg 1 Tel.: [redacted] Fax: [redacted]

Pos. 2.2 axle tube d = 1.2 m, t = 4 mm S235, 60° C



Sig,E <= 10 kN/cm^2 < 24

2.2 Spannung - Max SigE+ - Lineare LFK : 4/6 - 1:1

RESULTS : STRESSES

FEM Combi:
C4 Linear - GZT
C5 Linear - GZT
C6 Linear - GZT

Global extremes

Principal magnitudes

elem	sig1+ [kN/cm^2]	sig2+ [kN/cm^2]	alfa+ [deg]	sigE+ [kN/cm^2]	sig1- [kN/cm^2]	sig2- [kN/cm^2]	alfa- [deg]	sigE- [kN/cm^2]	taumaxb [kN/cm^2]
4286	8.062	0.282	88.945	7.925	7.638	-0.193	89.821	7.852	0.007

elem	sig1+ [kN/cm^2]	sig2+ [kN/cm^2]	alfa+ [deg]	sigE+ [kN/cm^2]	sig1- [kN/cm^2]	sig2- [kN/cm^2]	alfa- [deg]	sigE- [kN/cm^2]	taumaxb [kN/cm^2]
5329	-0.866	-1.783	88.707	0.642	0.690	0.211	-0.171	0.603	0.006
4337	3.498	1.236	89.446	3.109	2.886	-0.979	89.794	3.542	0.008
3417	-0.041	-9.983	0.199	2.889	-0.091	-9.822	0.117	2.845	0.000
4193	-0.004	-0.263	89.923	0.879	0.894	0.503	23.930	0.777	0.002
3594	-0.193	-0.654	-89.970	0.341	-0.265	-0.282	1.946	0.274	0.000
3417	0.062	-2.857	0.823	9.963	0.074	-2.889	0.318	9.859	0.004
5290	-0.004	-0.009	-12.492	0.008	-0.154	-0.285	6.716	0.040	0.001
5145	7.437	-0.204	89.417	7.699	7.934	0.339	88.957	7.770	0.007
4406	0.690	0.209	-0.156	0.604	-0.867	-1.783	88.349	0.640	0.006
5418	4.330	-0.905	89.736	5.102	5.075	1.283	89.111	4.571	0.007
3417	-0.041	-9.983	0.199	2.889	-0.091	-9.822	0.117	2.845	0.000
4299	6.609	0.971	89.494	6.181	6.057	-0.510	89.999	6.605	0.008
4294	2.043	0.384	89.099	1.880	1.825	-0.827	-89.998	2.048	0.003
3417	0.062	-2.857	0.823	9.963	0.074	-2.889	0.318	9.859	0.004
3559	-0.009	-0.162	43.133	0.044	0.000	-0.006	0.715	0.006	0.000
4424	1.653	-0.163	0.825	1.756	1.453	0.102	25.401	1.434	0.075
4269	-0.003	-0.232	-88.479	0.055	0.004	-0.005	-5.149	0.007	0.000

Selection was done for macros: 9/12

RESULTS : INTERNAL FORCES

FEM Combi:
C4 Linear - GZT
C5 Linear - GZT
C6 Linear - GZT

Global extremes

Principal magnitudes - bending, membrane

elem	m1 [kNm/m]	m2 [kNm/m]	alfa [deg]	mtmax [kNm/m]	vmax [kN/m]	beta [deg]	n1 [kN/m]	n2 [kN/m]	alfa [deg]	nmax [kN/m]
5345	0.052	0.016	0.118	0.018	0.256	178.814	18.486	-0.288	87.956	9.400
4391	-0.016	-0.051	-89.990	0.007	0.173	178.415	-0.194	-6.831	3.227	3.319
5344	0.052	0.016	0.104	0.018	0.258	178.689	17.224	-0.289	87.862	8.769
4390	-0.016	-0.051	-89.978	0.007	0.173	178.515	-0.183	-6.248	3.591	3.032
5201	-0.002	-0.008	89.998	0.007	0.006	25.838	17.626	-4.292	55.146	13.011
2670	-0.006	-0.022	-89.999	0.005	0.006	-0.244	0.046	-16.921	0.916	6.203
5345	0.052	0.016	0.118	0.018	0.256	178.814	18.486	-0.288	87.956	9.400
4981	-0.000	-0.000	0.421	0.000	0.099	-179.258	1.171	-1.174	50.343	1.173
4424	0.004	0.001	76.310	0.004	2.009	-79.608	61.935	-1.038	6.074	32.401
4269	0.000	-0.000	-43.150	0.000	0.000	-5.554	0.676	-0.786	-83.826	0.709
4953	0.018	0.005	0.879	0.006	0.178	180.000	36.596	-0.453	85.788	18.544
4130	0.013	0.004	0.335	0.004	0.018	-179.999	5.796	-1.719	70.390	3.339
4286	-0.002	-0.004	-69.648	0.002	0.183	-111.455	313.986	-1.170	89.390	158.290
5297	0.003	-0.002	-67.026	0.001	0.458	78.537	-2.156	-28.452	-89.933	2.911
5309	0.005	0.004	-13.010	0.001	1.121	-90.816	36.803	3.763	-1.332	16.520
3417	-0.000	-0.002	-87.918	0.001	0.001	-52.919	-0.578	-396.099	0.159	57.174

elem	m1 [kNm/m]	m2 [kNm/m]	alfa [deg]	mtmax [kNm/m]	vmax [kN/m]	beta [deg]	n1 [kN/m]	n2 [kN/m]	alfa [deg]	nmax [kN/m]
5096	-0.001	-0.003	86.547	0.006	0.038	8.879	9.273	-0.057	89.953	4.665
4442	-0.000	-0.001	-26.152	0.001	0.065	87.177	0.079	-29.874	-89.963	0.681
3417	0.003	0.001	-51.870	0.001	0.107	13.630	0.656	-114.925	0.571	198.377
4268	0.004	-0.001	18.457	0.002	0.036	176.860	-0.179	-3.879	-68.766	0.080

Selection was done for macros: 9/12

RESULTS : INTERNAL FORCES

FEM Combi:
C4 Linear - GZT
C5 Linear - GZT
C6 Linear - GZT

Global extremes

Rotation of the local system: No
Dimensional magnitudes - bending, membrane

elem	mxD+ [kNm/m]	myD+ [kNm/m]	mxD- [kNm/m]	myD- [kNm/m]	nxD [kN/m]	nyD [kN/m]
4390	0.052	0.016	0.000	-0.006	0.475	18.765
4586	-0.006	0.000	0.001	0.001	0.667	0.284
4390	0.052	0.016	0.000	-0.006	0.475	18.765
5344	0.000	-0.016	0.021	0.006	-0.196	0.000
5345	0.000	-0.006	0.052	0.016	0.381	19.133
5290	0.000	0.000	-0.006	0.000	0.617	0.000
5345	0.000	-0.006	0.052	0.016	0.381	19.133
4391	0.021	0.006	0.000	-0.016	-0.194	0.000
4424	0.004	0.000	0.002	0.005	65.612	1.284
5311	0.000	-0.004	0.005	0.003	-1.477	0.000
4286	0.011	0.007	0.000	-0.002	0.813	317.321
5297	-0.000	0.000	0.001	0.003	0.000	-2.156

Selection was done for macros: 9/12

Stabilitätsnachweis

nx <= 50 kN, Sig,x = 50/4 = 12.5 N/mm²
my,D <= 0.016 kNm/m, Sig,Phi = 0.016*100/4= 0.4 N/mm2

Pos. 2.2.1 Stability d= 1.2 m, t = 4 mm

in DIN 18 800-4 cylinder, costant section thickness

cylinder: r = 0,6 m l = 21,0 m t = 4,0 mm
material: = St37 E = 210000,0 N/mm^2

4.2 ideal local buckling stress
4.2.1 compressive stress axial

(404) on condition that edge RB1 oder RB2

(405) condition r/t <= E/(25*fyk) (25)

r/t = 150,00 > E/(25*fyk) = 35,00 > necessary buckling proof !

(406) cylinder general SigxSi = 0.605*Cx*E*t/r (26)

(408) large cylinder l/r = 35,00 > 0.5*(r/t)^.5 = 6,1 (29)
Eta = 1 Tabelle 1 Lagerung =RB2RB2
Cx = 1-(04*l/r*(t/r)^2-0.2)/Eta = 0.60 (30)

SigxSi = 508,20 N/mm^2 (26)

4.2.2 compressive stress

(411) r/t = 150.00 > (E/23*fyk)^0.5 = 6,17 > necessary buckling proof ! (32)

CPhi* = 1.0+3.0/lq^1.35 = 1.00

(413) large cylinder l/r = 35.00 > 1.63*CPhi*(t/r)^0.5 = 19,98 (35)
CPhi* nach Tabelle 2 bearing = RB2RB2
lq = l/r*(r/t)^.5 = 428,66

SigPhiSi = E*(t/r)^2*(0.275+2.03(CPhi*/(l/r*(t/r)^.5)^4) = 2,85 N/mm^2 (36)

the scale towards document
Patch Reference numbers on LITT Scan Reference Chart TE263 Serial No. 546
Engineering

4.3 real buckling stress

(418) duration limits r/t = 150,0 <= 2500

(419) compression axial Sigx,S,R,k = Kappa2*fy,k (43)
Kappa2 nach Gl. 8 und Lambda-q-Sx Gl. 1
Lambda-q-Sx = 0,69 Kappa2 = 0,59

SigxS,R,k = 119,62 N/mm^2

(420) shear stress SigPhi,S,R,k = Kappa1*fy,k (44)
Kappa1 nach Gl. 7 und Lambda-q-Phi Gl. 2

Lambda-q-Phi = 9,17 Kappa1 = 0,01
SigPhi,S,R,k = 1,85 N/mm^2

(421) shear stress Tau,S,R,k = Kappa1*fy,k/(3)^.5 (45)
Kappa1 nach Gl. 7 und Lambda-q-Phi Gl. 3

Lambda-q-Tau = 1,65 Kappa1 = 0,24
Tau,S,R,k = 32,96 N/mm^2

4.5 combination stress

4.5.1 compression axial and shear

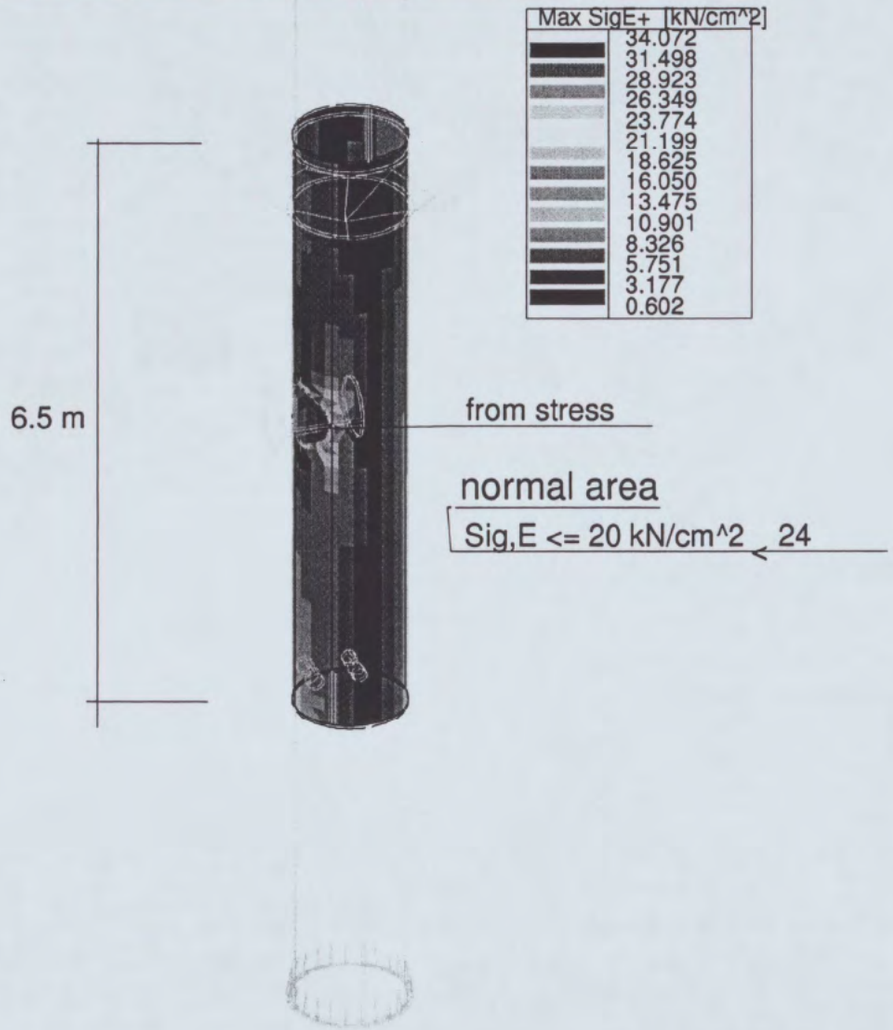
(426) stress
(Sigx /SigxS,R,k)^1.25+(SigPhi/SigPhi,S,R,k)^1.25+(Tau/Tau,S,R,k)^2 <= 1 (50)

Sigx = 12,50 N/mm^2 Sigx,S,R,k = 119,62 N/mm^2 Sigx/SigxS,R,k = 0,10

SigPhi = 0,40 N/mm^2 SigPhi,S,R,k = 1,85 N/mm^2

stress = 0,21 <= 1

Pos. 2.3 axle tube d = 1.2 m, t= 5 mm S235 60 °C



2.3 Spannung - Max SigE+ - Lineare LFK : 4/6 - 1:1

RESULTS : STRESSES

FEM Combi:
C4 Linear - GZT
C5 Linear - GZT
C6 Linear - GZT

Global extremes

Principal magnitudes

elem	sig1+ [kN/cm^2]	sig2+ [kN/cm^2]	alfa+ [deg]	sigE+ [kN/cm^2]	sig1- [kN/cm^2]	sig2- [kN/cm^2]	alfa- [deg]	sigE- [kN/cm^2]	taumaxb [kN/cm^2]
1302	39.217	15.588	88.608	34.200	31.180	-0.197	-87.744	31.629	0.559

elem	sig1+ [kN/cm^2]	sig2+ [kN/cm^2]	alfa+ [deg]	sigE+ [kN/cm^2]	sig1- [kN/cm^2]	sig2- [kN/cm^2]	alfa- [deg]	sigE- [kN/cm^2]	taumaxb [kN/cm^2]
1945	-2.046	-2.197	-1.599	0.719	0.585	-0.812	7.372	0.918	0.002
1302	39.217	15.588	88.608	34.200	31.180	-0.197	-87.744	31.629	0.559
918	-1.197	-13.311	0.326	3.510	0.151	-12.641	0.012	3.574	0.002
1096	8.044	-0.033	89.998	8.107	8.317	0.124	88.343	8.256	0.020
1603	1.927	-1.825	-90.000	2.179	2.184	0.458	-89.223	1.995	0.001
1302	39.217	15.588	88.608	34.200	31.180	-0.197	-87.744	31.629	0.559
1706	0.098	-0.001	22.712	0.099	0.029	-0.283	52.241	0.153	0.001
1612	25.012	0.598	86.847	24.718	39.421	17.268	-84.989	34.227	0.330
1651	4.300	0.560	75.339	4.049	-12.731	-18.051	-17.761	3.864	0.211
1612	25.012	0.598	86.847	24.718	39.421	17.268	-84.989	34.227	0.330
1648	3.418	0.845	88.442	3.084	-10.483	-18.789	9.450	3.929	0.191
1610	10.383	-0.263	89.860	10.974	10.951	1.067	89.997	10.458	0.002
1389	1.554	0.249	86.959	1.446	1.709	0.197	-89.997	1.619	0.010
1612	25.012	0.598	86.847	24.718	39.421	17.268	-84.989	34.227	0.330
1706	0.098	-0.001	22.712	0.099	0.029	-0.283	52.241	0.153	0.001
1626	12.333	2.933	70.258	11.159	-1.946	-3.273	-2.069	11.937	1.271
1848	0.076	-8.393	1.029	2.510	-0.221	-8.478	0.689	2.466	0.000

Selection was done for macros: 5/8

RESULTS : INTERNAL FORCES

FEM Combi:
C4 Linear - GZT
C5 Linear - GZT
C6 Linear - GZT

Global extremes

Principal magnitudes - bending, membrane

elem	m1 [kNm/m]	m2 [kNm/m]	alfa [deg]	mtmax [kNm/m]	vmax [kN/m]	beta [deg]	n1 [kN/m]	n2 [kN/m]	alfa [deg]	nmax [kN/m]
1613	0.437	0.380	-8.844	0.028	11.033	0.332	819.016	233.247	85.117	292.884
1629	-0.353	-0.674	0.167	0.039	7.807	99.807	45.859	-22.857	-0.835	25.774
1613	0.437	0.380	-8.844	0.028	11.033	0.332	819.016	233.247	85.117	292.884
1651	-0.312	-0.748	-15.451	0.053	7.025	-153.295	-4.558	-263.022	76.711	30.554
1760	-0.001	-0.004	89.943	0.005	0.226	-0.152	0.157	-156.857	1.227	279.506
1422	-0.017	-0.053	-89.914	0.004	0.069	-168.084	64.390	-4.334	84.098	32.629
1651	-0.075	-0.180	-15.339	0.218	29.077	-153.169	-1.051	-62.159	77.020	129.232
967	-0.000	-0.000	2.444	0.000	0.036	-103.527	-3.904	-409.846	0.241	59.408
1626	-0.057	-0.128	-13.516	0.148	42.374	64.586	-2.178	-36.221	53.825	75.673
1848	-0.002	-0.010	-82.092	0.001	0.000	-179.049	0.075	-421.780	0.863	62.194
875	0.008	0.001	12.103	0.004	0.065	179.944	1.035	-92.784	3.333	147.846
892	0.005	0.001	3.157	0.002	0.019	-179.992	0.268	-182.881	3.948	32.692
1302	-0.039	-0.085	-77.641	0.095	18.641	-11.461	1758.550	369.097	-89.291	694.727
1631	-0.242	-0.588	10.323	0.042	7.720	114.410	-115.055	-163.134	-43.055	7.027
1612	0.394	0.253	-35.179	0.071	10.991	3.742	1605.321	452.165	89.951	576.578
918	0.008	0.003	-4.060	0.003	0.068	-99.523	-5.820	-648.782	0.166	87.989

elem	m1 [kNm/m]	m2 [kNm/m]	alfa [deg]	mtmax [kNm/m]	vmax [kN/m]	beta [deg]	n1 [kN/m]	n2 [kN/m]	alfa [deg]	nmax [kN/m]
1109	0.060	0.020	17.631	0.020	1.014	9.963	538.732	-0.302	89.999	270.000
1507	0.008	0.002	-8.734	0.003	0.050	-154.856	68.186	0.251	-89.999	33.968
1298	-0.010	-0.047	45.317	0.077	18.360	-18.609	1667.834	234.682	-87.780	716.576
1556	0.036	0.012	-24.692	0.012	0.262	-179.030	1.650	-3.131	24.157	2.390

Selection was done for macros: 5/8

RESULTS : INTERNAL FORCES

FEM Combi:
C4 Linear - GZT
C5 Linear - GZT
C6 Linear - GZT

Global extremes

Rotation of the local system: No
Dimensional magnitudes - bending, membrane

elem	mxD+ [kNm/m]	myD+ [kNm/m]	mxD- [kNm/m]	myD- [kNm/m]	nxD [kN/m]	nyD [kN/m]
1651	0.454	0.829	-0.078	0.000	0.000	-1.105
1676	-0.258	0.000	0.065	0.083	17.928	96.600
1651	0.454	0.829	-0.078	0.000	0.000	-1.105
1613	0.000	-0.382	0.107	0.094	68.363	200.714
	0.000	-0.092	0.445	0.392	307.815	878.127
1629	0.086	0.165	-0.353	0.000	45.947	0.000
1613	0.000	-0.092	0.445	0.392	307.815	878.127
1303	0.096	0.066	0.000	-0.254	46.172	268.831
1614	0.000	-0.053	0.393	0.270	537.854	1649.726
1631	0.077	0.156	-0.246	0.000	-132.734	0.000
1299	0.319	0.202	0.000	-0.027	418.784	1809.998
1649	0.077	0.165	-0.275	0.000	0.000	-141.882

Selection was done for macros: 5/8

Stabilitätsnachweis

nx <= 13.4 kN, Sig,x = 132.4/5 = 26.5 N/mm²
my,D <= 0.077 kNm/m, Sig,Phi = 0.077*100/5 = 1.54 N/mm2

statikmichl
Ingenieurbüro für Baustatik
Schmiedberg 9 74594 Kreßberg 1 Tel : [redacted] Fax [redacted]
ALS Steinkirchen 11 84419 Obertaufkirchen Shell Amsterdam Kom. 43279

Pos. 2.3.1 Stability d= 1.2 m, t = 5 mm

in DIN 18 800-4 cylinder, costant section thickness

cylinder: r = 0,6 m l = 6,5 m t = 5.0 mm
material: = S235 E = 210000,0 N/mm^2

4.2 ideal local buckling stress
4.2.1 compressive stress axial

(404) on condition that edge RB1 oder RB2

(405) condition r/t <= E/(25*fyk) (25)

r/t = 120.00 > E/(25*fyk) = 35,00 > necessary buckling proof !

(406) cylinder general SigxSi = 0.605*Cx*E*t/r (26)

(408) large cylinder l/r = 10,83 > 0.5*(r/t)^.5 = 5,5 (29)
Eta = 1 Tabelle 1 Lagerung =RB2RB2
Cx = 1-(04*l/r*(t/r)^2-0.2)/Eta = 0.80 (30)

SigxSi = 851,68 N/mm^2 (26)

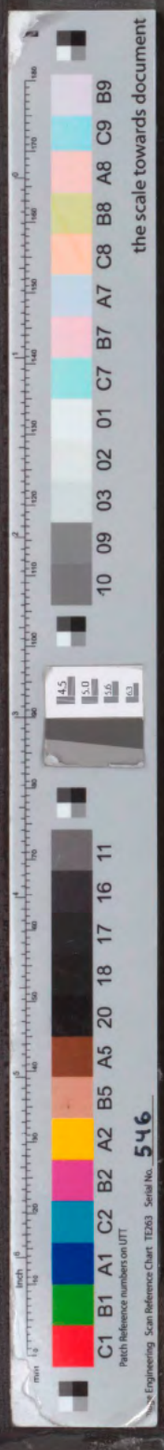
4.2.2 compressive stress

(411) r/t = 120.00 > (E/23*fyk)^0.5 = 6.17 > necessary buckling proof ! (32)

CPhi* = 1.0+3.0/lq^1.35 = 1.00

(413) large cylinder l/r = 10,83 > 1.63*CPhi*(t/r)^0.5 = 17,94 (35)
CPhi* nach Tabelle 2 bearing = RB2RB2
lq = l/r*(r/t)^.5 = 118,67

SigPhiSi = E*(t/r)^2*(0.275+2.03(CPhi*/(l/r*(t/r)^.5)^4) = 13,63 N/mm^2 (36)



4.3 real buckling stress

(418) duration limits r/t = 120,0 <= 2500

(419) compression axial Sigx,S,R,k = Kappa2*fy,k (43)
Kappa2 nach Gl. 8 und Lambda-q-Sx Gl. 1
Lambda-q-Sx = 0,53 Kappa2 = 0,74

SigxS,R,k = 153,14 N/mm^2

(420) shear stress SigPhi,S,R,k = Kappa1*fy,k (44)
Kappa1 nach Gl. 7 und Lambda-q-Phi Gl. 2

Lambda-q-Phi = 4,20 Kappa1 = 0,04
SigPhi,S,R,k = 8,86 N/mm^2

(421) shear stress Tau,S,R,k = Kappa1*fy,k/(3)^.5 (45)
Kappa1 nach Gl. 7 und Lambda-q-Phi Gl. 3

Lambda-q-Tau = 1,07 Kappa1 = 0,54
Tau,S,R,k = 74,59 N/mm^2

4.5 combination stress

4.5.1 compression axial and shear

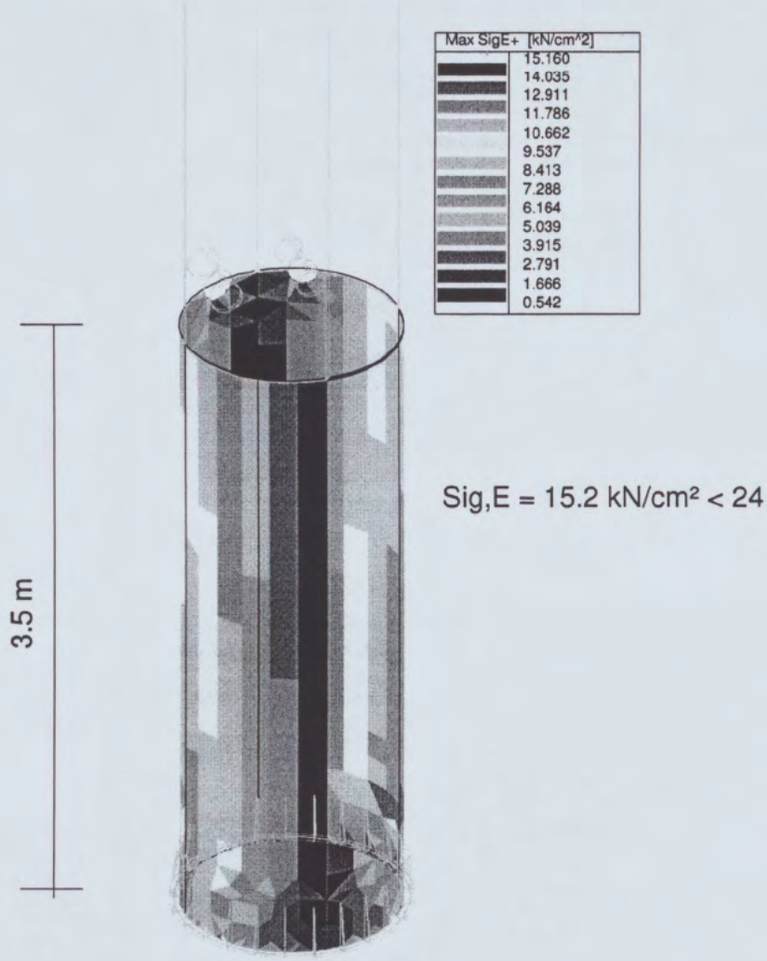
(426) stress
(Sigx /SigxS,R,k)^1.25+(SigPhi/SigPhi,S,R,k)^1.25+(Tau/Tau,S,R,k)^2 <= 1 (50)

Sigx = 26,50 N/mm^2 Sigx,S,R,k = 153,14 N/mm^2 Sigx/SigxS,R,k = 0,17

SigPhi = 1,54 N/mm^2 SigPhi,S,R,k = 8,86 N/mm^2

stress = 0,22 <= 1

Pos. 2.4 axle tube d = 1.2 m, t = 6mm S235-60



Sig,E = 15.2 kN/cm² < 24

2.4 Spannung - Max SigE+ - Lineare LFK : 4/6 - 1:1

RESULTS : STRESSES

FEM Combi:
C4 Linear - GZT
C5 Linear - GZT
C6 Linear - GZT

Global extremes

Principal magnitudes

elem	sig1+ [kN/cm^2]	sig2+ [kN/cm^2]	alfa+ [deg]	sigE+ [kN/cm^2]	sig1- [kN/cm^2]	sig2- [kN/cm^2]	alfa- [deg]	sigE- [kN/cm^2]	taumaxb [kN/cm^2]
666	15.603	4.124	-79.703	14.004	2.840	-0.190	-58.904	3.264	0.851

elem	sig1+ [kN/cm^2]	sig2+ [kN/cm^2]	alfa+ [deg]	sigE+ [kN/cm^2]	sig1- [kN/cm^2]	sig2- [kN/cm^2]	alfa- [deg]	sigE- [kN/cm^2]	taumaxb [kN/cm^2]
101	-6.139	-12.958	11.559	2.876	0.227	-2.456	-87.334	0.774	0.169
658	9.316	5.807	-80.449	8.150	5.343	3.853	-22.939	4.775	0.394
98	-4.466	-16.887	-8.877	3.946	0.180	-2.952	-27.980	0.849	0.239
579	5.338	-0.303	89.870	6.077	6.056	0.948	88.387	5.642	0.019
575	2.579	0.210	-89.856	2.481	2.585	0.574	-87.975	2.351	0.010
98	-1.164	-4.397	-8.639	15.156	0.725	-0.744	-27.359	3.373	0.920
691	0.048	-0.013	20.814	0.056	-0.086	-0.349	-85.677	0.182	0.015
494	3.903	-0.184	-18.244	4.383	-13.083	5.901	-65.995	11.349	0.623
365	-5.620	-9.123	1.557	2.039	-7.543	-10.875	-0.650	2.466	0.012
495	7.108	3.847	-6.209	6.163	8.088	6.767	-81.482	7.515	0.782
358	-3.504	-15.097	-12.693	3.481	-1.446	-14.479	3.327	3.495	0.239
720	9.657	-0.201	89.760	10.107	10.070	0.846	89.983	9.675	0.004
717	2.026	-1.062	89.667	2.164	2.162	0.255	-89.975	2.046	0.001
358	-0.866	-3.832	-12.611	13.686	-0.388	-3.673	3.428	-13.813	0.955
740	0.139	-0.072	-66.530	0.185	0.127	-0.004	-65.299	0.129	0.005
168	-1.020	-2.526	8.021	8.280	-0.376	-1.354	8.086	4.582	1.117
547	0.108	-0.089	51.946	0.141	0.107	-0.163	53.472	0.152	0.000

Selection was done for macros: 1/4

RESULTS : INTERNAL FORCES

FEM Combi:
C4 Linear - GZT
C5 Linear - GZT
C6 Linear - GZT

Global extremes

Principal magnitudes - bending, membrane

elem	m1 [kNm/m]	m2 [kNm/m]	alfa [deg]	mtmax [kNm/m]	vmax [kN/m]	beta [deg]	n1 [kN/m]	n2 [kN/m]	alfa [deg]	nmax [kN/m]
98	0.434	0.140	87.832	0.147	36.816	53.645	-31.787	-151.982	-12.668	232.176
666	-0.129	-0.399	1.678	0.028	7.024	126.479	114.059	22.046	-76.242	46.006
98	0.434	0.140	87.832	0.147	36.816	53.645	-31.787	-151.982	-12.668	232.176
279	-0.115	-0.418	9.292	0.039	6.732	127.594	-263.773	-401.067	11.575	17.904
210	-0.000	-0.001	89.969	0.000	0.081	-88.538	1.806	-84.419	4.633	142.347
651	-0.014	-0.045	-89.987	0.004	0.011	-173.335	39.059	-4.662	81.808	20.001
279	-0.030	-0.108	9.447	0.151	25.952	127.766	-68.368	-104.177	13.531	68.647
202	-0.000	-0.000	-54.643	0.000	0.038	-94.098	0.322	-288.798	2.522	43.069
168	0.131	0.071	-82.100	0.030	44.680	83.928	-41.885	-116.405	8.047	141.598
547	-0.000	-0.002	68.629	0.000	0.002	-118.948	6.443	-7.560	52.742	4.992
678	0.024	-0.007	25.586	0.035	1.775	179.846	177.894	38.201	-41.642	69.847
141	-0.002	-0.013	-69.097	0.001	0.038	-179.837	0.606	-102.134	7.419	19.352
738	0.041	0.002	-54.321	0.020	0.343	107.451	740.309	-0.173	-88.929	370.531
365	-0.050	-0.061	-59.756	0.001	0.485	146.445	-395.002	-599.804	0.479	25.946
495	0.125	-0.002	87.978	0.067	31.297	88.631	420.286	354.030	-14.759	33.128
358	0.036	-0.064	34.563	0.026	9.579	68.855	-162.780	-872.995	-4.202	90.130

elem	m1 [kNm/m]	m2 [kNm/m]	alfa [deg]	mtmax [kNm/m]	vmax [kN/m]	beta [deg]	n1 [kN/m]	n2 [kN/m]	alfa [deg]	nmax [kN/m]
717	0.064	0.017	-2.316	0.023	0.164	115.226	565.278	0.097	89.975	282.590
747	-0.017	-0.044	82.855	0.003	0.555	29.012	25.122	7.634	-89.998	8.744
110	0.001	-0.003	-23.904	0.006	2.238	23.574	-1.573	-202.602	-0.683	393.683
364	-0.025	-0.062	-58.948	0.005	3.234	-107.730	-329.922	-335.927	-40.795	0.485

Selection was done for macros: 1/4

RESULTS : INTERNAL FORCES

FEM Combi:
C4 Linear - GZT
C5 Linear - GZT
C6 Linear - GZT

Global extremes

Rotation of the local system: No
Dimensional magnitudes - bending, membrane

elem	mxD+ [kNm/m]	myD+ [kNm/m]	mxD- [kNm/m]	myD- [kNm/m]	nxD [kN/m]	nyD [kN/m]
283	0.189	0.428	-0.034	0.000	0.000	-44.700
98	-0.140	0.000	0.040	0.116	-126.677	0.000
279	0.172	0.459	-0.031	0.000	-69.679	0.000
554	0.000	-0.066	0.023	0.015	0.000	83.723
479	-0.024	0.000	0.176	0.397	202.955	187.649
666	0.028	0.084	-0.129	0.000	52.251	131.168
101	-0.029	0.000	0.165	0.452	-67.577	0.000
366	0.032	0.031	0.000	-0.069	-204.572	0.000
494	-0.022	0.000	0.146	0.406	436.454	468.099
365	0.016	0.014	0.000	-0.052	-395.038	0.000
498	0.101	0.072	0.000	-0.006	138.237	767.922
269	0.003	0.036	-0.000	0.000	0.000	-387.747

Selection was done for macros: 1/4

Stabilitätsnachweis

nx <= 395 kN, Sig,x = 395/6 = 65.8 N/mm²
my,D <= 0.066 kNm/m, Sig,Phi = 0.066*100/6 = 1.1 N/mm2

the scale towards document
Serial No. 546

statikmichl Ingenieurbüro für Baustatik
Schmiedberg 9 74594 Kreßberg 1 Tel.: [redacted] Fax: [redacted]
ALS Steinkirchen 11 84419 Obertaufkirchen Shell Amsterdam Kom 43279

Pos. 2.4.1 Stability d= 1.2 m, t = 6 mm

in DIN 18 800-4 cylinder, costant section thickness

cylinder: r = 0,6 m l = 3,5 m t = 6,0 mm
material: = S235 E = 210000,0 N/mm^2

4.2 ideal local buckling stress
4.2.1 compressive stress axial

(404) on condition that edge RB1 oder RB2

(405) condition r/t <= E/(25*fyk) (25)

r/t = 100,00 > E/(25*fyk) = 35,00 > necessary buckling proof !

(406) cylinder general SigxSi = 0.605*Cx*E*t/r (26)

(408) large cylinder l/r = 5,83 > 0.5*(r/t)^.5 = 5,0 (29)
Eta = 1 Tabelle 1 Lagerung =RB2RB2
Cx = 1-(04*l/r*(t/r)^2-0.2)/Eta = 0,97 (30)

SigxSi = 1228,15 N/mm^2 (26)

4.2.2 compressive stress

(411) r/t = 100,00 > (E/23*fyk)^0.5 = 6,17 > necessary buckling proof ! (32)

CPhi* = 1.0+3.0/lq^1.35 = 1,01

(413) large cylinder l/r = 5,83 > 1.63*CPhi*(t/r)^0.5 = 16,50 (35)
CPhi* nach Tabelle 2 bearing = RB2RB2
lq = l/r*(r/t)^.5 = 58,33

SigPhiSi = E*(t/r)^2*(0.275+2.03(CPhi*/(l/r*(t/r)^.5)^4) = 33,53 N/mm^2 (36)

the scale towards document
Engineering Scan Reference Chart TE263 Serial No. 546

4.3 real buckling stress

(418) duration limits r/t = 100,0 <= 2500

(419) compression axial SigxS,R,k = Kappa2*fy,k (43)
Kappa2 nach Gl. 8 und Lambda-q-Sx Gl. 1
Lambda-q-Sx = 0,44 Kappa2 = 0,82

SigxS,R,k = 172,99 N/mm^2

(420) shear stress SigPhi,S,R,k = Kappa1*fy,k (44)
Kappa1 nach Gl. 7 und Lambda-q-Phi Gl. 2

Lambda-q-Phi = 2,68 Kappa1 = 0,09
SigPhi,S,R,k = 21,79 N/mm^2

(421) shear stress Tau,S,R,k = Kappa1*fy,k/(3)^.5 (45)
Kappa1 nach Gl. 7 und Lambda-q-Phi Gl. 3

Lambda-q-Tau = 0,82 Kappa1 = 0,71
Tau,S,R,k = 98,62 N/mm^2

4.5 combination stress

4.5.1 compression axial and shear

(426) stress
(Sigx /SigxS,R,k)^1.25+(SigPhi/SigPhi,S,R,k)^1.25+(Tau/Tau,S,R,k)^2 <= 1 (50)

Sigx = 65,80 N/mm^2 Sigx,S,R,k = 172,99 N/mm^2 Sigx/SigxS,R,k = 0,38

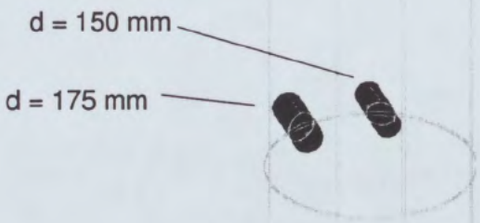
SigPhi = 1,10 N/mm^2 SigPhi,S,R,k = 21,79 N/mm^2

stress = 0,32 <= 1

Pos. 2.5 delivery air t = 3mm S235-60



Sig,E = 15 kN/cm² < 24
normal area



2.5 Spannung - Max SigE+ - Lineare LFK : 4/6 - 1:1

RESULTS : STRESSES

FEM Combi:
C4 Linear - GZT
C5 Linear - GZT
C6 Linear - GZT

Global extremes

Principal magnitudes

elem	sig1+ [kN/cm^2]	sig2+ [kN/cm^2]	alfa+ [deg]	sigE+ [kN/cm^2]	sig1- [kN/cm^2]	sig2- [kN/cm^2]	alfa- [deg]	sigE- [kN/cm^2]	taumaxb [kN/cm^2]
6317	37.898	-3.282	-86.096	46.177	43.235	10.114	-82.360	39.170	1.826
6680	-11.271	-15.915	77.391	3.432	2.861	-0.808	-13.701	2.951	0.091
6358	15.064	11.480	55.706	13.630	2.567	-2.911	82.537	13.406	0.514
6313	7.323	-17.381	89.905	10.138	9.106	2.995	85.469	8.038	0.399
6103	5.281	0.336	89.975	5.121	-0.529	-1.231	-7.390	4.395	0.039
6187	3.104	0.617	-89.926	2.846	-2.390	-11.769	-0.440	2.604	0.018
6317	37.898	-3.282	-86.096	46.177	43.235	10.114	-82.360	39.170	1.826
5553	0.027	-0.085	41.696	0.032	0.010	-0.058	-22.260	0.023	0.003
6317	37.898	-3.282	-86.096	46.177	43.235	10.114	-82.360	39.170	1.826

elem	sig1+ [kN/cm^2]	sig2+ [kN/cm^2]	alfa+ [deg]	sigE+ [kN/cm^2]	sig1- [kN/cm^2]	sig2- [kN/cm^2]	alfa- [deg]	sigE- [kN/cm^2]	taumaxb [kN/cm^2]
6295	4.988	-9.269	33.489	6.396	-19.012	-23.218	-29.105	5.168	0.356
6313	29.968	-4.248	89.932	41.486	37.280	12.259	85.725	32.910	1.634
6295	4.988	-9.269	33.489	6.396	-19.012	-23.218	-29.105	5.168	0.356
6296	14.634	-2.229	5.831	20.879	-3.645	-3.891	89.952	15.645	1.825
5818	-0.182	-0.662	2.590	0.159	0.187	0.044	-89.990	0.169	0.006
6317	37.898	-3.282	-86.096	46.177	43.235	10.114	-82.360	39.170	1.826
5626	0.043	-0.741	40.297	0.167	0.021	-0.001	73.180	0.022	0.008
6316	17.431	-2.566	86.370	24.467	20.169	7.322	76.780	17.684	2.040
5572	-0.026	-0.473	29.680	0.091	0.094	0.016	-64.859	0.087	0.000

Selection was done for macros: 13/15

RESULTS : INTERNAL FORCES

FEM Combi:
C4 Linear - GZT
C5 Linear - GZT
C6 Linear - GZT

Global extremes

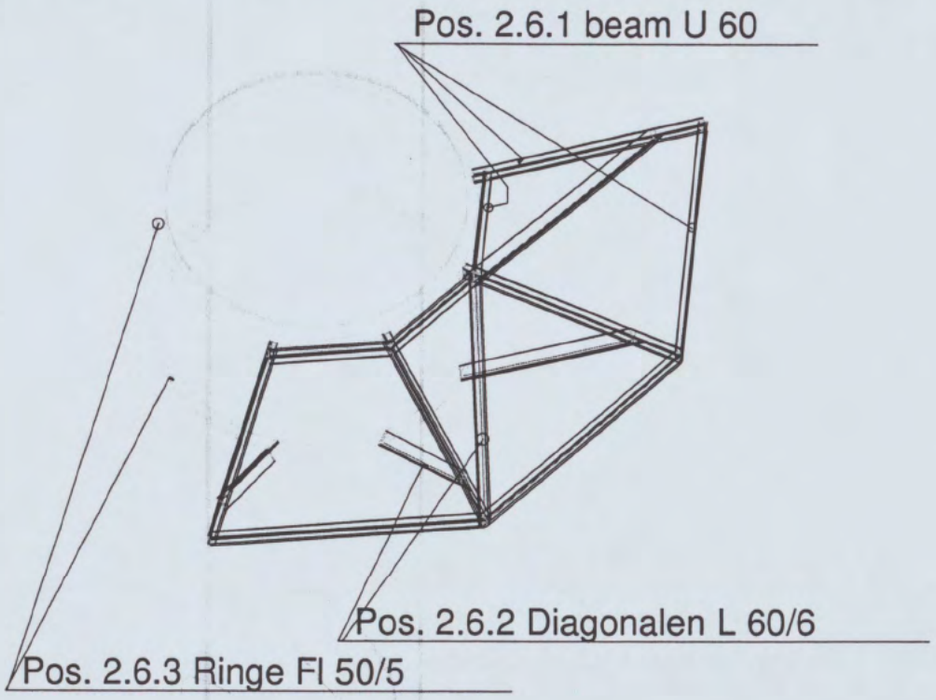
Principal magnitudes - bending, membrane

elem	m1 [kNm/m]	m2 [kNm/m]	alfa [deg]	mtmax [kNm/m]	vmax [kN/m]	beta [deg]	n1 [kN/m]	n2 [kN/m]	alfa [deg]	nmax [kN/m]
6315	0.225	0.050	5.965	0.088	32.741	177.874	1168.395	-16.136	83.879	617.292
6355	-0.112	-0.194	77.433	0.010	2.992	172.845	-17.338	-51.356	-21.923	4.291
6343	0.091	0.084	59.984	0.003	0.513	56.221	-4.108	-50.636	38.388	96.743
6293	-0.089	-0.326	-78.980	0.029	5.854	-177.025	8.246	-290.829	12.502	39.208
6204	0.142	0.029	89.992	0.057	0.801	145.930	7.012	1.988	-82.372	2.512
5862	0.032	0.010	-89.867	0.011	0.058	2.288	-0.395	-3.806	-0.033	0.449
6295	-0.019	-0.078	-53.403	0.122	29.508	27.853	-5.559	-105.780	29.984	208.952
5716	0.000	0.000	-78.419	0.000	0.036	162.848	0.398	-9.081	-78.560	1.485
6316	0.139	0.015	4.097	0.062	40.807	-179.863	559.969	-10.690	83.381	302.106
5572	0.001	0.000	-62.472	0.001	0.005	46.830	0.229	0.000	49.047	0.114
5568	-0.001	-0.002	-0.936	0.003	0.311	179.975	4.275	-0.596	53.193	3.923
6534	-0.047	-0.118	70.734	0.008	1.622	-179.961	14.595	-68.099	7.979	15.386
6317	0.180	0.037	-2.421	0.071	36.524	-177.533	1215.802	-12.185	-84.631	632.962
6680	0.050	0.019	-13.407	0.016	1.828	154.526	-61.654	-181.219	-14.419	14.105
6630	0.066	-0.005	-0.630	0.044	26.284	-0.589	1037.070	164.442	-85.141	436.314
6299	-0.051	-0.215	87.094	0.020	6.093	-169.312	1.162	-484.427	7.364	58.498
6634	0.001	-0.004	-22.968	0.009	8.230	156.564	201.522	-14.319	89.876	131.748
6240	-0.044	-0.148	-0.691	0.012	0.072	164.117	0.634	-3.355	-89.994	0.707
6317	0.180	0.037	-2.421	0.071	36.524	-177.533	1215.802	-12.185	-84.631	632.962
5994	0.024	0.007	88.597	0.008	0.029	20.400	-0.530	-1.097	8.008	0.011

Selection was done for macros: 13/15

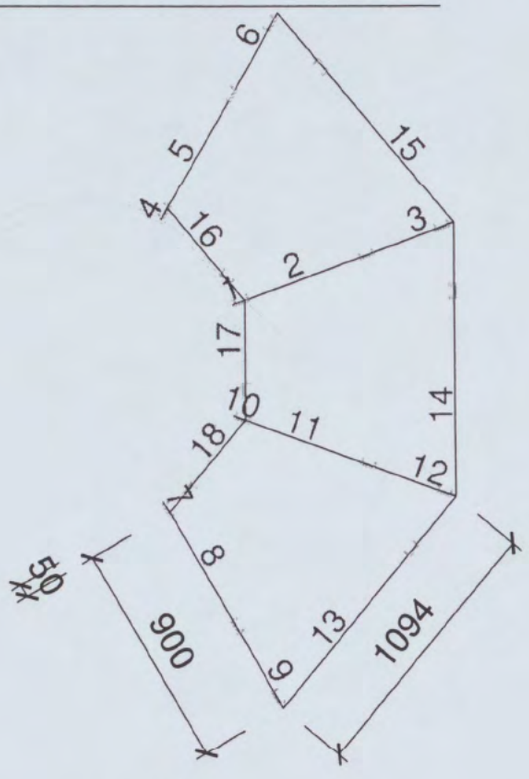
statikmichl
Ingenieurbüro für Baustatik
Schmiedberg 9 74594 Kreßberg 1 Tel.: [redacted] Fax: [redacted]
ALS Steinkirchen 11 84419 Obertaufkirchen Shell Amsterdam Kom. 43279

Pos. 2.6 Podest + 10.0 m



2.6 Spannung - Max SigE+ - Lineare LFK : 4/6 - 1:1

Pos. 2.6.1 beam U 60 S235



2.6.1

Internal forces on member(s). Global extreme
Linear static - extreme or all combinations
Group of member(s) :1/18
Group of ultimate combi :1/3

memb	cr.nr	combi	dx [mm]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
11	1	3	0.0	4.34	-0.04	-0.06	0.00	0.02	0.02
1		1		-0.76	0.68	0.12	-0.00	0.00	-0.02
4		3		1.03	1.41	0.20	0.00	0.01	-0.03
10				1.79	-2.25	0.83	0.00	0.02	0.05
12				1.38	-0.06	2.31	0.00	-0.25	-0.01
13			1094.5	-0.19	0.15	-1.16	0.00	-0.24	0.04
9			0.0	-0.08	-0.04	0.76	0.01	-0.15	0.00
6				0.11	0.01	0.84	-0.01	-0.16	0.01
12			200.0	1.38	-0.06	2.25	0.00	0.21	-0.02
3			0.0	-0.05	0.01	2.01	0.00	-0.29	-0.01
18			478.8	2.10	0.37	-0.23	-0.00	-0.00	0.09
			0.0	2.10	0.37	0.45	-0.00	-0.05	-0.09

DIN. Member 1/18. UC all.

Macro 6	Member 18	U60	S 235	Ult comb 3	0.23

N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mt [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
2.10	0.37	0.45	-0.00	-0.05	-0.09

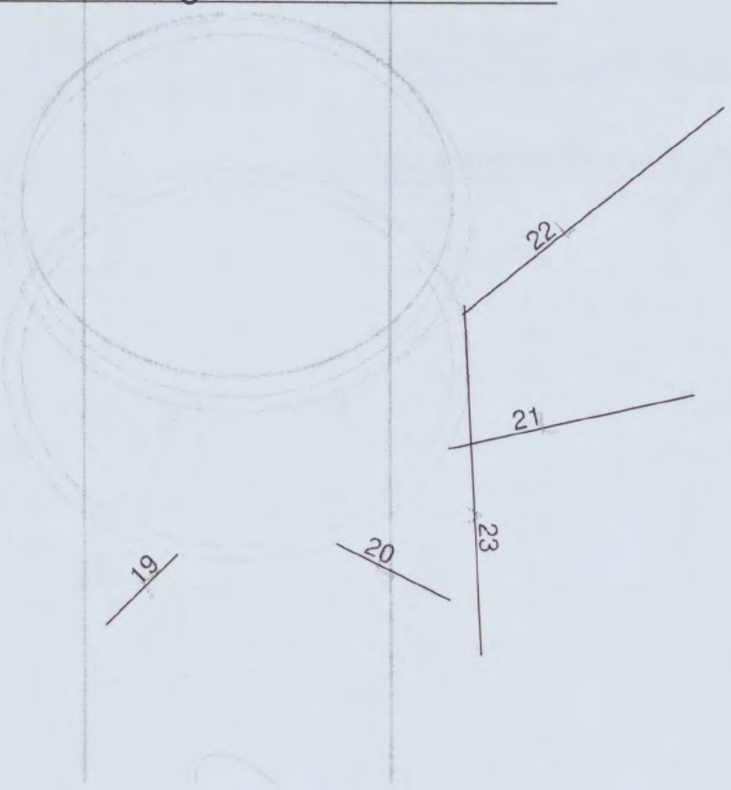
The critical check is on position 0.00 m

LTB	
LTB length	0.48 m

SECTION CHECK	
Sigma	0.23 < 1
tau	0.02 < 1

STABILITY CHECK	
LTB	0.02 < 1
Compression + Moment	0.12 < 1
Compression + LTB	0.18 < 1

Pos. 2.6.2 Diagonalen L 60/6 S235



2.6.2

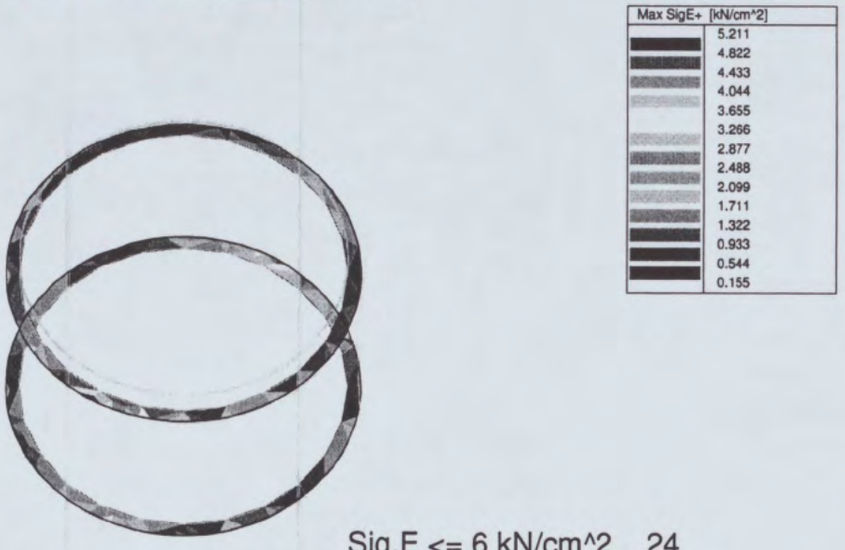
Internal forces on member(s). Global extreme end sections
Linear static - extreme or all combinations
Group of member(s) :19/23
Group of ultimate combi :1/3

memb	cr.nr	combi	dx [mm]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
23	2	1	0.0	0.01	0.00	0.05	-0.00	-0.01	0.00
20		3		-4.01	-0.02	-0.17	0.00	0.06	0.02

DIN. Member 19/23. UC all.

Macro	Member	Section	Position m	Ult. comb	sect. chk.	stab chk.
8	20	L60X6	1.06	3	0.10	0.12

Pos. 2.6.3 Ringe Fl 50/5 S235



Sig,E <= 6 kN/cm^2 < 24

2.6.3

RESULTS : STRESSES

FEM Combi:
C4 Linear - GZT
C5 Linear - GZT
C6 Linear - GZT

Global extremes

Principal magnitudes

elem	sig1+ [kN/cm^2]	sig2+ [kN/cm^2]	alfa+ [deg]	sigE+ [kN/cm^2]	sig1- [kN/cm^2]	sig2- [kN/cm^2]	alfa- [deg]	sigE- [kN/cm^2]	taumaxb [kN/cm^2]
6790	4.477	-0.009	11.290	4.510	4.567	-0.005	11.783	4.589	0.003
7322	-0.701	-3.830	-50.719	1.169	-1.080	-3.319	-54.274	1.032	0.046
6865	2.090	1.742	-13.509	1.940	1.140	-0.380	-34.617	2.920	0.097
7316	0.057	-5.140	-79.978	2.111	0.057	-5.218	-80.198	2.142	0.001
6810	0.121	0.010	89.304	0.922	0.188	-0.036	-22.173	1.027	0.005
7336	0.522	-0.369	-89.837	0.557	0.441	-0.578	-88.455	0.531	0.002
7317	0.292	-1.995	-71.220	5.211	0.232	-2.049	-72.058	5.316	0.003
6773	0.040	-0.490	-84.779	0.047	-0.180	-0.782	8.788	0.116	0.011
6790	4.477	-0.009	11.290	4.510	4.567	-0.005	11.783	4.589	0.003
7322	-0.701	-3.830	-50.719	1.169	-1.080	-3.319	-54.274	1.032	0.046
7254	1.474	0.391	85.257	1.322	1.876	1.658	73.918	1.777	0.125

elem	sig1+ [kN/cm^2]	sig2+ [kN/cm^2]	alfa+ [deg]	sigE+ [kN/cm^2]	sig1- [kN/cm^2]	sig2- [kN/cm^2]	alfa- [deg]	sigE- [kN/cm^2]	taumaxb [kN/cm^2]
7316	0.057	-5.140	-79.978	2.111	0.057	-5.218	-80.198	2.142	0.001
7290	1.342	-0.157	88.510	1.553	1.414	-0.145	88.888	1.603	0.006
7313	0.055	-4.774	-89.685	2.032	0.026	-4.833	-89.389	2.048	0.001
7317	0.292	-1.995	-71.220	5.211	0.232	-2.049	-72.058	5.316	0.003
6827	0.055	-0.022	-24.983	0.066	0.009	-0.056	-29.897	0.017	0.001
6858	0.637	-0.015	47.612	1.175	0.883	-0.290	61.512	1.887	1.275
6826	-0.069	-1.433	46.055	0.354	-0.050	-1.496	59.128	0.347	0.000

Selection was done for macros: 16,19

RESULTS : INTERNAL FORCES

FEM Combi:
C4 Linear - GZT
C5 Linear - GZT
C6 Linear - GZT

Global extremes

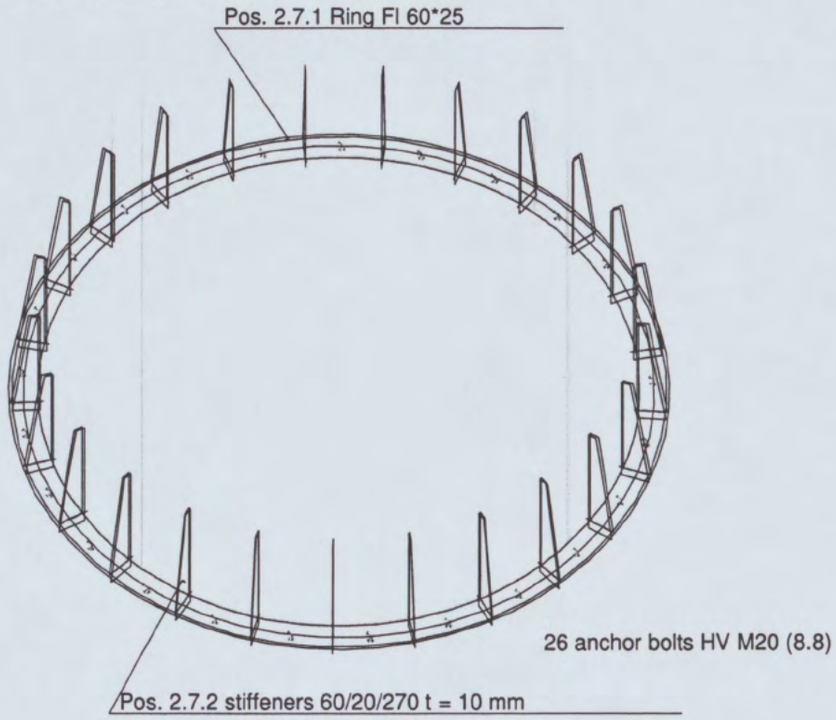
Principal magnitudes - bending, membrane

elem	m1 [kNm/m]	m2 [kNm/m]	alfa [deg]	mtmax [kNm/m]	vmax [kN/m]	beta [deg]	n1 [kN/m]	n2 [kN/m]	alfa [deg]	nmax [kN/m]
6846	0.080	0.018	72.257	0.031	19.129	-70.783	15.460	-39.728	-41.317	68.049
6855	-0.024	-0.087	-70.859	0.006	0.598	-28.133	25.400	-19.192	52.294	15.552
6777	0.059	0.023	-23.796	0.018	14.599	-3.858	42.331	-0.682	-37.744	25.861
6859	-0.022	-0.088	17.060	0.006	1.273	-23.359	25.995	-11.525	74.186	14.898
7251	0.033	0.004	89.558	0.014	3.343	63.153	28.626	-35.259	-12.417	33.765
6822	0.001	-0.006	-89.894	0.001	0.113	107.428	14.498	0.775	-51.254	6.861
6856	0.009	-0.015	-73.566	0.047	2.946	57.171	60.018	-5.892	81.396	46.204
7237	-0.004	-0.005	-10.716	0.000	0.085	-34.057	53.460	-26.698	78.173	35.866
6858	0.026	-0.006	70.942	0.029	42.504	-70.050	23.406	-7.301	57.739	28.421
6826	0.001	-0.006	-80.044	0.002	0.002	-71.501	-3.640	-72.568	52.406	8.347
6802	0.000	-0.001	-84.805	0.002	0.205	179.802	82.486	-1.868	53.119	45.375
7306	0.001	-0.002	-69.537	0.001	0.044	-179.626	-4.952	-112.830	65.285	28.615
6790	0.002	0.000	39.953	0.001	0.105	-163.903	226.077	-0.335	11.539	114.408
7322	0.002	-0.009	39.765	0.003	1.527	-73.797	44.185	-178.622	-52.095	21.823
7254	0.026	0.008	60.347	0.009	4.174	62.703	83.672	51.310	78.208	16.181
7316	0.000	-0.002	79.314	0.000	0.024	-121.537	2.853	-258.930	-80.089	53.868
6860	-0.001	-0.006	39.001	0.015	0.687	72.366	22.028	-3.999	89.920	17.322
7313	-0.001	-0.002	-50.149	0.000	0.050	-62.430	2.016	-240.160	-89.537	51.495
7317	-0.000	-0.002	78.746	0.002	0.105	3.255	13.097	-101.113	-71.642	134.736
6773	-0.003	-0.010	7.524	0.002	0.367	137.679	-1.459	-31.177	13.061	0.543

Selection was done for macros: 16,19

the scale towards document
Patch Reference numbers on LITT Serial No. 546
Engineering Scan Reference Chart TE263

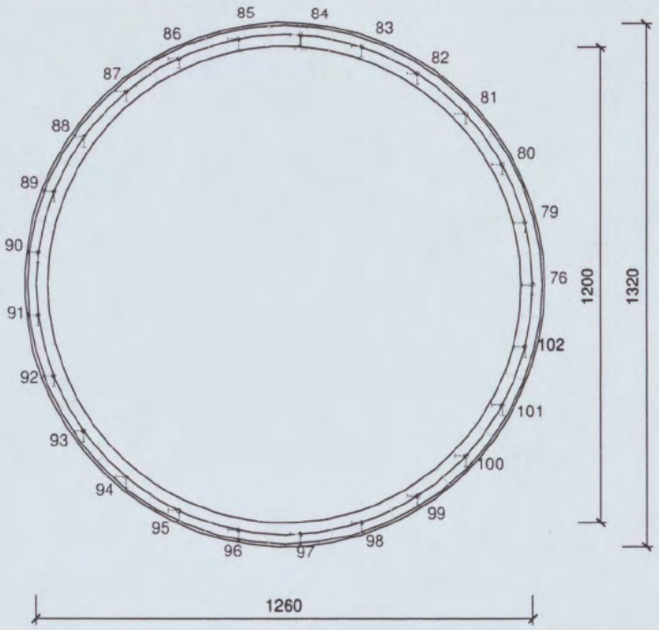
Pos. 2.7 base point



statikmichl Ingenieurbüro für Baustatik
Schmiedberg 9 74594 Kreßberg 1 Tel.: [redacted] Fax: [redacted]

Pos. 2.7.1 Ring Fl 60/25 S235

DIN 18800-7 Tabelle 5
26 HVM20 (8.8) pre-load Fv = 110 kN
dynamometric 300 Nm, hot-dip galvanised, lubricated

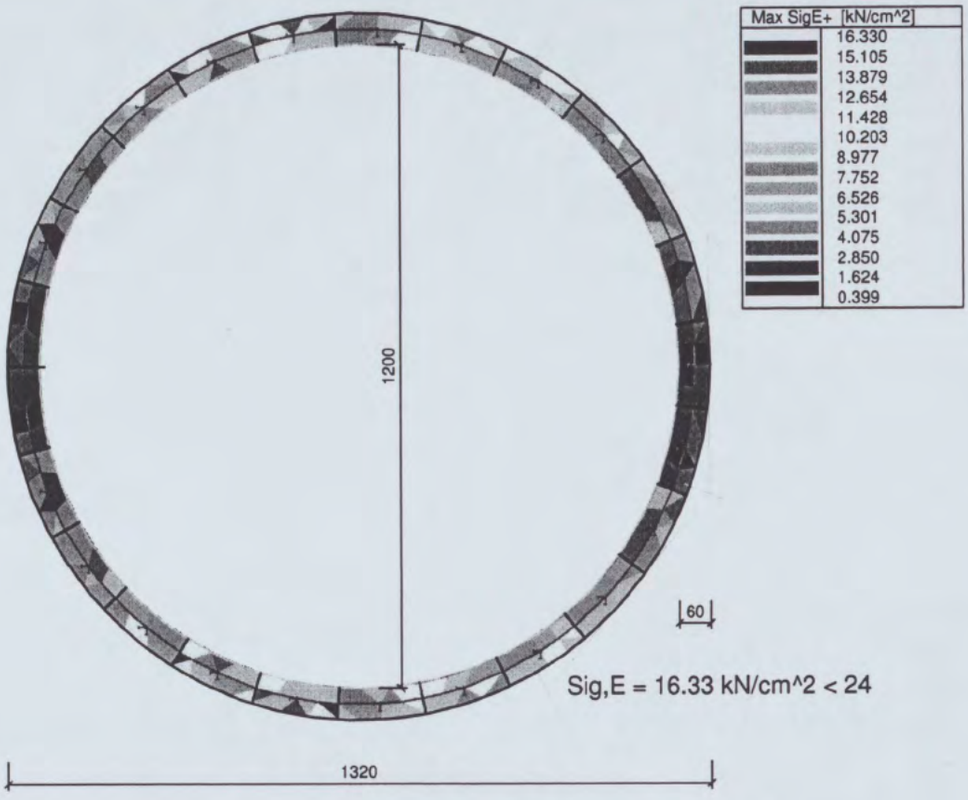


vorh. N,d <= 115 kN Zug zul N,d = 143
drawed 25 Anker, conducted 26 Anker

2.7.1

Reactions in support(s) - nodal values. Global extreme
Linear static - extreme or all combinations
Group of node(s) :76,79/102
Group of ultimate combi :1/3

support	node	combi	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
11	88	3	19.35	4.59	66.92	0.00	0.00	0.00
4	81		-20.11	-1.34	79.01	0.00	0.00	0.00
13	90		5.29	15.93	16.01	0.00	0.00	0.00
7	84		-2.15	-23.51	120.56	0.00	0.00	0.00
20	97		2.15	-22.02	-113.72	0.00	0.00	0.00



Spannung - Max SigE+ - Lineare LFK : 4/6 - 1:10

RESULTS : STRESSES

FEM Combi:
C4 Linear - GZT
C5 Linear - GZT
C6 Linear - GZT

Global extremes

Principal magnitudes

elem	sig1+ [kN/cm^2]	sig2+ [kN/cm^2]	alfa+ [deg]	sigE+ [kN/cm^2]	sig1- [kN/cm^2]	sig2- [kN/cm^2]	alfa- [deg]	sigE- [kN/cm^2]	taumaxb [kN/cm^2]
7465	27.029	3.870	76.715	25.317	27.079	3.939	76.911	25.340	0.117
7177	-8.559	-14.599	-64.896	2.679	3.282	1.631	25.226	2.842	0.820
7097	15.577	9.130	-25.750	13.557	-2.102	-4.264	64.392	14.426	4.161
7376	-4.074	-28.775	13.501	6.877	-4.148	-28.769	13.222	6.859	0.033
6992	1.969	-1.022	89.900	5.189	3.194	-0.163	-12.285	3.510	3.032
6984	0.548	0.292	-89.740	0.475	-0.592	-3.242	48.706	0.848	0.557
7376	-1.035	-7.335	13.559	26.969	-1.055	-7.325	13.231	26.936	0.129
7067	-0.521	-0.906	10.181	0.076	0.420	-0.149	34.236	0.511	0.183
7459	26.898	3.956	77.747	25.155	27.769	3.907	76.782	26.036	0.693
7097	3.985	2.336	-25.924	3.468	-8.226	-16.657	64.273	3.693	1.066
7177	-1.804	-3.078	-64.538	12.705	15.594	7.722	25.389	13.505	3.896

elem	sig1+ [kN/cm^2]	sig2+ [kN/cm^2]	alfa+ [deg]	sigE+ [kN/cm^2]	sig1- [kN/cm^2]	sig2- [kN/cm^2]	alfa- [deg]	sigE- [kN/cm^2]	taumaxb [kN/cm^2]
7382	-4.195	-28.358	12.255	6.727	-4.108	-29.214	13.308	6.950	0.181
7014	7.831	0.415	4.650	7.632	-0.196	-1.802	89.923	6.610	3.013
7016	1.016	-1.774	2.133	1.335	0.633	-3.556	-89.179	1.355	0.389
7382	-1.063	-7.195	12.266	26.510	-1.039	-7.412	13.346	27.392	0.716
7491	0.001	-0.142	-31.104	0.142	0.014	-0.008	26.178	0.020	0.044
7002	15.507	5.379	18.618	13.638	-1.967	-3.515	-80.973	12.061	7.479
7449	2.027	-0.000	63.607	2.027	2.052	-0.000	62.923	2.052	0.000

Selection was done for macros: 18,20/44

RESULTS : INTERNAL FORCES

FEM Combi:
C4 Linear - GZT
C5 Linear - GZT
C6 Linear - GZT

Global extremes

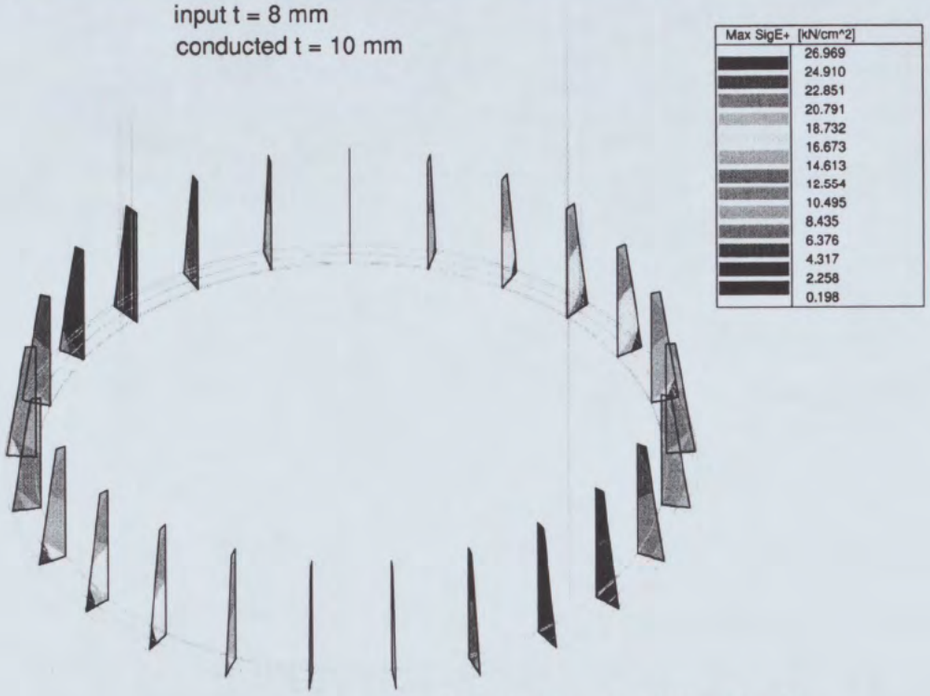
Principal magnitudes - bending, membrane

elem	m1 [kNm/m]	m2 [kNm/m]	alfa [deg]	mtmax [kNm/m]	vmax [kN/m]	beta [deg]	n1 [kN/m]	n2 [kN/m]	alfa [deg]	nmax [kN/m]
7215	17.464	1.543	45.201	7.960	751.165	-139.506	322.323	67.884	-31.983	127.219
7097	-9.039	-16.789	64.188	0.993	177.682	66.034	29.174	-135.052	64.855	32.027
7177	15.725	8.480	25.421	3.623	649.383	113.912	124.406	-21.579	25.640	114.537
7106	-8.572	-18.214	-78.524	1.226	189.000	99.981	24.998	-125.263	-75.832	28.582
7230	-0.129	-2.454	89.891	5.511	667.389	11.147	40.796	-70.763	-16.024	187.806
	-0.594	-11.615	-89.917	1.162	140.746	11.049	8.813	-334.816	-16.061	39.788
7213	16.775	0.699	-11.241	8.038	846.356	-6.191	301.112	11.364	67.013	144.874
7468	-0.002	-0.004	63.497	0.000	1.223	-85.026	183.578	-20.456	78.792	93.967
7002	-1.746	-3.862	-74.978	4.176	1246.557	-40.377	250.484	-88.400	30.963	299.380
7449	0.002	-0.003	32.082	0.001	0.004	-116.735	163.143	-0.002	63.264	81.572
7103	13.018	-0.058	7.354	6.627	1219.605	179.970	234.951	-34.077	-27.262	184.438
7466	0.002	0.000	-45.165	0.001	1.299	-179.278	333.775	52.153	75.308	140.811
7459	0.054	-0.002	56.758	0.032	36.943	-153.536	2186.540	314.668	77.255	935.936
7382	0.004	-0.055	34.699	0.009	9.641	-26.500	-332.305	-2302.725	12.792	250.040
7459	0.054	-0.002	56.758	0.032	36.943	-153.536	2186.540	314.668	77.255	935.936
7382	0.004	-0.055	34.699	0.009	9.641	-26.500	-332.305	-2302.725	12.792	250.040
7233	1.045	-0.870	9.729	2.935	279.233	-115.721	-9.985	-17.302	89.687	38.866
7142	0.072	-0.243	-44.981	0.157	1.251	-127.530	24.092	-4.880	-89.892	12.693
7376	0.005	-0.002	-40.754	0.007	6.873	-5.230	-83.592	-586.404	13.395	986.422
7416	0.008	0.001	53.420	0.003	4.430	-115.643	-13.430	-16.540	37.890	0.539

Selection was done for macros: 18,20/44

Pos. 2.7.2 stiffeners 60/20/270 t = 10 mm S235

input t = 8 mm
conducted t = 10 mm



Sig,E = 26.969/10*8 = 21.6 kN/cm^2 < 24
weld seam a = 4 mm circular

2.7.2

RESULTS : STRESSES

FEM Combi:
C4 Linear - GZT
C5 Linear - GZT
C6 Linear - GZT

Global extremes

Principal magnitudes

elem	sig1+ [kN/cm^2]	sig2+ [kN/cm^2]	alfa+ [deg]	sigE+ [kN/cm^2]	sig1- [kN/cm^2]	sig2- [kN/cm^2]	alfa- [deg]	sigE- [kN/cm^2]	taumaxb [kN/cm^2]
7465	27.029	3.870	76.715	25.317	27.079	3.939	76.911	25.340	0.117
7382	-4.195	-28.358	12.255	6.727	-4.108	-29.214	13.308	6.950	0.181
7459	26.898	3.956	77.747	25.155	27.769	3.907	76.782	26.036	0.693
7376	-4.074	-28.775	13.501	6.877	-4.148	-28.769	13.222	6.859	0.033
7492	0.631	0.031	89.103	0.616	0.921	-0.070	69.370	0.977	0.147
7416	-0.210	-0.427	37.209	0.231	-0.095	-0.196	47.730	0.170	0.083
7376	-1.035	-7.335	13.559	26.969	-1.055	-7.325	13.231	26.936	0.129
7415	0.014	-0.222	-32.466	0.080	0.051	-0.132	41.187	0.096	0.165
7459	26.898	3.956	77.747	25.155	27.769	3.907	76.782	26.036	0.693
7376	-4.074	-28.775	13.501	6.877	-4.148	-28.769	13.222	6.859	0.033
7465	27.029	3.870	76.715	25.317	27.079	3.939	76.911	25.340	0.117

elem	sig1+ [kN/cm^2]	sig2+ [kN/cm^2]	alfa+ [deg]	sigE+ [kN/cm^2]	sig1- [kN/cm^2]	sig2- [kN/cm^2]	alfa- [deg]	sigE- [kN/cm^2]	taumaxb [kN/cm^2]
7382	-4.195	-28.358	12.255	6.727	-4.108	-29.214	13.308	6.950	0.181
7426	2.544	-0.020	75.973	2.600	2.371	0.005	80.506	2.371	0.110
7419	-0.000	-0.344	27.020	0.301	-0.000	-0.212	-48.214	0.040	0.027
7382	-1.063	-7.195	12.266	26.510	-1.039	-7.412	13.346	27.392	0.716
7491	0.001	-0.142	-31.104	0.142	0.014	-0.008	26.178	0.020	0.044
7388	-0.858	-7.057	15.152	25.986	-0.992	-6.933	12.927	25.226	0.832
7449	2.027	-0.000	63.607	2.027	2.052	-0.000	62.923	2.052	0.000

Selection was done for macros: 20/44

RESULTS : INTERNAL FORCES

FEM Combi:
C4 Linear - GZT
C5 Linear - GZT
C6 Linear - GZT

Global extremes

Principal magnitudes - bending, membrane

elem	m1 [kNm/m]	m2 [kNm/m]	alfa [deg]	mtmax [kNm/m]	vmax [kN/m]	beta [deg]	n1 [kN/m]	n2 [kN/m]	alfa [deg]	nmax [kN/m]
7407	0.136	0.014	-62.244	0.061	11.723	159.598	-31.245	-237.589	16.355	362.044
7457	-0.048	-0.100	-42.352	0.006	0.898	-159.733	270.070	5.100	77.106	132.485
7356	0.072	0.029	-30.754	0.022	2.457	153.272	-6.116	-216.455	13.265	387.301
7436	-0.013	-0.129	-28.201	0.012	2.016	13.070	134.082	18.825	73.639	57.628
7417	0.008	-0.001	88.640	0.005	20.856	-87.775	0.858	-9.912	-1.451	9.011
7411	0.002	-0.025	-89.274	0.004	1.425	-93.675	3.822	-351.477	14.984	59.440
7383	0.136	-0.003	-51.099	0.075	29.376	138.118	-65.910	-438.871	15.271	734.478
7468	-0.002	-0.004	63.497	0.000	1.223	-85.026	183.578	-20.456	78.792	93.967
7388	0.059	-0.015	-45.284	0.058	44.356	169.841	-74.207	-559.432	14.063	943.643
7449	0.002	-0.003	32.082	0.001	0.004	-116.735	163.143	-0.002	63.264	81.572
7469	0.010	-0.000	71.212	0.006	0.720	179.826	1153.338	11.072	77.784	571.133
7466	0.002	0.000	-45.165	0.001	1.299	-179.278	333.775	52.153	75.308	140.811
7459	0.054	-0.002	56.758	0.032	36.943	-153.536	2186.540	314.668	77.255	935.936
7382	0.004	-0.055	34.699	0.009	9.641	-26.500	-332.305	-2302.725	12.792	250.040
7459	0.054	-0.002	56.758	0.032	36.943	-153.536	2186.540	314.668	77.255	935.936
7382	0.004	-0.055	34.699	0.009	9.641	-26.500	-332.305	-2302.725	12.792	250.040
7480	0.014	-0.003	56.453	0.014	10.902	-87.138	515.795	-2.506	79.196	264.279
7491	0.008	-0.000	55.021	0.004	2.333	-116.735	-0.002	-5.403	-26.687	2.700
7376	0.005	-0.002	-40.754	0.007	6.873	-5.230	-83.592	-586.404	13.395	986.422
7416	0.008	0.001	53.420	0.003	4.430	-115.643	-13.430	-16.540	37.890	0.539

Selection was done for macros: 20/44

Pos. 3.0 input data

Basic data
Type of structure : General XYZ

Number of nodes:	1854
Number of members:	23
Number of 1D macros:	11
Number of bound. lines:	218
Number of 2D macros:	44
Number of profiles :	2
Number of cases:	7
Number of materials:	1

Material

Name:		
S 235		
	Ultimate strength	36.0000 kN/cm^2
	Yield design	24.0000 kN/cm^2
	E modulus	21000.00 kN/cm^2
	Poisson coeff.	0.30
	Density	0.000 kg/mm^3
	Extensibility	1.2e-005 mm/mm.K

List of material
Group of members :
1/23

no.	Name:	quality	unit weight kg/mm	length mm	weight kg
1	U60	S 235	0.01	8519.88	43.21
2	L60X6	S 235	0.01	5397.66	29.28

List of material - Macro2D
Group of members :
1/121

no.	Name:	quality	unit volume weight kgmm^3	volume mm^3	weight kg
12	S 235	S 235	0.00	534944051.41	4199.31

The total weight of the structure: 4271.79 kg
Surface for painting: 3237969.58 mm^2

Members

macro	memb	node 1	node 2	length mm	Rx deg	profile	quality
1	1	103	114	50	0.00	1 - U60	S 235
	2	114	122	700	0.00	1 - U60	S 235
	3	122	104	200	0.00	1 - U60	S 235
2	4	105	113	50	0.00	1 - U60	S 235
	5	113	121	700	0.00	1 - U60	S 235
	6	121	106	200	0.00	1 - U60	S 235
3	7	107	112	50	0.00	1 - U60	S 235
	8	112	120	700	0.00	1 - U60	S 235
	9	120	108	200	0.00	1 - U60	S 235
4	10	109	111	50	0.00	1 - U60	S 235
	11	111	119	700	0.00	1 - U60	S 235
	12	119	110	200	0.00	1 - U60	S 235
5	13	108	110	1094	0.00	1 - U60	S 235
	14	110	104	1094	0.00	1 - U60	S 235
	15	104	106	1094	0.00	1 - U60	S 235
6	16	113	114	479	0.00	1 - U60	S 235
	17	114	111	479	0.00	1 - U60	S 235
	18	111	112	479	0.00	1 - U60	S 235
7	19	117	120	1061	0.00	2 - L60X6	S 235
8	20	118	119	1061	0.00	2 - L60X6	S 235
9	21	115	122	1061	0.00	2 - L60X6	S 235
10	22	116	121	1061	0.00	2 - L60X6	S 235
11	23	110	114	1155	0.00	2 - L60X6	S 235

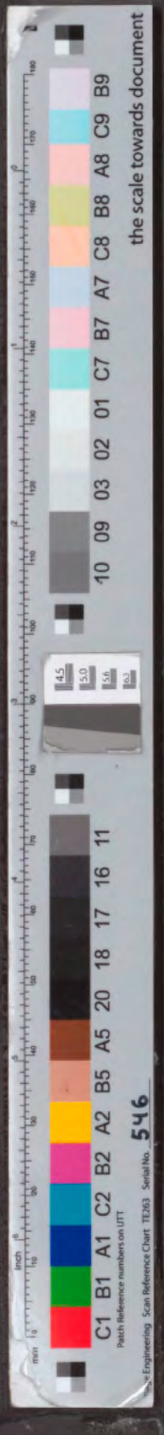
Boundaries

bound. line	type	node
1	Arc	1,2,3
2	Line	3,4
3	Arc	4,5,6
4	Line	6,1
5	Arc	3,7,8
6	Line	8,9
7	Arc	9,10,4
8	Arc	8,11,12
9	Line	12,13
10	Arc	13,14,9
11	Arc	12,15,1
12	Arc	6,16,13
13	Line	9,17
14	Arc	17,18,19
15	Line	19,4
16	Line	13,20
17	Arc	20,21,17
18	Line	6,22

bound. line	type	node
19	Arc	22,23,20
20	Arc	19,24,22
21	Line	19,25
22	Arc	25,26,27
23	Line	27,22
24	Line	17,28
25	Arc	28,29,25
26	Line	20,30
27	Arc	30,31,28
28	Arc	27,32,30
29	Circle	33,34,35
30	Line	33,36
31	Circle	36,37,38
32	Circle	39,40,41
33	Line	39,42
34	Circle	42,43,44
35	Circle	45,46,47
36	Line	45,48
37	Circle	48,49,50
38	Circle	51,52,53
39	Circle	55,56,57
40	Intersec.	61,404,405,406,407,408,409,410,411,412,413,60
41	Intersec.	61,414,415,416,417,418,419,420,421,422,423,59
42	Intersec.	62,424,425,426,427,428,429,430,431,432,433,434,435,63
43	Intersec.	64,436,437,438,439,440,441,63
44	Intersec.	64,442,443,444,445,446,447,62
45	Intersec.	65,448,449,450,451,452,453,454,455,456,457,458,459,66
46	Intersec.	67,460,461,462,463,464,465,66
47	Intersec.	67,466,467,468,469,470,471,65
48	Intersec.	68,472,473,474,475,476,477,478,479,480,481,482,483,484,485,486
		487,69
49	Intersec.	70,488,489,490,491,492,493,494,495,496,497,498,499,500,501,502
		503,68
50	Intersec.	71,504,505,506,507,508,509,510,511,512,513,514,515,516,517,518
		519,70
51	Intersec.	69,520,521,522,523,524,525,526,527,528,529,530,531,532,533,534
		535,71
52	Intersec.	25,536,537,538,539,540,541,542,543,544,545,546,547,548,549,550
		26,551,552,553,554,555,556,557,558,559,560,561,562,563,564,27
53	Intersec.	28,565,566,567,568,569,570,571,572,573,574,575,576,577,578,579
		29,580,581,582,583,584,585,586,587,588,589,590,591,592,593,25
54	Intersec.	30,594,595,596,597,598,599,600,601,602,603,604,605,606,607,608
		31,609,610,611,612,613,614,615,616,617,618,619,620,621,622,28
55	Intersec.	27,623,624,625,626,627,628,629,630,631,632,633,634,635,636,637
		32,638,639,640,641,642,643,644,645,646,647,648,649,650,651,30
56	Circle	72,73,74
57	Circle	76,77,78
58	Intersec.	1,1828,1829,336,1830,1831,1832,1833,1834,241,1835,1836,1837,1838,244,1839
		1840,2,1841,247,1842,1843,1844,1845,1846,250,1847,1848,1849,1850,1851,253
		1852,1853,1854,3
59	Intersec.	3,1463,256,1464,1465,1466,1467,259,1468,1469,1470,1471,262,1472,1473,1474

bound. line	type	node
		1475,7,265,1476,1477,1478,1479,1480,268,1481,1482,1483,1484,1485,271,1486
		1487,1488,1489,1490,8
60	Intersec.	8,1755,1756,1757,1758,276,1759,1760,1761,1762,1763,279,1764,1765,1766,1767
		1768,282,11,1769,1770,1771,1772,285,1773,1774,1775,1776,1777,288,1778,1779
		1780,1781,1782,291,1783,12
61	Intersec.	12,1126,1127,1128,294,1129,1130,1131,1132,1133,297,1134,1135,1136,1137,1138
		300,1139,15,1140,1141,1142,303,1143,1144,1145,1146,1147,306,1148,1149,1150
		1151,1152,309,1153,1154,1
62	Intersec.	59,652,653,654,655,656,657,658,659,660,661,60
63	Circle	123,124,125
64	Intersec.	127,388,389,390,391,392,393,394,395,396,397,398,399,400,401,402
		403,128
65	Intersec.	129,372,373,374,375,376,377,378,379,380,381,382,383,384,385,386
		387,127
66	Intersec.	130,356,357,358,359,360,361,362,363,364,365,366,367,368,369,370
		371,129
67	Intersec.	128,340,341,342,343,344,345,346,347,348,349,350,351,352,353,354
		355,130
68	Line	140,141
69	Line	141,142
70	Line	142,143
71	Line	143,140
72	Line	144,145
73	Line	145,146
74	Line	146,147
75	Line	147,144
76	Line	148,149
77	Line	149,150
78	Line	150,151
79	Line	151,148
80	Line	152,153
81	Line	153,154
82	Line	154,155
83	Line	155,152
84	Line	156,157
85	Line	157,158
86	Line	158,159
87	Line	159,156
88	Line	160,161
89	Line	161,162
90	Line	162,163
91	Line	163,160
92	Line	164,165
93	Line	165,166
94	Line	166,167
95	Line	167,164
96	Line	168,169
97	Line	169,170
98	Line	170,171
99	Line	171,168
100	Line	172,173

bound. line	type	node
101	Line	173,174
102	Line	174,175
103	Line	175,172
104	Line	176,177
105	Line	177,178
106	Line	178,179
107	Line	179,176
108	Line	180,181
109	Line	181,182
110	Line	182,183
111	Line	183,180
112	Line	184,185
113	Line	185,186
114	Line	186,187
115	Line	187,184
116	Line	188,189
117	Line	189,190
118	Line	190,191
119	Line	191,188
120	Line	192,193
121	Line	193,194
122	Line	194,195
123	Line	195,192
124	Line	196,197
125	Line	197,198
126	Line	198,199
127	Line	199,196
128	Line	200,201
129	Line	201,202
130	Line	202,203
131	Line	203,200
132	Line	204,205
133	Line	205,206
134	Line	206,207
135	Line	207,204
136	Line	208,209
137	Line	209,210
138	Line	210,211
139	Line	211,208
140	Line	212,213
141	Line	213,214
142	Line	214,215
143	Line	215,212
144	Line	216,217
145	Line	217,218
146	Line	218,219
147	Line	219,216
148	Line	220,221
149	Line	221,222
150	Line	222,223
151	Line	223,220



bound. line	type	node
152	Line	224,225
153	Line	225,226
154	Line	226,227
155	Line	227,224
156	Line	228,229
157	Line	229,230
158	Line	230,231
159	Line	231,228
160	Line	232,233
161	Line	233,234
162	Line	234,235
163	Line	235,232
164	Line	236,237
165	Line	237,238
166	Line	238,239
167	Line	239,236
168	Intersec.	240,662,241,242
169	Intersec.	243,707,244,245
170	Intersec.	246,752,247,248
171	Intersec.	249,797,250,251
172	Intersec.	252,842,253,254
173	Intersec.	255,887,256,257
174	Intersec.	258,888,259,260
175	Intersec.	261,889,262,263
176	Intersec.	264,890,265,266
177	Intersec.	267,891,268,269
178	Intersec.	270,892,271,272
179	Intersec.	273,893,8,274
180	Intersec.	275,894,276,277
181	Intersec.	278,895,279,280
182	Intersec.	281,896,282,283
183	Intersec.	284,897,285,286
184	Intersec.	287,898,288,289
185	Intersec.	290,899,291,292
186	Intersec.	293,900,294,295
187	Intersec.	296,945,297,298
188	Intersec.	299,990,300,301
189	Intersec.	302,1035,303,304
190	Intersec.	305,1080,306,307
191	Intersec.	308,1125,309,310
192	Intersec.	294,901,902,903,904,905,906,907,908,909,910,911,912,913,914,915
		916,917,918,919,920,921,922,923,924,925,926,927,928,929,930,931
		932,933,934,935,936,937,938,939,940,941,942,943,944,311
193	Intersec.	297,946,947,948,949,950,951,952,953,954,955,956,957,958,959,960
		961,962,963,964,965,966,967,968,969,970,971,972,973,974,975,976
		977,978,979,980,981,982,983,984,985,986,987,988,989,312
194	Intersec.	300,991,992,993,994,995,996,997,998,999,1000,1001,1002,1003,1004,1005
		1006,1007,1008,1009,1010,1011,1012,1013,1014,1015,1016,1017,1018,1019,1020,1021
		1022,1023,1024,1025,1026,1027,1028,1029,1030,1031,1032,1033,1034,313
195	Intersec.	303,1036,1037,1038,1039,1040,1041,1042,1043,1044,1045,1046,1047,1048,1049,1050
		1051,1052,1053,1054,1055,1056,1057,1058,1059,1060,1061,1062,1063,1064,1065,1066

bound. line	type	node
		1067,1068,1069,1070,1071,1072,1073,1074,1075,1076,1077,1078,1079,314
196	Intersec.	306,1081,1082,1083,1084,1085,1086,1087,1088,1089,1090,1091,1092,1093,1094,1095
		1096,1097,1098,1099,1100,1101,1102,1103,1104,1105,1106,1107,1108,1109,1110,1111
		1112,1113,1114,1115,1116,1117,1118,1119,1120,1121,1122,1123,1124,315
197	Intersec.	309,1155,1156,1157,1158,1159,1160,1161,1162,1163,1164,1165,1166,1167,1168,1169
		1170,1171,1172,1173,1174,1175,1176,1177,1178,1179,1180,1181,1182,1183,1184,1185
		1186,1187,1188,1189,1190,1191,1192,1193,1194,1195,1196,1197,1198,316
198	Intersec.	256,1199,1200,1201,1202,1203,1204,1205,1206,1207,1208,1209,1210,1211,1212,1213
		1214,1215,1216,1217,1218,1219,1220,1221,1222,1223,1224,1225,1226,1227,1228,1229
		1230,1231,1232,1233,1234,1235,1236,1237,1238,1239,1240,1241,1242,317
199	Intersec.	259,1243,1244,1245,1246,1247,1248,1249,1250,1251,1252,1253,1254,1255,1256,1257
		1258,1259,1260,1261,1262,1263,1264,1265,1266,1267,1268,1269,1270,1271,1272,1273
		1274,1275,1276,1277,1278,1279,1280,1281,1282,1283,1284,1285,1286,318
200	Intersec.	262,1287,1288,1289,1290,1291,1292,1293,1294,1295,1296,1297,1298,1299,1300,1301
		1302,1303,1304,1305,1306,1307,1308,1309,1310,1311,1312,1313,1314,1315,1316,1317
		1318,1319,1320,1321,1322,1323,1324,1325,1326,1327,1328,1329,1330,319
201	Intersec.	265,1331,1332,1333,1334,1335,1336,1337,1338,1339,1340,1341,1342,1343,1344,1345
		1346,1347,1348,1349,1350,1351,1352,1353,1354,1355,1356,1357,1358,1359,1360,1361
		1362,1363,1364,1365,1366,1367,1368,1369,1370,1371,1372,1373,1374,320
202	Intersec.	268,1375,1376,1377,1378,1379,1380,1381,1382,1383,1384,1385,1386,1387,1388,1389
		1390,1391,1392,1393,1394,1395,1396,1397,1398,1399,1400,1401,1402,1403,1404,1405
		1406,1407,1408,1409,1410,1411,1412,1413,1414,1415,1416,1417,1418,321
203	Intersec.	271,1419,1420,1421,1422,1423,1424,1425,1426,1427,1428,1429,1430,1431,1432,1433
		1434,1435,1436,1437,1438,1439,1440,1441,1442,1443,1444,1445,1446,1447,1448,1449
		1450,1451,1452,1453,1454,1455,1456,1457,1458,1459,1460,1461,1462,322
204	Intersec.	8,323
205	Intersec.	241,663,664,665,666,667,668,669,670,671,672,673,674,675,676,677
		678,679,680,681,682,683,684,685,686,687,688,689,690,691,692,693
		694,695,696,697,698,699,700,701,702,703,704,705,706,324
206	Intersec.	244,708,709,710,711,712,713,714,715,716,717,718,719,720,721,722
		723,724,725,726,727,728,729,730,731,732,733,734,735,736,737,738
		739,740,741,742,743,744,745,746,747,748,749,750,751,325
207	Intersec.	247,753,754,755,756,757,758,759,760,761,762,763,764,765,766,767
		768,769,770,771,772,773,774,775,776,777,778,779,780,781,782,783
		784,785,786,787,788,789,790,791,792,793,794,795,796,326
208	Intersec.	250,798,799,800,801,802,803,804,805,806,807,808,809,810,811,812
		813,814,815,816,817,818,819,820,821,822,823,824,825,826,827,828
		829,830,831,832,833,834,835,836,837,838,839,840,841,327
209	Intersec.	253,843,844,845,846,847,848,849,850,851,852,853,854,855,856,857
		858,859,860,861,862,863,864,865,866,867,868,869,870,871,872,873
		874,875,876,877,878,879,880,881,882,883,884,885,886,328
210	Intersec.	8,323
211	Intersec.	276,1491,1492,1493,1494,1495,1496,1497,1498,1499,1500,1501,1502,1503,1504,1505
		1506,1507,1508,1509,1510,1511,1512,1513,1514,1515,1516,1517,1518,1519,1520,1521
		1522,1523,1524,1525,1526,1527,1528,1529,1530,1531,1532,1533,1534,329
212	Intersec.	279,1535,1536,1537,1538,1539,1540,1541,1542,1543,1544,1545,1546,1547,1548,1549
		1550,1551,1552,1553,1554,1555,1556,1557,1558,1559,1560,1561,1562,1563,1564,1565
		1566,1567,1568,1569,1570,1571,1572,1573,1574,1575,1576,1577,1578,330
213	Intersec.	282,1579,1580,1581,1582,1583,1584,1585,1586,1587,1588,1589,1590,1591,1592,1593
		1594,1595,1596,1597,1598,1599,1600,1601,1602,1603,1604,1605,1606,1607,1608,1609
		1610,1611,1612,1613,1614,1615,1616,1617,1618,1619,1620,1621,1622,331

bound. line	type	node
214	Intersec.	285,1623,1624,1625,1626,1627,1628,1629,1630,1631,1632,1633,1634,1635,1636,1637
		1638,1639,1640,1641,1642,1643,1644,1645,1646,1647,1648,1649,1650,1651,1652,1653
		1654,1655,1656,1657,1658,1659,1660,1661,1662,1663,1664,1665,1666,332
215	Intersec.	288,1667,1668,1669,1670,1671,1672,1673,1674,1675,1676,1677,1678,1679,1680,1681
		1682,1683,1684,1685,1686,1687,1688,1689,1690,1691,1692,1693,1694,1695,1696,1697
		1698,1699,1700,1701,1702,1703,1704,1705,1706,1707,1708,1709,1710,333
216	Intersec.	291,1711,1712,1713,1714,1715,1716,1717,1718,1719,1720,1721,1722,1723,1724,1725
		1726,1727,1728,1729,1730,1731,1732,1733,1734,1735,1736,1737,1738,1739,1740,1741
		1742,1743,1744,1745,1746,1747,1748,1749,1750,1751,1752,1753,1754,334
217	Intersec.	335,1784,1785,1786,1787,1788,1789,1790,1791,1792,1793,1794,1795,1796,1797,1798
		1799,1800,1801,1802,1803,1804,1805,1806,1807,1808,1809,1810,1811,1812,1813,1814
		1815,1816,1817,1818,1819,1820,1821,1822,1823,1824,1825,1826,1827,336
218	Intersec.	337,339,336,338

2D Macros

num	type	
1		
	S 235	Thickness 6.00 mm
	Boundary:	1,2,3,4
	1 Inner line:	209
	2 Inner line:	208
	3 Inner line:	207
	4 Inner line:	206
	5 Inner line:	205
	6 Inner line:	58
	7 Inner line:	217
2		
	S 235	Thickness 6.00 mm
	Boundary:	5,6,7,2
	1 Inner line:	45
	2 Inner line:	59
	3 Inner line:	198
	4 Inner line:	199
	5 Inner line:	200
	6 Inner line:	201
	7 Inner line:	202
	8 Inner line:	203
	9 Inner line:	204
3		
	S 235	Thickness 6.00 mm
	Boundary:	8,9,10,6
	Nodes :	131
	1 Inner line:	42
	2 Inner line:	60
	3 Inner line:	210
	4 Inner line:	211
	5 Inner line:	212
	6 Inner line:	213

the scale towards document
Patch Reference numbers on UTT TE263 Serial No. 546

num	type	
	7 Inner line:	214
	8 Inner line:	215
	9 Inner line:	216
4		
	S 235	Thickness 6.00 mm
	Boundary:	11,4,12,9
	1 Inner line:	197
	2 Inner line:	196
	3 Inner line:	195
	4 Inner line:	194
	5 Inner line:	193
	6 Inner line:	192
	7 Inner line:	61
5		
	S 235	Thickness 5.00 mm
	Boundary:	7,13,14,15
	1 Inner line:	64
	2 Inner line:	46
	3 Inner line:	47
	4 Inner line:	48
6		
	S 235	Thickness 5.00 mm
	Boundary:	10,16,17,13
	Nodes :	132
	1 Inner line:	65
	2 Inner line:	43
	3 Inner line:	44
	4 Inner line:	49
	5 Inner line:	62
7		
	S 235	Thickness 5.00 mm
	Boundary:	12,18,19,16
	1 Inner line:	66
	2 Inner line:	40
	3 Inner line:	41
	4 Inner line:	50
8		
	S 235	Thickness 5.00 mm
	Boundary:	3,15,20,18
	1 Inner line:	67
	2 Inner line:	51
9		
	S 235	Thickness 4.00 mm
	Boundary:	20,21,22,23
	1 Inner line:	52
10		
	S 235	Thickness 4.00 mm
	Boundary:	14,24,25,21
	1 Inner line:	53
11		
	S 235	Thickness 4.00 mm

num	type	
	Boundary:	17,26,27,24
	Nodes :	133,134,135,136,137,138,139
	1 Inner line:	54
12		
	S 235	Thickness 4.00 mm
	Boundary:	19,23,28,26
	1 Inner line:	55
13		
	S 235	Thickness 3.00 mm
	Boundary:	29,30,31,30
	1 Inner line:	42
	2 Inner line:	43
	3 Inner line:	44
14		
	S 235	Thickness 3.00 mm
	Boundary:	32,33,34,33
	1 Inner line:	45
	2 Inner line:	46
	3 Inner line:	47
15		
	S 235	Thickness 3.00 mm
	Boundary:	35,36,37,36
	1 Inner line:	40
	2 Inner line:	41
	3 Inner line:	62
16		
	S 235	Thickness 5.00 mm
	Boundary:	38
	Nodes :	54,116,115,118,117
	1 Inner line:	48
	2 Inner line:	49
	3 Inner line:	50
	4 Inner line:	51
17		
	S 235	Thickness 15.00 mm
	Boundary:	39
	Nodes :	58
	1 Inner line:	52
	2 Inner line:	53
	3 Inner line:	54
	4 Inner line:	55
18		
	S 235	Thickness 25.00 mm
	Boundary:	56
	Nodes :	75,79,80,81,82,83,84,85,86,87,88,89,90,91,92,93,94,95,96,97,98,99 100,101,102
	1 Inner line:	57
	2 Inner line:	218
	3 Inner line:	58
	4 Inner line:	59
	5 Inner line:	60

num	type	
	6 Inner line:	61
	7 Inner line:	168
	8 Inner line:	169
	9 Inner line:	170
	10 Inner line:	171
	11 Inner line:	172
	12 Inner line:	173
	13 Inner line:	174
	14 Inner line:	175
	15 Inner line:	176
	16 Inner line:	177
	17 Inner line:	178
	18 Inner line:	179
	19 Inner line:	180
	20 Inner line:	181
	21 Inner line:	182
	22 Inner line:	183
	23 Inner line:	184
	24 Inner line:	185
	25 Inner line:	186
	26 Inner line:	187
	27 Inner line:	188
	28 Inner line:	189
	29 Inner line:	190
	30 Inner line:	191
19		
	S 235	Thickness 5.00 mm
	Boundary:	63
	Nodes :	126,103,105,107,109
	1 Inner line:	67
	2 Inner line:	66
	3 Inner line:	65
	4 Inner line:	64
20		
	S 235	Thickness 8.00 mm
	Boundary:	68,69,70,71
	1 Inner line:	218
	2 Inner line:	217
21		
	S 235	Thickness 8.00 mm
	Boundary:	72,73,74,75
	1 Inner line:	205
	2 Inner line:	168
22		
	S 235	Thickness 8.00 mm
	Boundary:	76,77,78,79
	1 Inner line:	206
	2 Inner line:	169
23		
	S 235	Thickness 8.00 mm
	Boundary:	80,81,82,83

num	type	
	1 Inner line:	207
	2 Inner line:	170
24		
	S 235	Thickness 8.00 mm
	Boundary:	84,85,86,87
	1 Inner line:	208
	2 Inner line:	171
25		
	S 235	Thickness 8.00 mm
	Boundary:	88,89,90,91
	1 Inner line:	209
	2 Inner line:	172
26		
	S 235	Thickness 8.00 mm
	Boundary:	92,93,94,95
	1 Inner line:	173
	2 Inner line:	198
27		
	S 235	Thickness 8.00 mm
	Boundary:	96,97,98,99
	1 Inner line:	174
	2 Inner line:	199
28		
	S 235	Thickness 8.00 mm
	Boundary:	100,101,102,103
	1 Inner line:	175
	2 Inner line:	200
29		
	S 235	Thickness 8.00 mm
	Boundary:	104,105,106,107
	1 Inner line:	176
	2 Inner line:	201
30		
	S 235	Thickness 8.00 mm
	Boundary:	108,109,110,111
	1 Inner line:	177
	2 Inner line:	202
31		
	S 235	Thickness 8.00 mm
	Boundary:	112,113,114,115
	1 Inner line:	178
	2 Inner line:	203
32		
	S 235	Thickness 8.00 mm
	Boundary:	116,117,118,119
	1 Inner line:	179
	2 Inner line:	204
	3 Inner line:	210
33		
	S 235	Thickness 8.00 mm
	Boundary:	120,121,122,123

the scale towards document
Engineering Scan Reference Chart TE263 Serial No. 546

num	type	
	1 Inner line:	180
	2 Inner line:	211
34		
	S 235	Thickness 8.00 mm
	Boundary:	124,125,126,127
	1 Inner line:	181
	2 Inner line:	212
35		
	S 235	Thickness 8.00 mm
	Boundary:	128,129,130,131
	1 Inner line:	182
	2 Inner line:	213
36		
	S 235	Thickness 8.00 mm
	Boundary:	132,133,134,135
	1 Inner line:	183
	2 Inner line:	214
37		
	S 235	Thickness 8.00 mm
	Boundary:	136,137,138,139
	1 Inner line:	184
	2 Inner line:	215
38		
	S 235	Thickness 8.00 mm
	Boundary:	140,141,142,143
	1 Inner line:	185
	2 Inner line:	216
39		
	S 235	Thickness 8.00 mm
	Boundary:	144,145,146,147
	1 Inner line:	192
	2 Inner line:	186
40		
	S 235	Thickness 8.00 mm
	Boundary:	148,149,150,151
	1 Inner line:	193
	2 Inner line:	187
41		
	S 235	Thickness 8.00 mm
	Boundary:	152,153,154,155
	1 Inner line:	194
	2 Inner line:	188
42		
	S 235	Thickness 8.00 mm
	Boundary:	156,157,158,159
	1 Inner line:	195
	2 Inner line:	189
43		
	S 235	Thickness 8.00 mm
	Boundary:	160,161,162,163
	1 Inner line:	196

the scale towards document
Serial No. 546

num	type	
	2 Inner line:	190
44		
	S 235	Thickness 8.00 mm
	Boundary:	164,165,166,167
	1 Inner line:	197
	2 Inner line:	191

Supports

support	node	type	Size mm
1	76	XYZ	200.00
2	79	XYZ	200.00
3	80	XYZ	200.00
4	81	XYZ	200.00
5	82	XYZ	200.00
6	83	XYZ	200.00
7	84	XYZ	200.00
8	85	XYZ	200.00
9	86	XYZ	200.00
10	87	XYZ	200.00
11	88	XYZ	200.00
12	89	XYZ	200.00
13	90	XYZ	200.00

support	node	type	Size mm
14	91	XYZ	200.00
15	92	XYZ	200.00
16	93	XYZ	200.00
17	94	XYZ	200.00
18	95	XYZ	200.00
19	96	XYZ	200.00
20	97	XYZ	200.00
21	98	XYZ	200.00
22	99	XYZ	200.00
23	100	XYZ	200.00
24	101	XYZ	200.00
25	102	XYZ	200.00

Loadcases

Case	Name:	Description
1	Eigengewicht	Self weight. Direction -Z
2	ständige Last	Permanent - Loads
3	Wind	Variable - Wind Excl.
4	Querschwingung	Variable - Wind Excl.
5	krit. Windlast	Variable - Wind Excl.
6	Bölast	Variable - Wind Excl.
7	Verkehrslast	Variable - Verk

Loadcase no. 2 - distributed loads

macro	type	dx mm	exY mm	exZ mm		X beg end	Y beg end	Z beg end
1	force	50.00 abs	0.00	0.00	glo	0.00	0.00	-0.15
	kN/m	750.00			len	0.00	0.00	-0.31
	force	750.00 abs	0.00	0.00	glo	0.00	0.00	-0.31
	kN/m	762.84			len	0.00	0.00	-0.31
	force	762.84 abs	0.00	0.00	glo	0.00	0.00	-0.31
	kN/m	950.00			len	0.00	0.00	0.00
2	force	50.00 abs	0.00	0.00	glo	0.00	0.00	-0.08
	kN/m	750.00			len	0.00	0.00	-0.15

macro	type	dx mm	exY mm	exZ mm		X beg end	Y beg end	Z beg end
	force kN/m	750.00 abs 762.84	0.00	0.00	glo len	0.00 0.00	0.00 0.00	-0.15 -0.15
	force kN/m	762.84 abs 950.00	0.00	0.00	glo len	0.00 0.00	0.00 0.00	-0.15 0.00
3	force kN/m	50.00 abs 750.00	0.00	0.00	glo len	0.00 0.00	0.00 0.00	-0.08 -0.15
	force kN/m	750.00 abs 762.84	0.00	0.00	glo len	0.00 0.00	0.00 0.00	-0.15 -0.15
	force kN/m	762.84 abs 950.00	0.00	0.00	glo len	0.00 0.00	0.00 0.00	-0.15 0.00
4	force kN/m	50.00 abs 750.00	0.00	0.00	glo len	0.00 0.00	0.00 0.00	-0.15 -0.31
	force kN/m	750.00 abs 762.84	0.00	0.00	glo len	0.00 0.00	0.00 0.00	-0.31 -0.31
	force kN/m	762.84 abs 950.00	0.00	0.00	glo len	0.00 0.00	0.00 0.00	-0.31 0.00

Loadcase no. 3 - distributed loads

macro	bound	type	dx mm	exY mm	exZ mm		X beg end	Y beg end	Z beg end
5		force kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo len	0.00 0.00	0.20 0.20	0.00 0.00
	2	force kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo len	0.00 0.00	0.28 0.28	0.00 0.00
	4	force kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo len	0.00 0.00	0.28 0.28	0.00 0.00
	6	force kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo len	0.00 0.00	0.28 0.28	0.00 0.00
	9	force kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo len	0.00 0.00	0.28 0.28	0.00 0.00
	13	force kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo len	0.00 0.00	0.28 0.28	0.00 0.00
	15	force kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo len	0.00 0.00	0.28 0.28	0.00 0.00
	16	force kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo len	0.00 0.00	0.28 0.28	0.00 0.00
	18	force kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo len	0.00 0.00	0.28 0.28	0.00 0.00
	21	force kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo len	0.00 0.00	0.28 0.28	0.00 0.00
	23	force kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo len	0.00 0.00	0.28 0.28	0.00 0.00
	24	force kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo len	0.00 0.00	0.28 0.28	0.00 0.00
	26	force kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo len	0.00 0.00	0.28 0.28	0.00 0.00

Loadcase no. 4 - distributed loads

bound	type	dx mm	exY mm	exZ mm		X beg end	Y beg end	Z beg end
16	force kN/m	0.00 rel 0.50	0.00	0.00	glo len	0.00 0.00	0.00 0.02	0.00 0.00

bound	type	dx mm	exY mm	exZ mm		X beg end	Y beg end	Z beg end
	force kN/m	0.50 rel 1.00	0.00	0.00	glo len	0.00 0.00	0.02 0.04	0.00 0.00
26	force kN/m	0.00 rel 0.13	0.00	0.00	glo len	0.00 0.00	0.04 0.08	0.00 0.00
	force kN/m	0.13 rel 0.25	0.00	0.00	glo len	0.00 0.00	0.08 0.13	0.00 0.00
	force kN/m	0.25 rel 0.38	0.00	0.00	glo len	0.00 0.00	0.13 0.19	0.00 0.00
	force kN/m	0.38 rel 0.50	0.00	0.00	glo len	0.00 0.00	0.19 0.27	0.00 0.00
	force kN/m	0.50 rel 0.63	0.00	0.00	glo len	0.00 0.00	0.27 0.36	0.00 0.00
	force kN/m	0.63 rel 0.75	0.00	0.00	glo len	0.00 0.00	0.36 0.46	0.00 0.00
	force kN/m	0.75 rel 0.88	0.00	0.00	glo len	0.00 0.00	0.46 0.58	0.00 0.00
	force kN/m	0.88 rel 1.00	0.00	0.00	glo len	0.00 0.00	0.58 0.72	0.00 0.00

Loadcase no. 5 - distributed loads

bound	type	dx mm	exY mm	exZ mm		X beg end	Y beg end	Z beg end
9	force kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo len	0.00 0.00	0.10 0.10	0.00 0.00
16	force kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo len	0.00 0.00	0.10 0.10	0.00 0.00
26	force kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo len	0.00 0.00	0.10 0.10	0.00 0.00

Loadcase no. 6 - distributed loads

macro	bound	type	dx mm	exY mm	exZ mm		X beg end	Y beg end	Z beg end
5		force kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo len	0.00 0.00	0.20 0.20	0.00 0.00
	2	force kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo len	0.00 0.00	0.30 0.30	0.00 0.00
	4	force kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo len	0.00 0.00	0.30 0.30	0.00 0.00
	6	force kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo len	0.00 0.00	0.30 0.30	0.00 0.00
	9	force kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo len	0.00 0.00	0.30 0.30	0.00 0.00
	13	force kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo len	0.00 0.00	0.30 0.30	0.00 0.00
	15	force kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo len	0.00 0.00	0.30 0.30	0.00 0.00
	16	force kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo len	0.00 0.00	0.30 0.30	0.00 0.00
	18	force kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo len	0.00 0.00	0.30 0.30	0.00 0.00
	21	force kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo len	0.00 0.00	0.30 0.30	0.00 0.00

the scale towards document
Patch Reference numbers on UTI Scan Reference Chart TE263 Serial No. 546

macro	bound	type	dx mm	exY mm	exZ mm		X beg end	Y beg end	Z beg end
	23	force kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo len	0.00 0.00	0.30 0.30	0.00 0.00
	24	force kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo len	0.00 0.00	0.30 0.30	0.00 0.00
	26	force kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo len	0.00 0.00	0.30 0.30	0.00 0.00

Loadcase no. 7 - distributed loads

macro	type	dx mm	exY mm	exZ mm		X beg end	Y beg end	Z beg end
5	force kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo len	0.00 0.00	0.00 0.00	-1.10 -1.10
6	force kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo len	0.00 0.00	0.00 0.00	-0.90 -0.90

Loadcase no. 2 - Distributed loads 2D

macro	qx kN/m^2	qy kN/m^2	qz kN/m^2
5	0.00	0.00	-0.20
6	0.00	0.00	-0.20
7	0.00	0.00	-0.20
8	0.00	0.00	-0.20
9	0.00	0.00	-0.20
10	0.00	0.00	-0.20
11	0.00	0.00	-0.20
12	0.00	0.00	-0.20

Combinations

Combi	Norm	Case	coeff
1.	Linear-serviceability	1 Eigengewicht	1.00
		2 ständige Last	1.00
		3 Wind	1.00
		7 Verkehrslast	1.00
2.		1 Eigengewicht	1.00
		2 ständige Last	1.00
		4 Querschwingung	1.00
		5 krit. Windlast	1.00
		7 Verkehrslast	1.00
3.		1 Eigengewicht	1.00
		2 ständige Last	1.00
		6 Bölast	1.00
		7 Verkehrslast	1.00
4.	Linear-ultimate	1 Eigengewicht	1.35
		2 ständige Last	1.35

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

Liste kritischer LF-Kombinationen GZT:
1/ 2 : +1.35*LF1+1.35*LF2+1.00*LF4+1.00*LF5
2/ 1 : +1.35*LF1+1.35*LF2+1.50*LF3+1.50*LF7
3/ 3 : +1.35*LF1+1.35*LF2+1.50*LF6+1.50*LF7

Liste kritischer LF-Kombinationen GZG:
1/ 1 : +1.00*LF1+1.00*LF2+1.00*LF3+1.00*LF7
2/ 3 : +1.00*LF1+1.00*LF2+1.00*LF6+1.00*LF7
3/ 2 : +1.00*LF1+1.00*LF2+1.00*LF4+1.00*LF5+1.00*LF7

Massengruppen

Gruppe	Name
1	M

Kombinationen von Massengruppen

LF-Komb.	Gruppe	Beiw.
1	1 M	1.00

statikmichl
Ingenieurbüro für Baustatik
Schmiedberg 9
D-74594 Kreßberg-Waldtann
fon [redacted]
fax
[redacted]@statikmichl.de
www.statikmichl.de

04.02.07

[redacted]

the scale towards document
Patch Reference numbers on UTT Serial No. 546
Engineering Scan Reference Chart TE261

ARCADIS

Infrastructuur, milieu, gebouwen

Imagine the result





VERANKERING INCINIRATOR OP BUITEN TERREIN

SHELL NTC, AMSTERDAM

[redacted]

N01/0491 2004

CONSTRUCTIE AKKOORD

[redacted]

11 april 2007

140327/BD7/0H9/000256/[redacted]

ARCADIS

Inhoud

1 **Inleiding** **[Einleitung]** **1**

2 **Bepaling trekkracht per anker** **[Berechnung der Zugkraft per Anker]** **2**

2.1 allgemeen gegevens 2

[allgemeine Angaben] 2

2.2 berekening h.o.h. van de ankers 3

[berechnung des Achsabstandes der anker] 3

2.3 berekening trekkracht 3

[berechnung der zugkraft] 3

3 **Controle Spanning in ankerplaat** **[Kontrolle der Spannungen in der Ankerplatte]** **5**

3.1 berekening moment in ankerplaat 5

[Berechnung des Momentes in der Ankerplatte] 5

3.2 berekening spanning in ankerplaat 6

[Berechnung der Spannung in der Ankerplatte) 6

4 **Controle schuifspanning** **[Querkraftbe-messung]** **7**

1 **Bijlagen** **[Anlagen]** **9**

Colofon **13**

HOOFDSTUK 1

Inleiding [Einleitung]

De constructieberekening [4 februari 2007; Kom.: 43279] van de incinirator (project: Shell NTC) is door het technisch buro Michl (74594 Kressberg in Duitsland) opgesteld. Deze berekening omvat niet de bepaling van de verankering van de benodigde ankers.
(Er zijn wel afmetingen aangegeven.)
In dit rapport wordt berekend, wat voor de verankering voldoend is.
Deze berekening dient door het bedrijf (ALS GmbH in Obertaufkirchen) controleerd en bevestigd te worden.

Die statische Berechnung [4. Februar 2007; Kom.: 43279] von dem Kamin (Projekt: Shell NTC) ist durch das Statikbuero Michl (74594 Kressberg in Deutschland) aufgestellt. Die Berechnungen umfassen jedoch nicht die Bemessung von der Verankerung der benoetigten Anker.
(Es sind jedoch Abmessungen angegeben.)
Dieses Dokument umfasst eine Berechnung, was fuer die Verankerung benoetigt wird.
Die Berechnungen und Angaben fuer die Verankerung sind durch den Betrieb (ALS GmbH in Oberaufkirchen) zu kontrolieren und zu betaetigen.

HOOFDSTUK 2

Bepaling trekkracht per anker [Berechnung der Zugkraft per Anker]

2.1 ALLGEMEEN GEGEVENS

[ALLGEMEINE ANGABEN]

allgemeen :	Stalen Ring	= 100 x 15
	D	= 1260 mm
	ankers	= 26
	M wind	= 706 kNm
	F_V	= 95 kN
	F_H	= 46 kN

[De krachten zijn rekenwarden.]

(zie bijlagen 2 en 3)

De krachten en de ankers zijn door het "Ingenieurbuero fuer Baustatik Michl" berekend.

Angaben :	Stahlring	= 100 x 15
	D	= 1260 mm
	Max wind	= 706 kNm
	F_V	= 95 kN
	F_H	= 46 kN

[Die Kraefte sind mit den entprechende Sicherheitsfaktoren erhoeht.]

(siehe Anlagen 2 und 3)

Die Kraefte und Anker sind durch das "Ingenieurbuero fuer Baustatik Michl" berechnet.

2.2 BEREKENING H.O.H. VAN DE ANKERS

[BERECHNUNG DES ACHSABSTANDES DER ANKER]

$$O_{(U)} = \pi \times D$$
$$= \pi \times 1260$$
$$= 3958 \text{ mm}$$

$$a = \frac{O_{(U)}}{\text{aantal (Anker)}}$$
$$= \frac{3958}{26}$$
$$= 152 \text{ mm}$$

2.3 BEREKENING TREKKRACHT

[BERECHNUNG DER ZUGKRAFT]

De normaalkracht wordt veiligheidshalve buiten beschouwing gelaten. De maximale trekkracht in een anker wordt door het moment bepaald.

Die Normalkraft wird sicherheitshalber ausser Betracht gelassen. Die maximale Zugkraft wird durch das auftretende Moment bestimmt.

$$J = \pi \times r^3$$
$$= \pi \times 630^3$$
$$= 785{,}5 \times 10^6 \text{ mm}^3$$

$$q(t) = \frac{M \times r}{J}$$
$$= \frac{706 \times 10^6 \times 630}{785{,}5 \times 10^6}$$
$$= 566{,}2 \text{ N/mm}$$

⇨ lijnlast op circle
⇨ (Streckenlast auf Ring)

$N_{(t)} = q_{(t)} \times a$
$= 566{,}2 \times 152$
$= 86062{,}4\ N$
$\hat{=}\ \underline{86{,}1\ kN}$

⇨ trekkracht per anker
⇨ (Zugkraft per Anker)

toegepast : anker M20 8.8
(gewählt : Anker M20 8.8)

$N_{gon.\,(ad.)} = A \times \sigma$
$= 245 \times 640$
$= 156\,800\ N$
$\hat{=}\ \underline{156{,}8\ kN}$

$N_{(t)} = 86{,}1\ kN < N_{gon.\,(ad.)} = 156{,}8\ kN$
⇒ voldoet !!! (⇒ zulässig !!!)

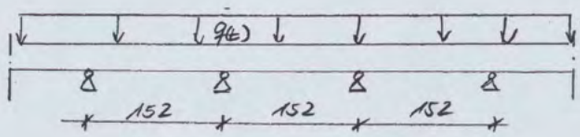
HOOFDSTUK

3 Controle Spanning in ankerplaat [Kontrolle der Spannungen in der Ankerplatte]

3.1 BEREKENING MOMENT IN ANKERPLAAT

[BERECHNUNG DES MOMENTES IN DER ANKERPLATTE]

schema:



$q_{(d)}$ = 566,2 N/mm

(zie bladzijde 5)
(siehe Seite 5)

$M \approx \frac{1}{16} \times q_{(d)} \times a^2$

$\approx \frac{1}{16} \times 566{,}2 \times 152{,}2^2$

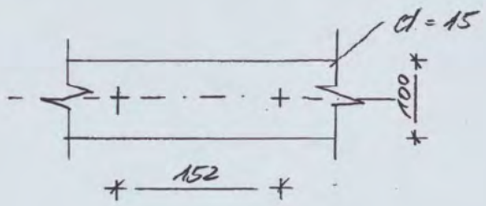
≈ 819746 Nmm $\hat{=}$ 0,82 kNm

3.2 BEREKENING SPANNING IN ANKERPLAAT

[BERECHNUNG DER SPANNUNG IN DER ANKERPLATTE)

Er wordt een recht deel van de ring beschouwd.

Es wird en gerader Abschnitt des Rings betrachtet.



$\sigma_{b.} = \frac{M}{W}$ $\qquad W = \frac{1}{6} \cdot b \cdot h^2$

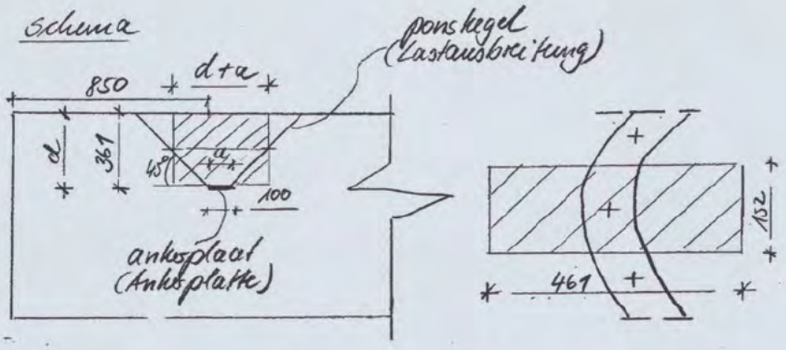
$= \frac{0{,}82 \times 10^6 \times 6}{100 \times 15^2}$

$= 219 \ N/mm^2$

$\sigma_{toel.} = 235 \ N/mm^2 > \sigma_{ber.} = 219 \ N/mm^2$
(ber.)
$\Rightarrow$ voldoet !!!
$\Rightarrow$ (Nachweis erfüllt !!!)

HOOFDSTUK

4 Controle schuifspanning [Querkraftbemessung]



- maten (zie bijlagen 2 en 3)
- (Masse (siehe Anlagen 2 en 3))

$\tau_D = \frac{N_{(t)}}{0 \cdot d}$ $\qquad N_{(t)} = 86{,}1\ kN$

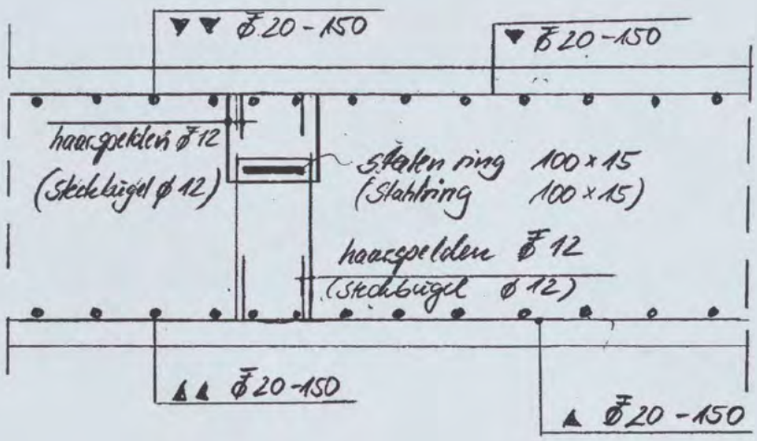
$= \frac{86{,}1 \times 10^3}{2(461+152) \times 361}$

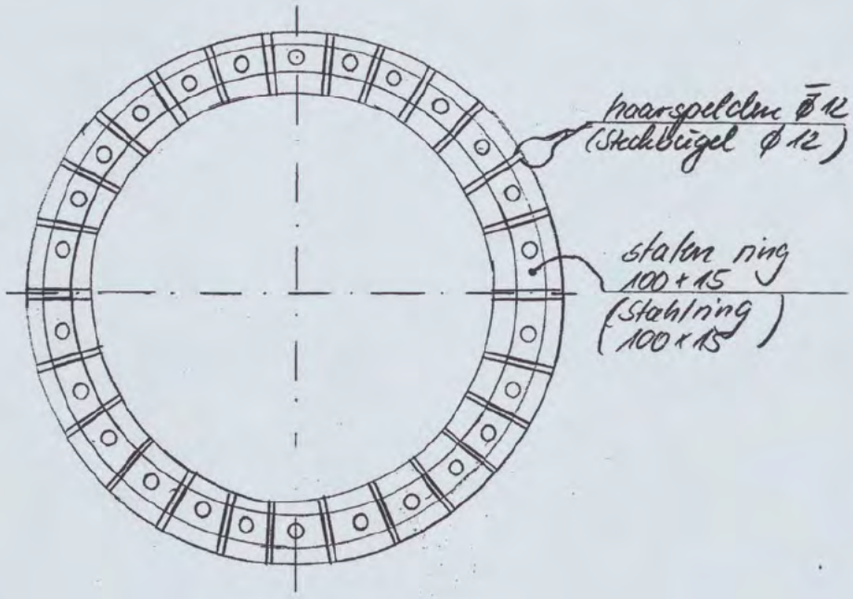
$= 0{,}19\ N/mm^2$

$\tau_D = 0{,}19\ N/mm^2 < \tau_1 = 0{,}56\ N/mm^2$

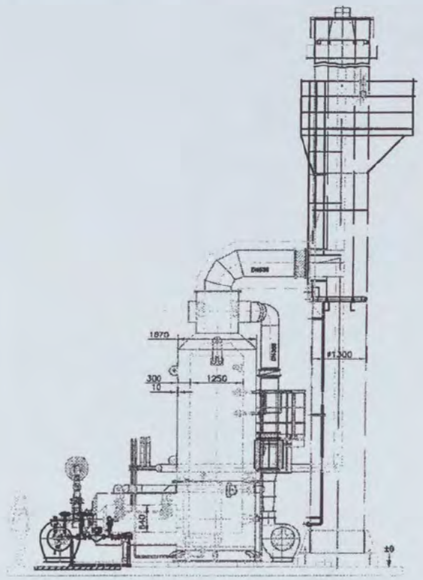
$< \tau_2 = 4{,}2\ N/mm^2$

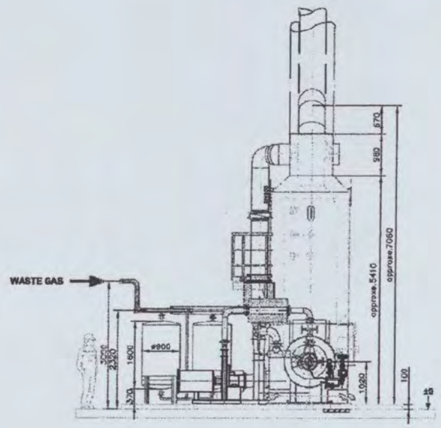
⇒ geen wapening nodig !!! ⇒ praktisch wapening Ø12
⇒ kein Schubbewehrung !!! ⇒ konstruktive Bewehrung Ø12

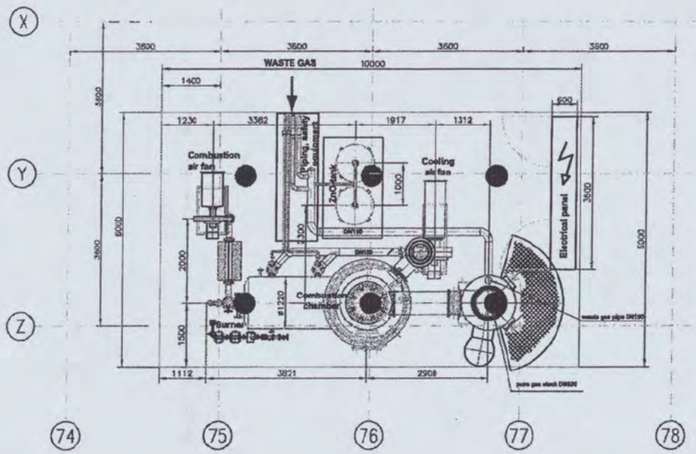

Ø 20 - 150
Ø 20 - 150
haarspelden Ø 12
(Steckbügel Ø 12)
Stalen ring 100 x 15
(Stahlring 100 x 15)
haarspelden Ø 12
(Steckbügel Ø 12)
Ø 20 - 150
Ø 20 - 150


haarspelden Ø 12
(Steckbügel Ø 12)
staven ring
100 x 15
(Stahlring
100 x 15)

BIJLAGE 1 Bijlagen [Anlagen]







Preliminary
only for information

E					
D					
C					
B					
A					
IND.	ÄNDERUNGEN / REVISIONS			GEZ. / DWC	
BEARBEITET / DRAWN		DATUM / DATE 25.11.05	DWC	DÜRR Dürr Environmental GmbH Stuttgart/Germany	DIN ISO 2768 MITTEL / MEDIUM
GEPRÜFT / CHECKED					
GENEHMIGT / APPROVED					
NORM / STANDARD					
MASSSTAB / SCALE	1:50			Layout VAR Shell–Amsterdam	20005711
AUFTRAGS–NR. / CONTRACT–NO.	40222004	ZEICHN.–NR. / DRAWING–NO.	3000350	POS. / POS	MATERIAL–NR. / MATERIAL–NO.

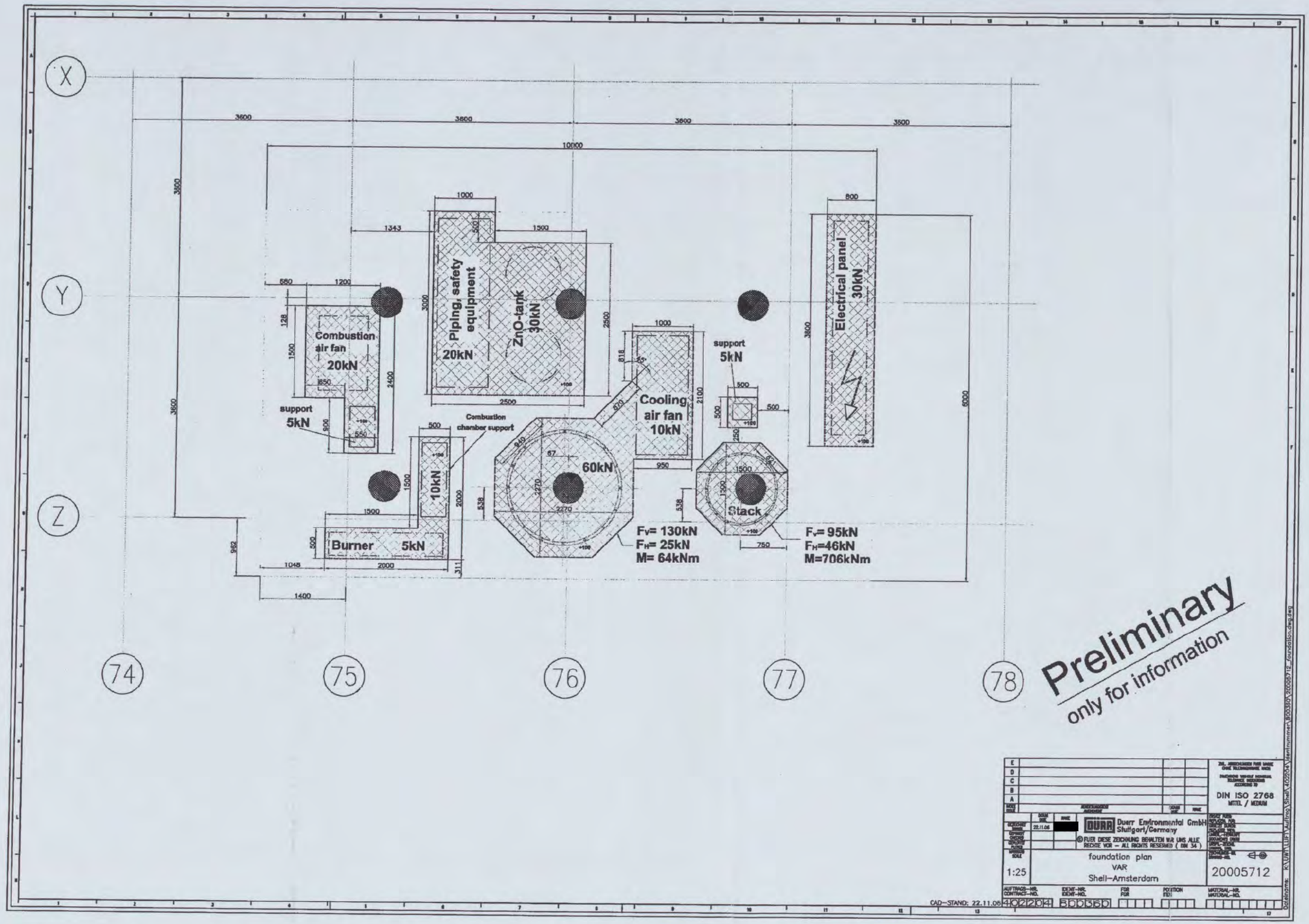
FÜR DIESE ZEICHNUNG BEHALTEN WIR UNS ALLE RECHTE VOR – ALL RIGHTS RESERVED (DIN 34)

CAD–STAND: 22.11.05

Dateiname: ...K:\DWG\DUP\Auftrag\Shell\40222004\Stellnummer\A\003360\20005711_Layout.dwg

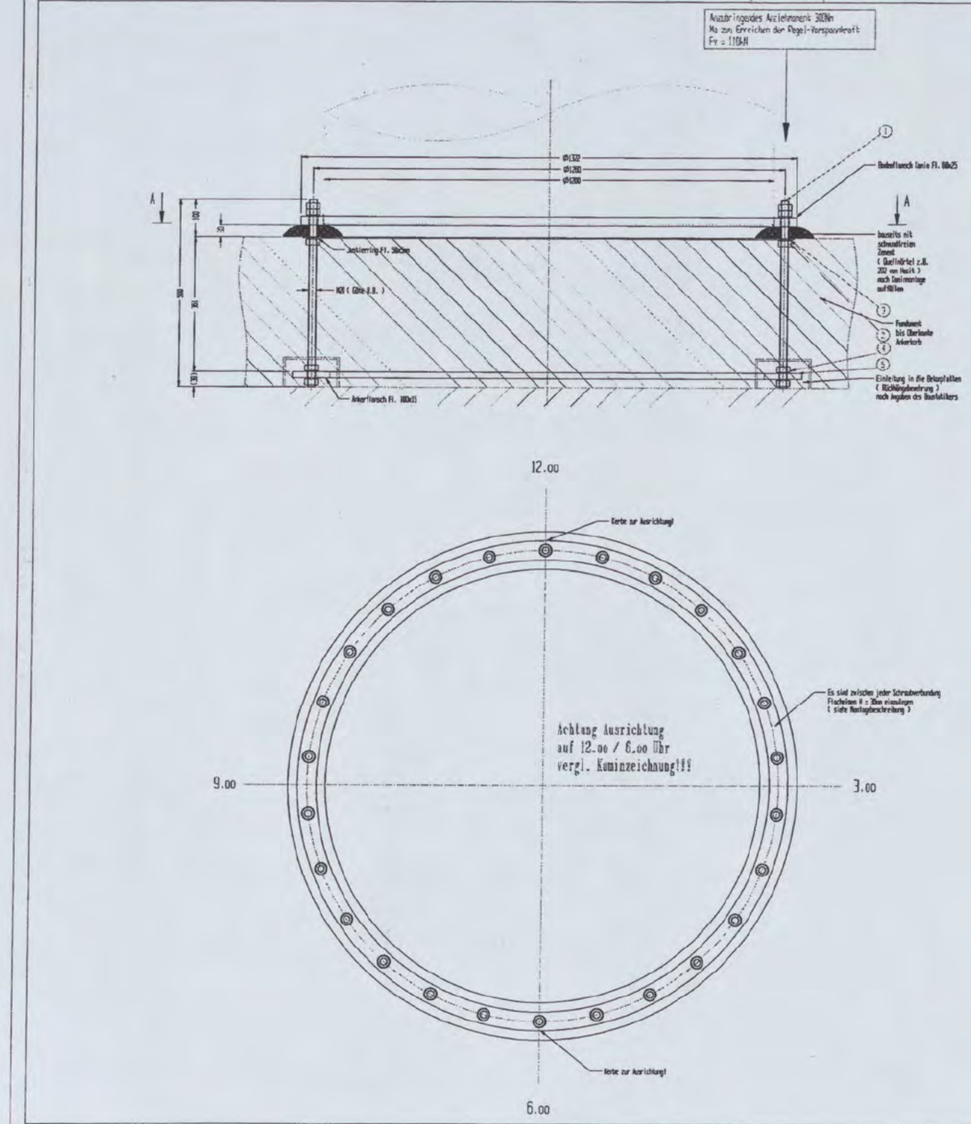
ARCADIS

the scale towards document
Engineering Scan Reference Chart TE/63 Serial No. 546
Palm Reference numbers on UTI



Bijlage 2 [Anlage 2]

ARCADIS



HINWEIS FÜR ANKERKORBMONTAGE:

-->Ankerstangen syn. auf den Hauptachsen

-->Ankerstangen dürfen nicht beschädigt, verbogen oder verschnutzt werden
(Montageerschwernis --> Mehrkosten)

Anmerkung: obere U-Scheibe, obere Mutter und Konternutter werden erst bei der Kaminlieferung mitgeliefert.

Um ein Verschmutzen der Ankerstangen beim Einbetonieren zu vermeiden sind diese bei der Auslieferung in oberen Bereich mit Folie und Klebeband ausreichend zu schützen.

Pos.	Bezeichnung
1	26x Gewindestange M20x500 DIN975 - Zn - 8.8
2	78x Mkt. Mutter M20 DIN934 - Zn - 8
3	78x U-Scheibe A20 DIN125 - Zn
4	1x Justierring Fl. 30x5; Øi = 1210mm / Mat.: S235
5	1x Verankerung Fl. 100x15; Øi = 1100mm / Mat.: S235
6*	Übersteckkappe aus PVC mit Fettfüllung
	* (nur wenn ausdrücklich gefordert oder bei VA Muttern mit verz. Ankerstangen)

1 Stk. Ankerkorb fertigen / auf Palette 1500x1500 verpackt

Schweißnähte siehe auch KEM-Prüfprotokoll

Verkleidungsschale / Blechreihe bei Querstoß 50mm überlappt; mit Silikonbordeck; Band der Längsfuge nach innen leicht abgekantet

Schweißnähte je Stoß um 50mm versetzt. Quer- und Längsnahtschweißnähte nach Stand der Technik, sowie vorhandene Blechformate.

Alle statische Informationen aus der statischen Berechnung (Auflasten) von [redacted] aufgestellt am: 29.01.07 verbindlich entnehmen.

Werkstatt: _____

P = Programmierer

Freigabe						
nicht erforderlich			E			
Kunde			D			
Brief	Telefax	Telefon	C			
			B			
am:	von:		A			
ALS am:	von:		Index	Änderung	Datum	Name

Diese Zeichnung ist geistiges Eigentum der Fa. ALS GmbH. Sie darf ohne unsere Genehmigung weder kopiert, vervielfältigt noch dritten Personen, insbesondere Konkurrenzfirmen, zugänglich gemacht werden. Bei Zuwiderhandlungen ist auf strafrechtlichen Folgen zu rechnen.

Maßstab 1:7,5

A-Nr. 43280

Urspr.			Datum	Name
Ers. f.:		Maße in mm	Bearb. 29.01.07	[redacted]
Ers. d.:			Oppr.:	
		Tol. Abweichungen ganz Maße ohne Toleranzangabe nach DIN EN ISO 13920 C und K	Kontrolle: 29.01.07	[redacted]

Anlagen- und Tankstell- Spezialbau GmbH

Blatt 1 v 1

Zeichnungs-Nr: 43280-01

Bijlage 3 [Anlage 3]

ARCADIS

COLOFON

VERANKERING INCINIRATOR OP BUITEN TERREIN

OPDRACHTGEVER:

SHELL NTC, AMSTERDAM

STATUS:

Definitief

AUTEUR:

[redacted] ARCADIS Bouw en Vastgoed BV

GECONTROLEERD DOOR:

[redacted] ARCADIS Bouw en Vastgoed BV

VRIJGEGEVEN DOOR:

[redacted] ARCADIS Bouw en Vastgoed BV

11 april 2007

140327/BD7/0H9/000256/sca**140327/BD7/0H9/000256/**[redacted]

ARCADIS
BOUW EN VASTGOED BV
Gevers Deynootweg 93C
Postbus 84319
2508 AH Den Haag
Tel [redacted]
Fax
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.

FAXBERICHT

INGENIEURSBURO
Van de Lune & Rienksma bv

Lemmerweg 1 – 7 8608 AA Sneek - Telefoon [redacted] - Telefax [redacted]
Adviesburo voor beton-, staal-, houtconstructies en funderingstechniek

Aan	:	Hutten Metaal
T.a.v.	:	dhr. [redacted]
Plaats	:	Beerzerveld
Faxnummer	:	[redacted]
Datum	:	7 maart 2007
Aantal bladen	:	7 inclusief voorblad
Werknummer	:	06006
Betreft	:	Shell NTC te Amsterdam
Behandeld door	:	[redacted]

N01/0491 - 2008 [redacted] 3106
CONSTRUCTIE AKKOORD
[redacted]

Geachte heer [redacted]

Hierbij de gewijzigde berekeningsbladen D4-400 t/m - 405.

ARCADIS
Ingek.d.d. 28 MRT 2007
Pr.nr. 27/250-2387 Voor [redacted]
Actie Kopie

Restaurant Haarn
Hangstaaf aan 1e verd.

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

[redacted]

heijmans
VERZONDEN 27 MRT 2007
[redacted]

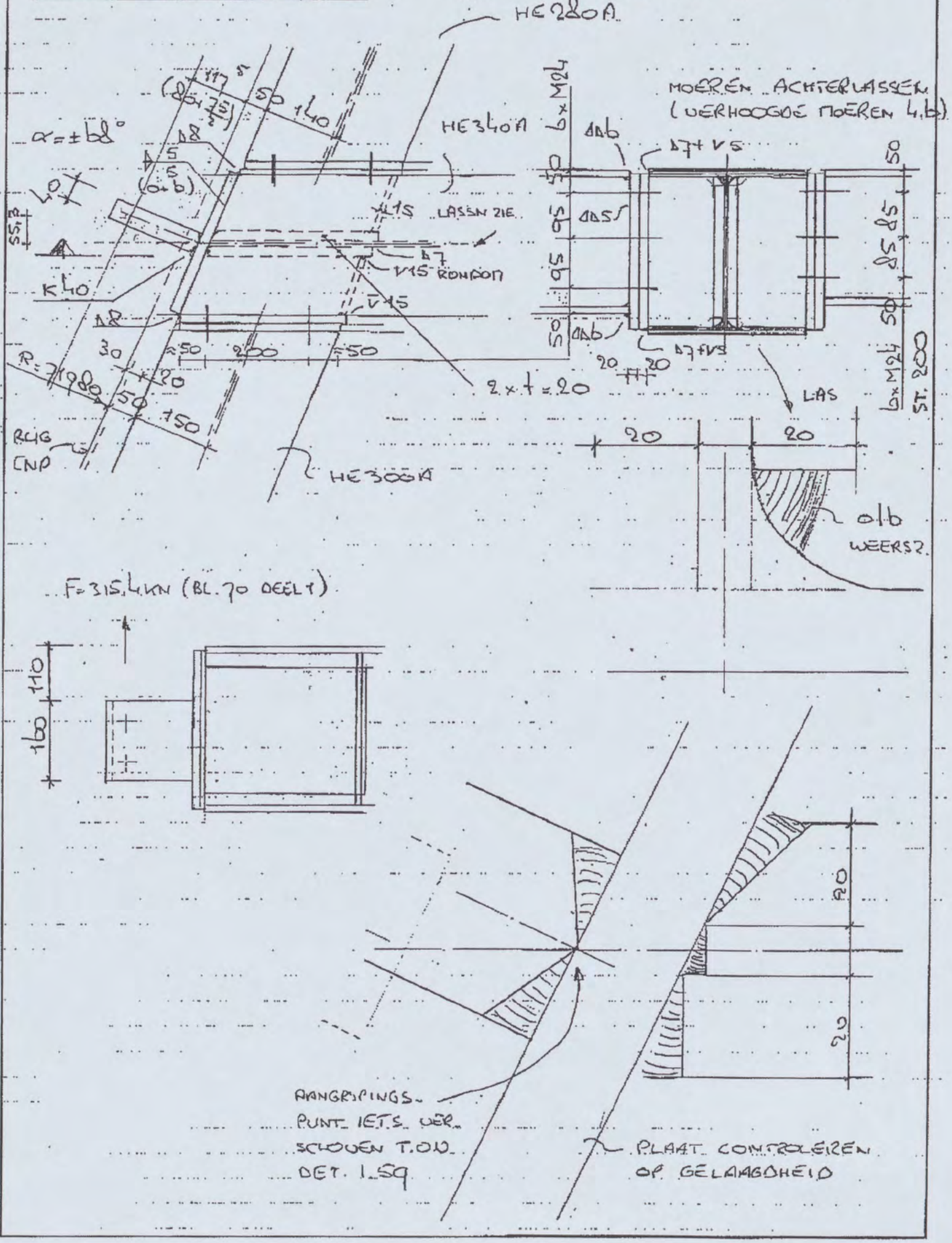
VOOR UITVOERING
26 MRT 2007
SHELL NTC p [redacted]

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 [redacted]
Adviesburo voor beton-, staal-, houtkonstrukties en funderingstechniek

WERKNR.: 0606
BLADNR.: 04.400

AANSLUITING AS 205 (VLOERLIGGER RESTAURANT)



INGENIEURSBURO
Van de Lune & Rienksma bv
Lemmerweg 1 - 7 8608 AA Sneek - Telefoon [redacted]
Adviesburo voor beton-, staal-, houtkonstrukties en funderingstechniek

WERKNR.: 0606
BLADNR.: 04-407

CONTROLE OPHANGSTRIP t=40mm h=160mm

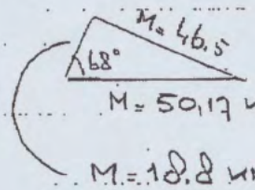
Md = 315.4 x 0.1475 = 46.52 kNm

$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{46.52 \times 10^6}{\frac{1}{6} \times 40 \times 160^2} = 181.7\ N/mm^2$

$\tau = \frac{F}{A} = \frac{315400}{40 \times 160} = 49.3\ N/mm^2$

$\sigma_{vgl;d} = \sqrt{181.7^2 + 3 \times 49.3^2} = 200.8\ N/mm^2$ $\quad UC = \frac{200.8}{235} \times 0.85$

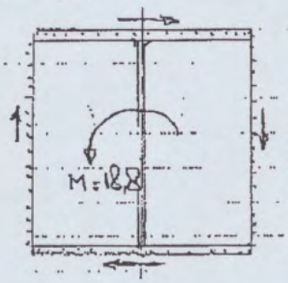
VERDELING MOMENT:



M = 50.17 kNm (VIA KOPPL. EN OPDIKPLATEN IN HE 340A

M = 18.8 kNm (VERDELEN OVER RANDLIGGERS VIA WRINGING)

AFVOER WRINGMOM.



PER ZIJDE $F = \frac{18.8}{\approx 0.32 \times 2} = 29.4$ kN

BIJ D5: $\tau = \frac{29400}{320 \times 5} = 18.4\ N/mm^2$

KOPLAAT VERBINDING

REACTIE 300A/280A: 340A: 1/2 x 315.4
300A: 1/6 "
280A: 1/6 "

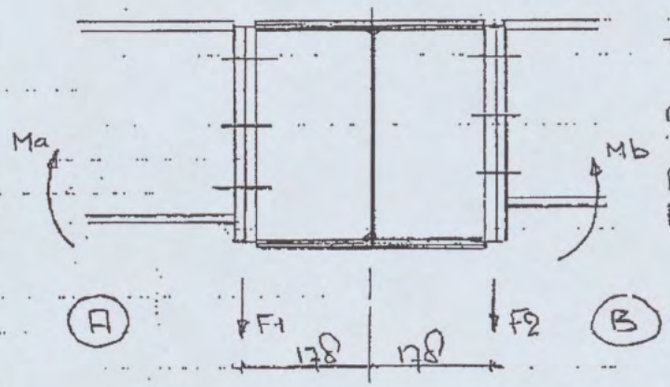
$F \approx \frac{315.4}{2 \times 2} = 78.9$ kN

T.G.U. $M_{UR} = 18.8$: $F = \frac{18.8}{0.356} = 52.8$ kN +/-

RESULTEREND:

$F_1 = 78.9 + 52.8 = 131.7$ kN

$F_2 = 78.9 - 52.8 = 26.1$



INGENIEURSBURO
Van de Lune & Rienksma bv
Lemmerweg 1 - 7 8608 AA Sneek - Telefoon [redacted]
Adviesburo voor beton-, staal-, houtkonstrukties en funderingstechniek

WERKNR.: 0606
BLADNR.: A4.402

VERBINDING (A)

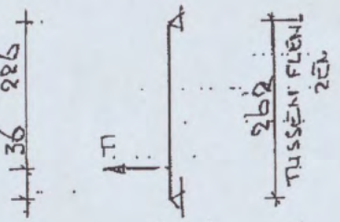
$M_A = 131,7 \times 0,178 = 23,44$ kNm

TREK IN ONDERSTE BOUTEN : $Ft;id = \frac{23,44}{0,235 \times 2} = 49,8$ kN PER BOUT

AFSCH. " " " $Fv;id = \frac{131,7}{6} = 21,95$ kN "

NEEM 6 BOUTEN M24 8.8
$Ft;4;d = 203$ kN
$Fv;4;d = 135$ kN

KOPPLAAT OP HE 300 A :

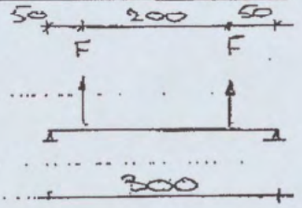


F = 49,8 kN

$M = 49,8 \times \frac{36}{262} \times 0,226 = 1,55$ kNm

$1,55 \times 10^6 = \frac{1}{4} \times 100 \times t^2 \times 235 \rightarrow t = 16,2 \rightarrow 20$ mm

PLAAT OP HE340A



F = 49,8 kN

$M = 49,8 \times 0,05 = 2,49$ kNm

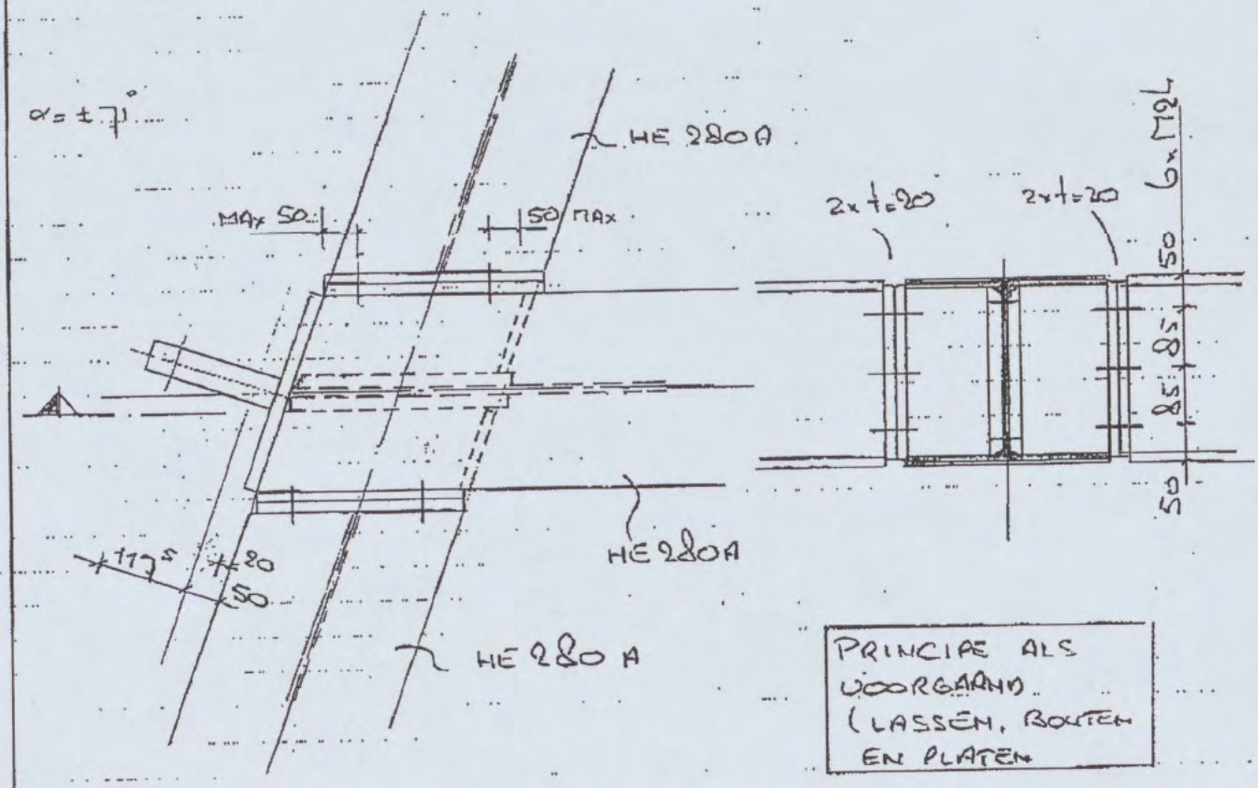
$2,49 \times 10^6 = \frac{1}{4} \times 130 \times t^2 \times 235 \rightarrow t = 18,1 \rightarrow 20$ mm

VERBINDING (B) : AANHOUDEN ALS (A)

INGENIEURSBURO
Van de Lune & Rienksma bv
Lemmerweg 1 - 7 8608 AA Sneek - Telefoon [redacted]
Adviesburo voor beton-, staal-, houtkonstrukties en funderingstechniek

WERKNR.: 06006
BLADNR.: D4.403

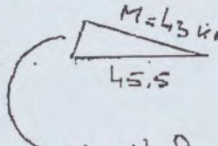
VERBINDING AS 204 EN 203



PRINCIPE ALS VOORGAAND (LASSEN, BOUTEN EN PLATEN

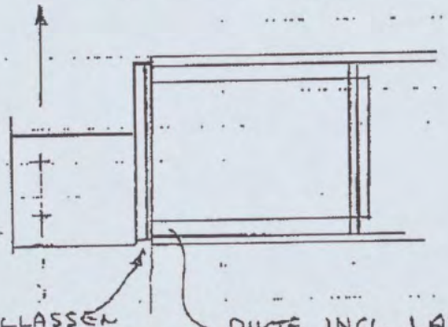
Fd = 291.8 kN (bl. 68 deel 1)

Md = 291.8 x 0.147 = 43.0 kNm



M = 14.8 kNm (wringing)

GEEFT PER 2 VOE $\frac{14.8}{0,338}$ = +/- 43.7 kN



VOLLASSEN OVER 40 MM

DIKTE INCL. LASSEN MIN. 40 mm OVER 1e 50 mm OVERIGENS ZIE LASDET. OP D4-400

TOTAAL OP VERBINDING: (MAX.)

$F = 43.7 + \frac{291.8}{4} = 116.65$ kN

GEEFT M = 116.65 x 0.169 = 19.7 kNm

TREK BUITENSTE BOUTEN:

$Ft;d = \frac{19.7}{0,215 \times 2} = 45.8$ kN

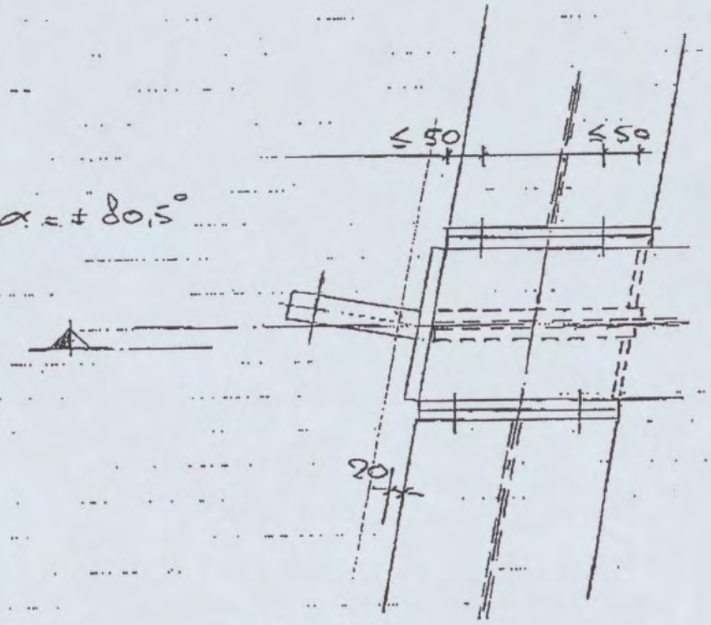
AANHOUDEN ALS VOORGAAND

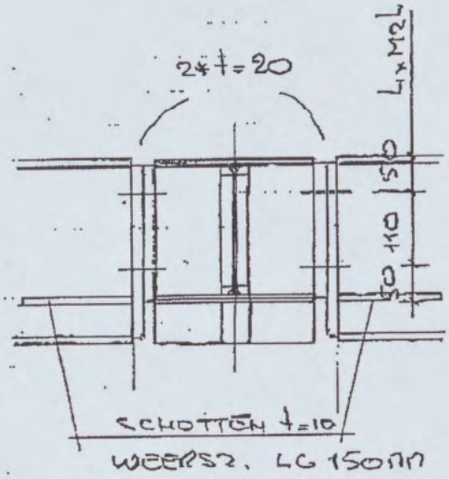
INGENIEURSBURO
Van de Lune & Rienksma bv
Lemmerweg 1 - 7 8608 AA Sneek - Telefoon [redacted]
Adviesburo voor beton-, staal-, houtkonstrukties en funderingstechniek

WERKNR.: 0006

BLADNR.: 04.L04

VERBINDING AS 202

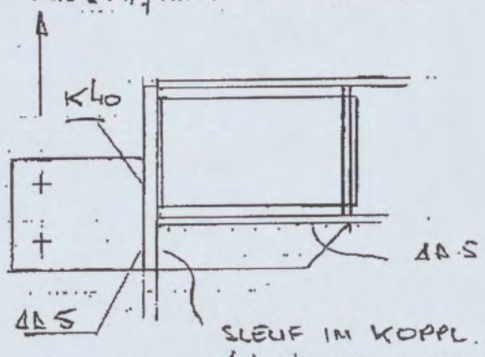




WEERST. LG 150mm

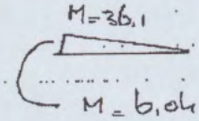
VOOR LASSEN ZIE 04.L00

Fd = 24,7 kN (bl. 62 DEEL 1)



SLEUF IN KOPPL. (t = 40 LOOPT DOOR)

Md = 24,7 x 0,147,5 = 36,1 kNm



M = 6,04 kNm (WRINGING) GEEFT PER 2 MS $\frac{b.d}{0,264} = 22,9$ kN

TOTAAL OP VERB. $F = 22,9 + \frac{24,7}{4} = 28,08$ kN

GEEFT M = 28,08 x 0,132 = 11,1 kNm → TREK BUITENSTE BOUTEN:

$Ft;d = \frac{11,1}{0,155 \times 2} = 35,8$ kN

INGENIEURSBURO
Van de Lune & Rienksma bv
Lemmerweg 1 - 7 8608 AA Sneek - Telefoon [redacted]
Adviesburo voor beton-, staal-, houtkonstrukties en funderingstechniek

WERKNR.: 0606

BLADNR.: DL-105

PLATEN: M = 12,5 x 0,04 = 0,5 kNm

$0{,}5 \times 10^6 = \frac{1}{4} \times \approx 100 \times t^2 \times 235 \rightarrow t = 9{,}2 \rightarrow 15$ mm

AFST. HANGST. / HART HE 280A = 147,5 + 20 + 140 = 307,5 mm

DIT GEEFT EEN MOMENT: M = 73,8 x 0,3075 = 22,7 kNm

(VIA WRINGING OVER BR. NAAR HE 220A.

BOUTPATROON

0 + 180 +

REKEN $F_{u;d} = \frac{22{,}7}{0{,}180 \times 2} = 63{,}1$ kN

EXTRA $\frac{33}{4} = 8{,}3$ kN +

TOTAAL AFSCH. $F_{u;d} = 71{,}4$ kN PER BOUT

BOUTEN AANNOMEN ALS VORIGE VERB.: M24

FAXBERICHT

INGENIEURSBURO
Van de Lune & Rienksma bv

Lemmerweg 1 – 7 8608 AA Sneek - Telefoon [redacted] - Telefax [redacted]
Adviesburo voor beton-, staal-, houtconstructies en funderingstechniek

Aan	:	Hutten Metaal
T.a.v.	:	[redacted]
Plaats	:	Beerzerveld
Faxnummer	:	[redacted]
Datum	:	7 maart 2007
Aantal bladen	:	3 inclusief voorblad
Werknummer	:	06006
Betreft	:	Shell NTC te Amsterdam
Behandeld door	:	[redacted]

N01/0491 - 2004 [redacted] B1-7

CONSTRUCTIE AKKOORD [redacted]

Geachte heer [redacted]

Hierbij de berekeningsbladen ~~D4-414 t/m – 415.~~

ARCADIS
Ingek.d.d 28 MRT 2007
Pr.nr. 327/256-204 Voor [redacted]
Actie Kopie

Restaurant Haarn
Hangstaaf aan 2e verd.

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

[redacted]

heijmans
VERZONDEN 27 MRT 2007
[redacted]

VOOR UITVOERING
26 MRT 2007
SHELL NTC [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 da Lune & Rienksma bv
Lemmerweg 1 - 7 8808 AA Sneek - Telefoon [redacted]
Adviesburo voor beton-, staal-, houtkonstructies en funderingstechniek

WERKNR.: 0606

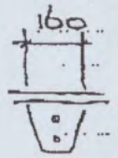
BLADNR.: 04.414

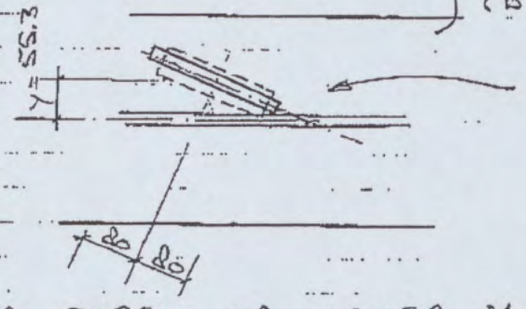
AANSLUITING HANGSTAAF BOVEN

DOK AANHOUDEN VOOR AS 202 T/M 204

AS 205 Fd = 315,4 kN.

HEB600A (BA2 ONDERFLENS)





GESTIPPELD: PLAAT ONDER LIGGER (160 x 40)

GETROKKEN: PLAAT TUSSEN FLENZEN 200 x 20

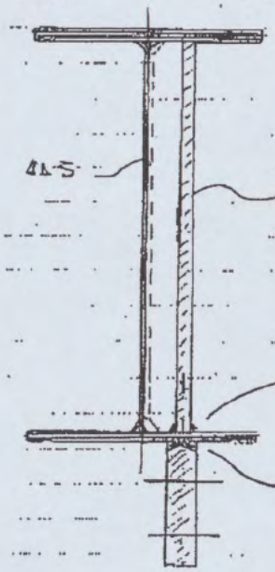
LAS ONDERFL. Δa 10

BOVENFL. + LIJF Δa 5

WRINGEND MOMENT OP LIGGER M_{wr} = 315,4 x 0,0553
= 17,44 kNm



OP TE NEMEN DOOR LIGGER; CONTROLE DOOR ARCADIS.



$\sigma = \frac{315400}{2 \times 160 \times 20} = 98,6 \text{ N/mm}^2 < 235$

Δa 10 → CONTROLE:

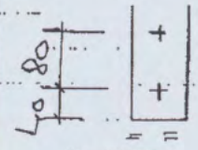
$\sigma_i = \tau_i = \frac{315400\sqrt{2}}{4 \times 10 \times 2 \times 160} = 69,7 \text{ N/mm}^2$

$\sigma_{w;sid} = \frac{\sqrt{69,7^2 + 3 \times 69,7^2}}{\sqrt{2}} = 80,5$

$UC = \frac{80,5}{207} = 0,39$

CONTROLE HANGSTAAF

BOUTEN MAATGEVEND 2x ∠ 75x20 2-SNEDIG



AFSCH. $F_{u;i;d} = 2 \times 2 \times 94,1 = 376,4$ kN $UC = \frac{315,4}{376,4} = 0,84$

STHK. $F_{c;i;d} = 2 \times 2 \times 0,606 \times 1 \times 360 \times 20 \times 20 \times 10^{-3} = 349$ kN

(2 BOUTEN, α_c, α_{RED1})

$\alpha_c = \frac{40}{3 \times 22} = 0,606$

$UC = \frac{1/2 \times 315,4}{349} = 0,45$

INGENIEURSBUREAU
Van de Lune & Rienksma bv
Lemmerweg 1 - 7 8508 AA Sneek - Telefoon [redacted]
Adviesburo voor beton-, staal-, houtkonstrukties en funderingstechniek

WERKNR.: 06006

BLADNR.: 04 - 415

STRIP : $N_{t;u;d} = N_{pl;d} = A \times f_{y;d}$

$= 2 \times 75 \times 20 \times 235 \times 10^{-3} = 705\ kN$ $\quad uc = \frac{315.4}{705} = 0,45$

T.P.V. GATEN

$N_{t;u;d} = 0,9 \times A_{NET} \times f_{t;d} / 1,25$ $\quad A_{NET} = (75 - 22) \times 40 = 2120\ mm^2$

$= 0,9 \times 2120 \times 360 \times 10^{-3} / 1,25 = 549,5\ kN$

$uc = \frac{315.4}{549,5} = 0,57$

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