BUIGING ZONDER NORMAALKRACHT (GTB1990)

Sterkteklasse beton	**B35**	f'_b = 21	N/mm^2	b =	1,00	m
Staalsoort	**FeB500**	f_s = 435	N/mm^2	d =	0,26	m

M_u = 167	kNm	⇒	ω_0 =	0,608	%
$M_u / (b \times d^2)$ = 2470		⇒	A_s =	1580	mm^2
$M_u / (f_b' \times b \times d^2)$ = 117,6		⇒	x_u =	0,044	m
			z =	0,243	m

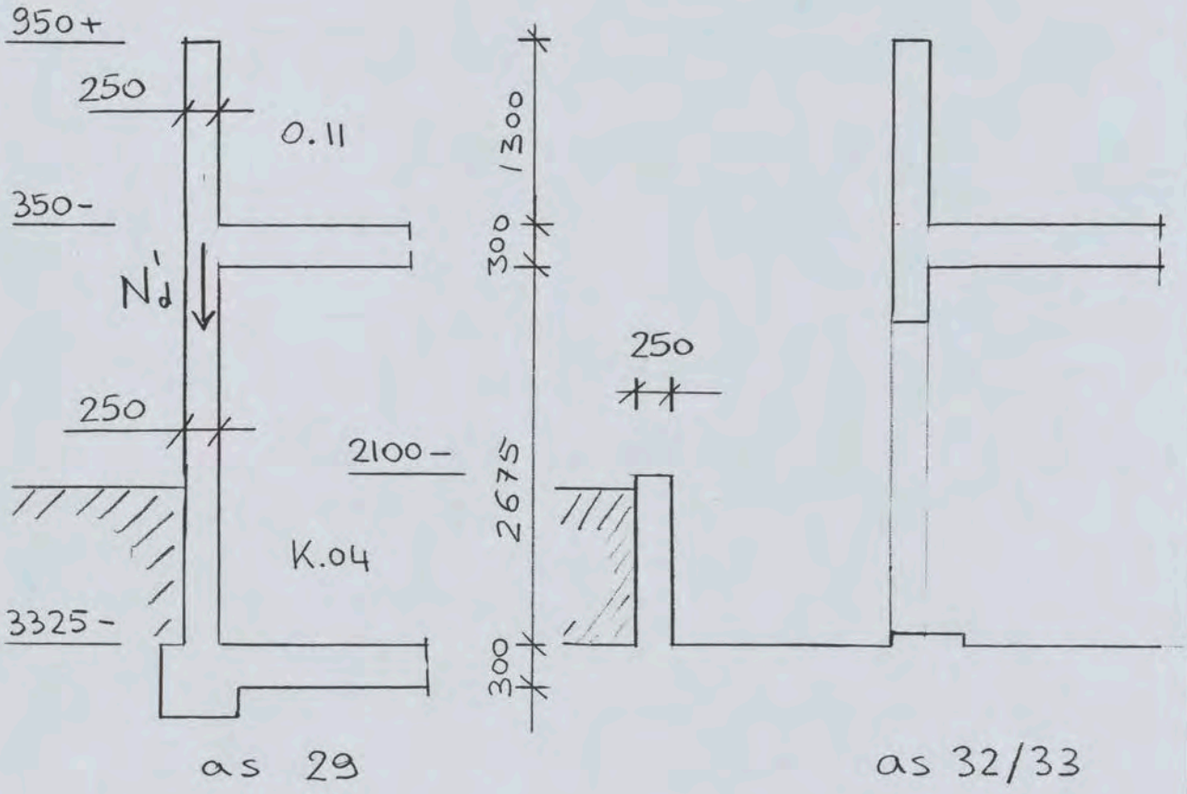


5.28.3 Kolom trappenhuis atrium

(22-123)	mom.fac	verm.fa	l	b	q	Grep kN	Qrep kN	Nd' kN
dak staal opbouw	1,0	1,00	7,60	1,5	1,3	14,3		
dak staal opbouw	1,0	1,00	7,80	2,5	1,3	24,4		
ver.bel.atrium	0,0	1,00	7,60	1,5	1,0		0,0	
veranderlijke bela	0,0	1,00	7,80	2,5	1,0		0,0	
Op vloer 5						38,6	0,0	46,4
liftschacht 5 atriu	1,0	1,00	2,30	1,5	5,8	20,0		
vloer 5 atrium	1,0	1,00	5,40	1,5	6,45	52,2		
vloer 5 atrium	1,0	1,00	2,30	2,5	5,8	33,4		
vloer 5 atrium	1,0	1,00	5,50	2,5	6,45	88,7		
ver.bel.atrium	0,5	1,00	2,30	1,5	7,5		12,9	
ver.bel.atrium	0,5	1,00	5,40	1,5	7,5		30,4	
ver.bel.atrium	0,5	1,00	2,30	2,5	7,5		21,6	
ver.bel.atrium	0,5	1,00	5,50	2,5	7,5		51,6	
Op vloer 4						232,9	116,4	454,2
vloer 4 atrium	1,0	1,00	5,50	4,00	5,8	127,6		
tussenvloer atriur	1,0	1,00	2,30	2,6	5,8	34,7		
gevel		1,00	3,85	3,9	0,5	7,5		
ver.bel.atrium	0,5	1,00	5,50	4,00	4,5		49,5	
ver.bel. tusenvloe	0,5	1,00	2,30	2,6	4,5		13,5	
Op vloer 3						402,7	179,4	752,3
vloer 3 atrium	1,0	1,00	5,50	4,00	5,8	127,6		
tussenvloer atriur	1,0	1,00	2,30	2,6	5,8	34,7		
gevel		1,00	3,85	3,9	0,5	7,5		
ver.bel.atrium	0,5	1,00	5,50	4,00	4,5		49,5	
ver.bel. tusenvloe	0,5	1,00	2,30	2,6	4,5		13,5	
Op vloer 2						572,5	242,3	1050,5
vloer 2 atrium	1,0	1,00	5,50	4,00	5,8	127,6		
tussenvloer atriur	1,0	1,00	2,30	2,6	5,8	34,7		
gevel		1,00	4,90	3,9	0,5	9,6		
ver.bel.atrium	0,5	1,00	5,50	4,00	4,5		49,5	
ver.bel. tusenvloe	0,5	1,00	2,30	2,6	4,5		13,5	
Op vloer 1						744,3	305,3	1351,2
vloer 1 atrium	1,0	1,00	5,50	2,60	5,8	82,9		
tussenvloer atriur	1,0	1,00	2,30	2,6	5,8	34,7		
gevel		1,00	4,90	3,9	0,5	9,6		
ver.bel.atrium	0,5	1,00	5,50	2,60	4,5		32,2	
ver.bel. tusenvloe	0,5	1,00	2,30	2,6	4,5		13,5	
Op vloer 0						871,5	350,9	1572,2

Vloer 0 atrium	1,0	1,00	3,60	4,1	7,3	107,7		
strook		0,50	3,60	2,4	3,8	16,6		
veranderlijke bela	1,0	1,00	3,60	4,1	10,0		147,6	
wand		1,00	4,10	3,2	6,0	78,7		
Op vloer -1						1074,6	498,5	2037,3
Vloer -1 atrium	1,0	1,00	3,60	4,1	8,2	121,0		
veranderlijke bela	0,5	1,00	3,60	4,1	2,0		14,8	
Tot o.k.fundering						1195,6	513,3	2204,7
		Grep *0,9=		Grep *1,35=		*1,2	*1,5	
		1076,0		1614,1		1434,7	769,9	
	Pd min =	1076,0	kN			Pd totaal:	2204,7	kN (22-123)

5.1.6 Wand as 149



N'_d = 340 kN per 2,4 m wand t.p.v. vloerstrook

$M_{d,boven}$ = 150 kNm

$M_{d,onder}$ = −74 kNm

zie verder voor berek.

$A_{s,ben}$ = 1254 mm² in 2,4 m wand

1254/2,4 = 523 mm²/m'

zie verder voor berekening

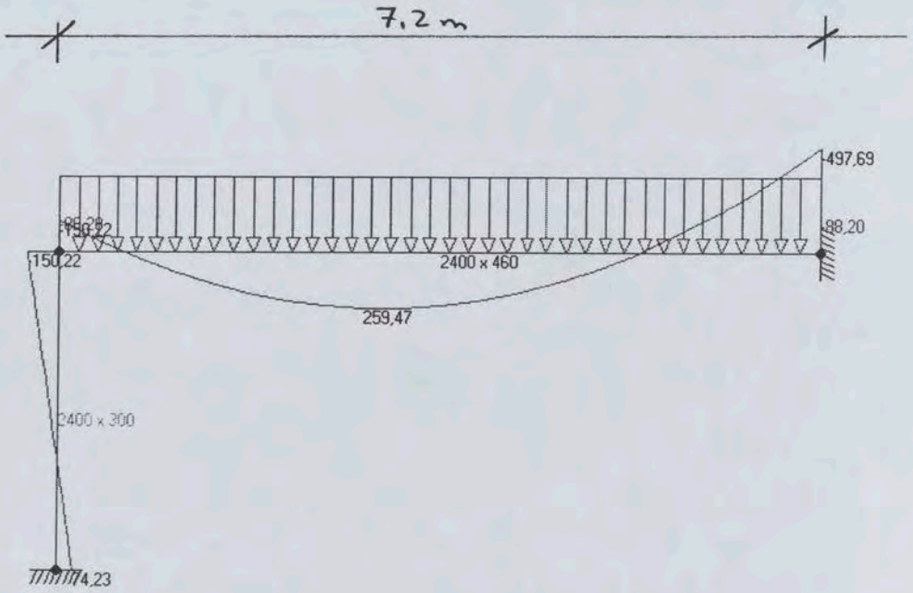
Wapening: ϕ 10-150 verticaal v/a (0,42 %),
ϕ 12-150 horizontaal v/a (0,6%)
+ ϕ 10-150 extra v/a in 1 m onder

5.27.5 **Wand op as 149** mom.fac vergr.fa b l q Grep kN Qrep kN Nd' kN

uitgewichtsber.

						Grep kN	Qrep kN	Nd' kN
Vloer 0	1,0	1,0	2,4	1,0	7,3	17,5		
strook			2,4	1,0	3,8	9,2		
grond	1,0	1,0	2,4	1,0	7,0	16,8		
wand			2,4	4,5	6,0	64,8		
veranderlijke bela	1,0	1,0	2,4	1,0	10,0		24,0	
Op vloer -1						108,3	24,0	166,0

$1{,}2 \times (17{,}5 + 9{,}2 + 16{,}8) + 1{,}5 \times 24 = 88{,}2$ kN/m'



$M_{d,boven} = 150$ kNm

$M_{d,onder} = -74$ kNm

5.27.5 Wand op as 149

	mom.fac	vergr.fa	b	l	q	Grep kN	Qrep kN	Nd' kN
Vloer 0	1,0	1,0	2,4	3,6	7,3	63,1		
strook			2,4	3,6	3,8	33,2		
grond	1,0	1,0	2,4	3,6	7,0	60,5		
wand			2,4	1,3	6,0	18,7		
veranderlijke bela	1,0	1,0	2,4	3,6	10,0		86,4	
Op vloer -1						175,4	86,4	340,1

Ontwerpberekening rechthoekige kolom volgens NEN 6720

Breedte	$b =$	2400	mm		
Hoogte	$h =$	250	mm		
Lengte	$L_{sys} =$	3000	mm		
Knikfactor	$f_{knik} =$	1,0			
Perm. belast.	$G =$	174	kN		
Ver. belast.	$\Psi Q =$	86	kN		
Betonkwaliteit	B	35			
Staalkwaliteit	FeB	500			
	$A_b =$	6000	$\times 10^2$	mm^2	
	$I =$	312500	$\times 10^4$	mm^4	
	$f'_{ck} =$	35	N/mm^2		
	$f'_b =$	21	N/mm^2		$f'_b = 0.72 * f'_{ck} / \gamma_m$
	$f_{s,rep} =$	500	N/mm^2		
	$f_s =$	435	N/mm^2		$f_s = f_{s,rep} / \gamma_m$
Kniklengte	$L_c =$	3000	mm		$L_c = f_{knik} \times L_{sys}$
	$e_{0,min} =$	10,0	mm		$e_{0,min} = MAX (L_{sys} / 300 ; 10\ mm)$
	$M_{d,boven} =$	150	kNm		
	$M_{d,onder} =$	-74	kNm		
	$N'_d =$	**339**	**kN**		
	$e_{0,boven} =$	442,7	mm		$e_{0,boven} = M_{d,boven} / N'_d$
	$e_{0,onder} =$	-218,4	mm		$e_{0,onder} = M_{d,onder} / N'_d$
	$e_{1,midden} =$	112,2	mm		
	$e_{1,min} =$	10,0	mm		
	$e_{1,hand} =$	10,0	mm		
	$e_0 =$	442,7	mm		
	$e_1 =$	112,2	mm		
	$\xi =$	0,75			$\xi = 0,5 \times (1 + e_1 / e_0) \geq 0,75$
factor wand	$\rho =$	1			
factor vorm	$\psi =$	1			
	$e_c =$	35,3	mm		$e_c = 3 \times [1,5\ h + e_0 (4\psi - 3)] \times [\rho \times L_c / (100 \times h)]^2$
	$e_t =$	442,7	mm		$e_t = MAX [\xi \times (e_0 + e_c) ; e_0]$
	$h / 20 =$	12,5	mm		
		455,2	mm		
	$e_{t,d} =$	**455,2**	**mm**		$e_{t,d} = MAX (e_t + h / 20 ; h / 10)$
	$M_{d,tot} =$	**154**	**kNm**		$M_{d,tot} = e_{t,d} \times N'_d$



snede belast op buiging en druk

ingevoerde gegevens van de doorsnede

bruto betonafmetingen	b	2400	mm
	h	250	mm
betonkwaliteit		B35	
	f'_b	21	N/mm²
staalkwaliteit	$f_{s;rep}$	FeB500	geribd
	f_s	435	N/mm²
dekking tot hart staaf	c	40	mm

belastingen op de doorsnede

buigend moment	M_d	154,000	kNm
normaalkracht	N'_d	339,000	kN

resultaten van de berekening

benodigde wapening per zijde	A_s, A'_s	1254	mm²
wapeningspercentage	w_o	0,418	%
rek aan zijde 1	$\varepsilon_{b;1}$	0,025128	-
rek aan zijde 2	$\varepsilon_{b;2}$	-0,003500	-
hoogte drukzone	x_u	30,6	mm
kappa	κ	114,511	$* 10^{-3}$
buigstijfheid	EI	1344,845	kNm²

BUIGING ZONDER NORMAALKRACHT (GTB1990)

Sterkteklasse beton	**B35**	$f'_b = 21$	N/mm²	b =	2,40	m
Staalsoort	**FeB500**	$f_s = 435$	N/mm²	d =	0,21	m

$M_u = 154$	kNm	⇒	$\omega_0 =$	0,347	%
$M_u / (b \times d^2) = 1455$		⇒	$A_s =$	1751	mm²
$M_u / (f_b' \times b \times d^2) = 69,3$		⇒	$x_u =$	0,020	m
			$z =$	0,202	m



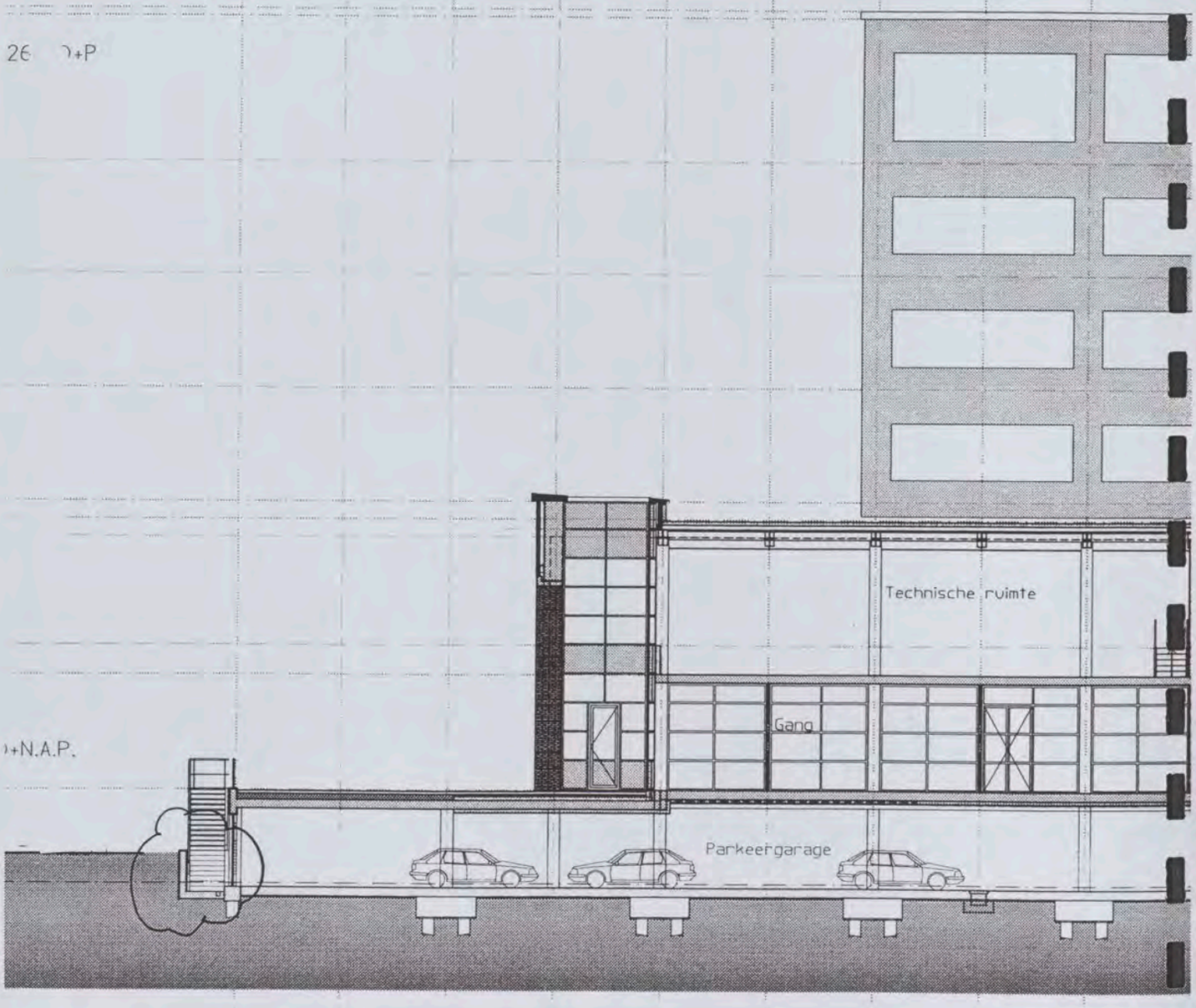
149 148 147 146 145 144 143 142 141

3600 3600 3600 3600 3600 3600 3600 3600 3600

5.1.7 Wand as 149+ bij trap

26500+P

26)+P



)+N.A.P.

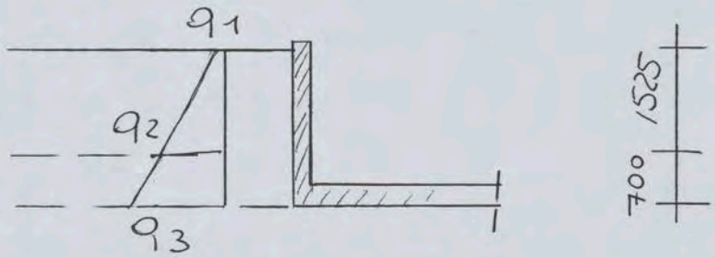
the scale towards document
C1 B1 A1 C2 B2 A5 B5 A2 20 18 17 16 11 10 09 03 02 01 C7 B7 A7 C8 B8 A8 C9 B9
Patch Reference numbers on UTT
Scan Reference Chart TE263 Serial No. 549

wand as 149 + bij trap

maaiveld: 2100 - P

o.k. keldervloer 3625 - P

waterniveau 2925 - P



$q_{1d} = 9{,}0$ KN/m'

$q_{2d} = 1{,}2 \times (18 \times 1{,}525 \times 0{,}5) + 9{,}0 = 25{,}5$ KN/m'

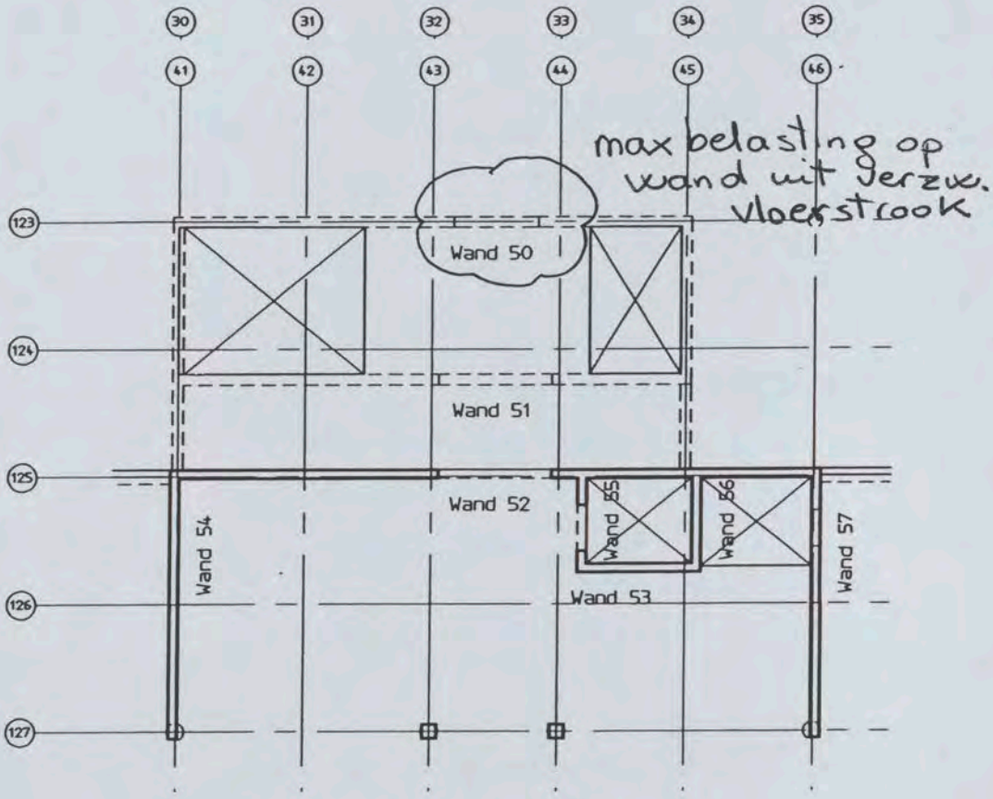
$q_{3d} = 1{,}2 \times (10 \times 0{,}7 \times 0{,}5 + 10 \times 0{,}7) + 25{,}5 = 38{,}1$ KN/m'

$M_d = 36{,}5$ KNm

minimale wapening toepassen
(zie 5.3)

5.2 Binnenwanden

5.2.1 Wanden trappenhuis atrium



Plan overzicht:

2x UITVOEREN
t.p.v. stramien 30 t/m 35 en
t.p.v. stramien 41 t/m 46

a) In het geval dat t.p.v. de verzwaarde vloerstrook geen deursparing in de wand aanwezig is, dan geldt per 2,4 m wand :

$N'_d = 834$ KN
$M_{d,boven} = 606$ KNm zie par. 3.6
$M_{d,onder} = -302$ KNm
benodigde vert. wap $\Rightarrow \overline{\phi}\,20-150$ zie berek. hierachter

b) In het geval dat wel een deursparing aanwezig is dan zie "controle latei t.p.v. verzwaarde strook vloer 0".

c) Voor controle as 32-123 t.g.v. puntlast $N'_d = 2339$ KN uit Kdom zie verder

Ontwerpberekening rechthoekige kolom volgens NEN 6720

(2)

Breedte	b =	2400	mm		
Hoogte	h =	300	mm		
Lengte	L_{sys} =	3325	mm		
Knikfactor	f_{knik} =	0,8			
Perm. belast.	G =	-	kN		
Ver. belast.	Ψ Q =	-	kN		
Betonkwaliteit	B	35			
Staalkwaliteit	FeB	500			
	A_b =	7200	x 10^2	mm^2	
	I =	540000	x 10^4	mm^4	
	f'_{ck} =	35	N/mm^2		
	f'_b =	21	N/mm^2		$f'_b = 0.72 * f'_{ck} / \gamma_m$
	$f_{s,rep}$ =	500	N/mm^2		
	f_s =	435	N/mm^2		$f_s = f_{s,rep} / \gamma_m$
Kniklengte	L_c =	2660	mm		$L_c = f_{knik} \times L_{sys}$
	$e_{0,min}$ =	11,1	mm		$e_{0,min}$ = MAX (L_{sys} / 300 ; 10 mm)
	$M_{d,boven}$ =	606	kNm		
	$M_{d,onder}$ =	-302	kNm		
	N'_d =	**834**	**kN**		
	$e_{0,boven}$ =	726,7	mm		$e_{0,boven} = M_{d,boven} / N'_d$
	$e_{0,onder}$ =	-362,2	mm		$e_{0,onder} = M_{d,onder} / N'_d$
	$e_{1,midden}$ =	182,3	mm		
	$e_{1,min}$ =	11,1	mm		
	$e_{1,hand}$ =	11,1	mm		
	e_0 =	726,7	mm		
	e_1 =	182,3	mm		
	ξ =	0,75			$\xi = 0{,}5 \times (1 + e_1 / e_0) \geq 0{,}75$
factor wand	ρ =	1			
factor vorm	ψ =	1			
	e_c =	27,8	mm		$e_c = 3 \times [1{,}5\,h + e_0 (4\psi - 3)] \times [\rho \times L_c / (100 \times h)]^2$
	e_t =	726,7	mm		e_t = MAX [ξ x (e_0 + e_c) ; e_0]
	h / 20 =	15,0	mm		
		741,7	mm		
	$e_{t,d}$ =	**741,7**	**mm**		$e_{t,d}$ = MAX (e_t + h / 20 ; h / 10)
	$M_{d,tot}$ =	**619**	**kNm**		$M_{d,tot} = e_{t,d} \times N'_d$



snede belast op buiging en druk

ingevoerde gegevens van de doorsnede

bruto betonafmetingen	b	2400	mm
	h	300	mm
betonkwaliteit		B35	
	f'_b	21	N/mm^2
staalkwaliteit	$f_{s;rep}$	FeB500	geribd
	f_s	435	N/mm^2
dekking tot hart staaf	c	40	mm

belastingen op de doorsnede

buigend moment	M_d	619,000	kNm
normaalkracht	N'_d	834,000	kN

resultaten van de berekening

benodigde wapening per zijde	A_s, A'_s	5108	mm^2
wapeningspercentage	w_o	1,419	%
rek aan zijde 1	$\varepsilon_{b;1}$	0,015588	-
rek aan zijde 2	$\varepsilon_{b;2}$	-0,003500	-
hoogte drukzone	x_u	55,0	mm
kappa	κ	63,628	* 10^{-3}
buigstijfheid	EI	9728,486	kNm^2

$5108 / 2{,}4 = 2128 \text{ mm}^2/\text{m}'$

$\phi 20\text{-}150 \Rightarrow 2094 \text{ mm}^2/\text{m}'$

$\frac{2128 - 2094}{2128} \times 100 = 1{,}6\ \% < 4\ \%$ o.k.

ARCADIS

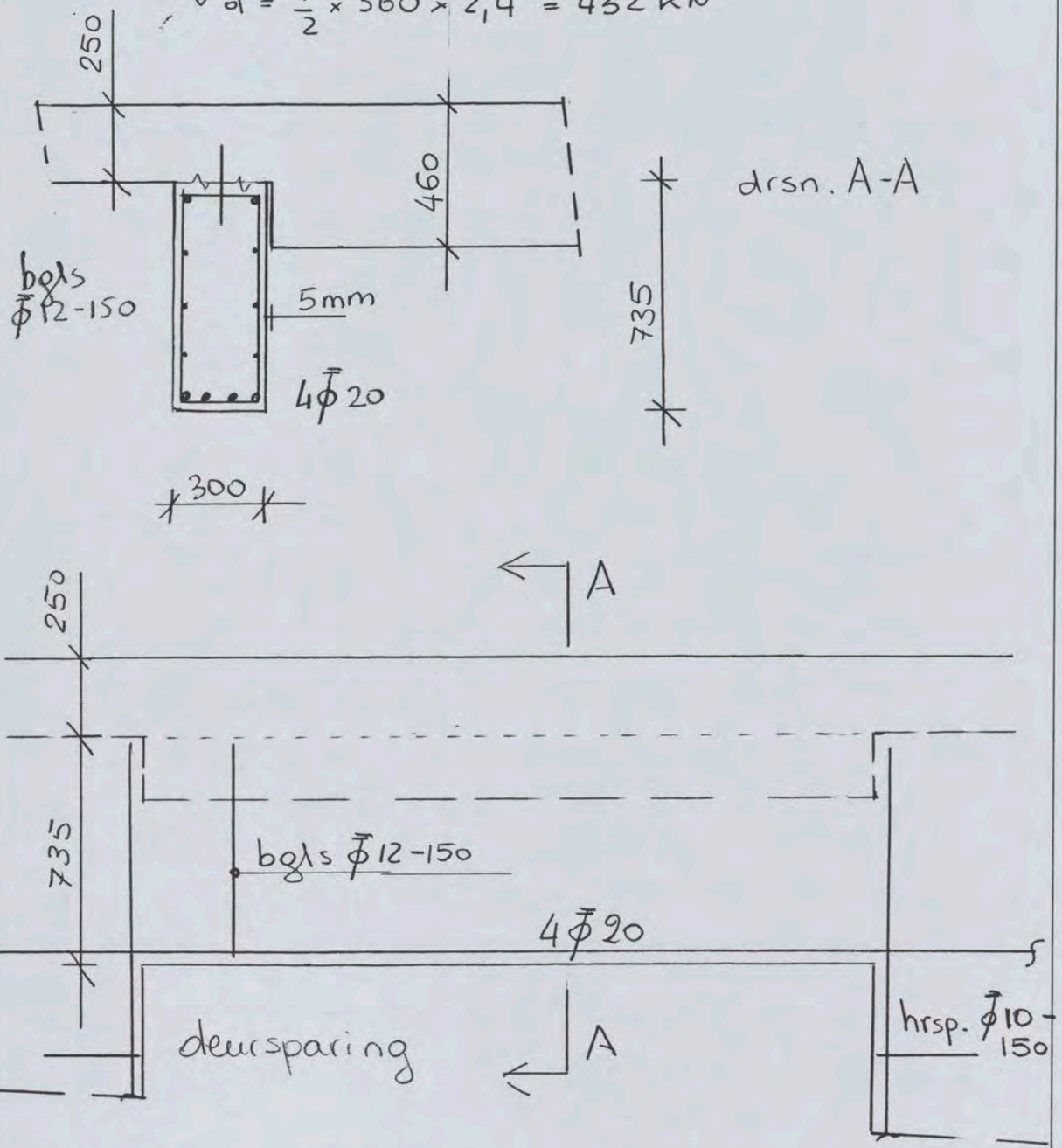
Infrastructuur, gebouwen, milieu, communications

Werknr.

Onderdeel	Naam	Datum	Pag.

vervolg controle latei

$V_d = \frac{1}{2} \times 360 \times 2{,}4 = 432\ kN$



$M_d = 304\ kNm$ $V_d = 432\ kN$ $b = 0{,}3\ m$

$h = 0{,}735\ m$ $d = 0{,}69\ m$ B35 Fe B500

$\omega_o = 0{,}518\ \%$ $A_s = 1073\ mm^2$ $4\phi 20$

$A_{sv}/s_v = 1170\ mm^2/m'$ bgls ϕ 12-150

ARCADIS

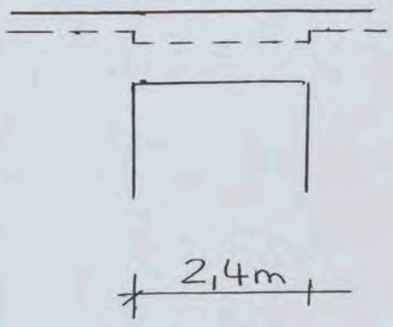
Infrastructuur, gebouwen, milieu, communications

(b)

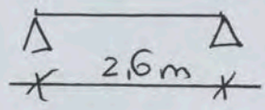
Werknr.

Onderdeel wanden trappenhuis Naam Datum Pag.

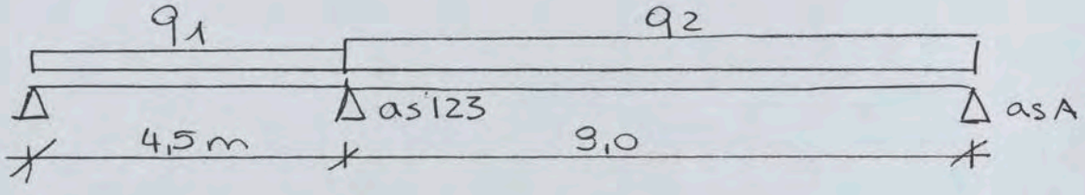
Controle latei t.p.v. verzw. strook vloer 0



schema latei :



belasting uit verzw. strook (2,4m):



$G_1 = (24 \times 0{,}25 + 0{,}1) \times 2{,}4 = 14{,}64$ KN/m'

$Q_1 = 4{,}0 \times 2{,}4 = 9{,}6$ KN/m'

$1{,}2\,G_1 + 1{,}5\,Q_1 = 32{,}0$ KN/m $= q_{1d}$

$G_2 = 24 \times 0{,}46 \times 2{,}4 + 24 \times 0{,}3 \times 6{,}6 +$
$0{,}1 \times (2{,}4 + 6{,}6) = 74{,}92$ KN/m'

$Q_2 = 4{,}0 \times (2{,}4 + 6{,}6) = 36$ KN/m'

$1{,}2\,G_2 + 1{,}5\,Q_2 = 143{,}9$ KN/m' $= q_{2d}$

$R_{as\,123} = 0{,}6 \times (q_{1d} \times 4{,}5 + q_{2d} \times 9{,}0) = 864$ KN

$432000 / (300 \times 200) = 7{,}2$ N/mm^2

Lynlast op latei $= 863{,}5 / 2{,}4 = 360$ KN/m'

$M_d = \frac{1}{8} \times 360 \times (2{,}4 + 2 \times 0{,}1)^2 = 304$ KNm

the scale towards document
549

Controle wand as 32-123

(C)

Ontwerpberekening rechthoekige kolom volgens NEN 6720

Breedte	b =	1000	mm		
Hoogte	h =	300	mm		
Lengte	L_{sys} =	3325	mm		
Knikfactor	f_{knik} =	0,80			
Perm. belast.	G =	-	kN		
Ver. belast.	ΨQ =		kN		
Betonkwaliteit	B	35			
Staalkwaliteit	FeB	500			
	A_b =	3000	x 10^2	mm^2	
	I =	225000	x 10^4	mm^4	
	f'_{ck} =	35	N/mm^2		
	f'_b =	21	N/mm^2		$f'_b = 0.72 * f'_{ck} / \gamma_m$
	$f_{s,rep}$ =	500	N/mm^2		
	f_s =	435	N/mm^2		$f_s = f_{s,rep} / \gamma_m$
Kniklengte	L_c =	2660	mm		$L_c = f_{knik} \times L_{sys}$
	$e_{0,min}$ =	11,1	mm		$e_{0,min}$ = MAX (L_{sys} / 300 ; 10 mm)
	$M_{d,boven}$ =	100	kNm		
	$M_{d,onder}$ =	-50	kNm		
	N'_d =	**2816**	**kN**		2399 (uit kolom) + 834 / 2 (uit vloer 0)
	$e_{0,boven}$ =	35,6	mm		$e_{0,boven} = M_{d,boven} / N'_d$
	$e_{0,onder}$ =	-17,8	mm		$e_{0,onder} = M_{d,onder} / N'_d$
	$e_{1,midden}$ =	8,9	mm		
	$e_{1,min}$ =	11,1	mm		
	$e_{1,hand}$ =	11,1	mm		
	e_0 =	35,6	mm		
	e_1 =	11,1	mm		
	ξ =	0,75			$\xi = 0{,}5 \times (1 + e_1 / e_0) \geq 0{,}75$
factor wand	ρ =	1			
factor vorm	ψ =	1			
	e_c =	11,5	mm		$e_c = 3 \times [1{,}5\,h + e_0 (4\psi - 3)] \times [\rho \times L_c / (100 \times h)]^2$
	e_t =	35,6	mm		e_t = MAX [$\xi \times (e_0 + e_c)$; e_0]
	$h / 20$ =	15,0	mm		
		50,6	mm		
	$e_{t,d}$ =	**50,6**	**mm**		$e_{t,d}$ = MAX (e_t + h / 20 ; h / 10)
	$M_{d,tot}$ =	**142**	**kNm**		$M_{d,tot} = e_{t,d} \times N'_d$



$N'_d / f'_b A_b$ =	0,45			
$N'_d \times e_{t,d} / (f'_b A_b h)$ =	0,080			
β =	1,4			
a / h =	15,00			
r =	0,00		tab 10.2a	
ω_{0t} =	0,00	%		
A_{st} =	**0**	**mm²**		
$A'_s = A_s = 0{,}5\ A_{st}$	**0**	**mm²**		
Φ_1 =	12	n_1 =	7	
Φ_2 =		n_2 =		
A_{st} =	754	mm²		
$\omega_{o,tot}$ =	0,25	%		als $\Phi_1 \leq 25$ mm dan c = 30 mm
c =	30	mm		als Φ 1 > 25 mm dan c = 1,5 x Φ_1
Φ_{bgls} =	10			
a =	46	mm		a = c + Φ_{bgls} + Φ_1 / 2
a / h =	0,15			a / D waarde OK



snede belast op buiging en druk

ingevoerde gegevens van de doorsnede

bruto betonafmetingen	b	1000	mm
	h	300	mm
betonkwaliteit		B35	
	f'_b	21	N/mm²
staalkwaliteit	$f_{s;rep}$	FeB500	geribd
	f_s	435	N/mm²
dekking tot hart staaf	c1	46	mm

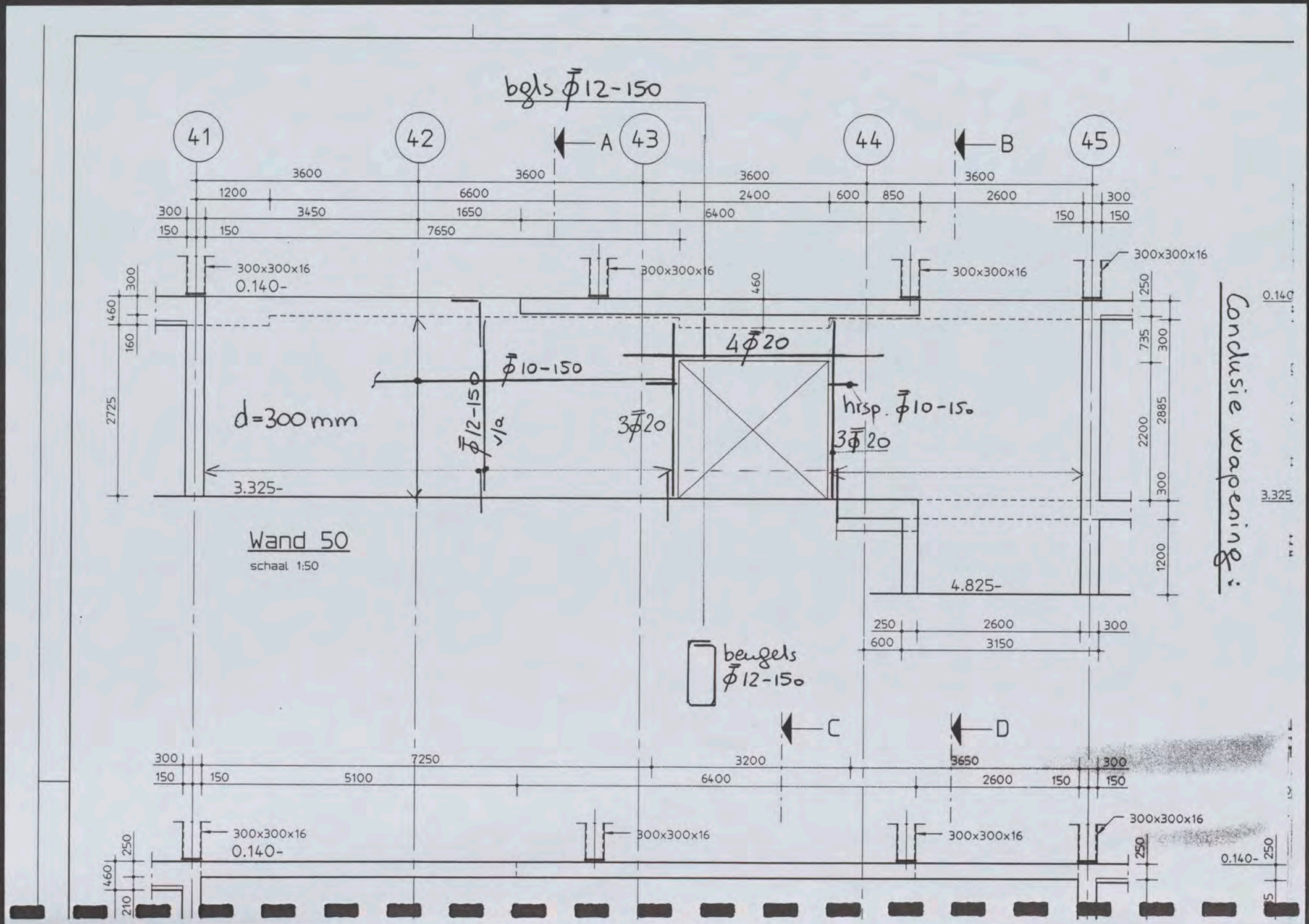
belastingen op de doorsnede

buigend moment	M_d	142,000	kNm
normaalkracht	N'_d	2816,000	kN

resultaten berekening

benodigde wapening per zijde	A_s, A'_s	0	mm²
wapeningspercentage	w_o	0,000	%
rek aan zijde 1	$\varepsilon_{b;1}$	0,000007	-
rek aan zijde 2	$\varepsilon_{b;2}$	-0,001571	-
hoogte drukzone	x_u	298,7	mm
kappa	κ	5,260	* 10^{-3}
buigstijfheid	EI	26998,200	kNm²




bgls $\bar{\phi}$12-150
41
42
43
44
45
A
B
C
D
3600
1200
6600
2400
600
850
2600
300
3450
1650
6400
150
7650
300x300x16
0.140-
460
160
2725
$\bar{\phi}$10-150
$\bar{\phi}$12-150 v/a
d=300mm
3.325-
4$\bar{\phi}$20
3$\bar{\phi}$20
hrsp. $\bar{\phi}$10-150
3$\bar{\phi}$20
250
735
2200
2885
1200
4.825-
2600
3150
beugels $\bar{\phi}$12-150
7250
3200
3650
5100
210
Conclusie wapening:
Wand 50
schaal 1:50

ARCADIS
Infrastructuur, gebouwen, milieu, communications

Werknr.

Onderdeel	Naam	Datum	Pag.

5.2.2 Wanden d = 300 mm

stabiliteitskern lange vinger (wijsvinger)

halzijde

as 22-133 zie par. 4.18.2 "Gewichtsber."

N'_d = 3933 kN (3642 kN bij alle v.b. mom.)

b = 2 m wanddikte = 0,3 m

$N_{d,w}$ = 778 kN

3642 + 778 = 4420 kN

$M_{d,boven}$ = 27 kNm

$M_{d,onder}$ = −13 kNm

$A_{c,ben}$ = 0

minimale standaard wapening toepassen (zie overzicht)

Ø 12-150 verticaal v/a

Ø 10-150 horiz. v/a

Ontwerpberekening rechthoekige kolom volgens NEN 6720

Breedte	b =	2000	mm		
Hoogte	h =	300	mm		
Lengte	L_{sys} =	3325	mm		
Knikfactor	f_{knik} =	0,8			
Perm. belast.	G =	2141	kN		
Ver. belast.	ΨQ =	1234	kN		
Betonkwaliteit	B	35			
Staalkwaliteit	FeB	500			
	A_b =	6000	x 10^2	mm^2	
	I =	450000	x 10^4	mm^4	
	f'_{ck} =	35	N/mm^2		
	f'_b =	21	N/mm^2		$f'_b = 0.72 * f'_{ck} / \gamma_m$
	$f_{s,rep}$ =	500	N/mm^2		
	f_s =	435	N/mm^2		$f_s = f_{s,rep} / \gamma_m$
Kniklengte	L_c =	2660	mm		$L_c = f_{knik} \times L_{sys}$
	$e_{0,min}$ =	11,1	mm		$e_{0,min}$ = MAX (L_{sys} / 300 ; 10 mm)
	$M_{d,boven}$ =	27	kNm		
	$M_{d,onder}$ =	-13	kNm		
	N'_d =	**4420**	**kN**		
	$e_{0,boven}$ =	6,2	mm		$e_{0,boven} = M_{d,boven} / N'_d$
	$e_{0,onder}$ =	-3,0	mm		$e_{0,onder} = M_{d,onder} / N'_d$
	$e_{1,midden}$ =	1,6	mm		
	$e_{1,min}$ =	11,1	mm		
	$e_{1,hand}$ =	11,1	mm		
	e_0 =	11,1	mm		
	e_1 =	11,1	mm		
	ξ =	1,01			$\xi = 0{,}5 \times (1 + e_1 / e_0) \geq 0{,}75$
factor wand	ρ =	1			
factor vorm	ψ =	1			
	e_c =	10,9	mm		$e_c = 3 \times [1{,}5\ h + e_0 (4\psi - 3)] \times [\rho \times L_c / (100 \times h)]^2$
	e_t =	22,2	mm		e_t = MAX [$\xi \times (e_0 + e_c)$; e_0]
	$h / 20$ =	15,0	mm		
		37,2	mm		
	$e_{t,d}$ =	**37,2**	**mm**		$e_{t,d}$ = MAX (e_t + h / 20 ; h / 10)
	$M_{d,tot}$ =	**164**	**kNm**		$M_{d,tot} = e_{t,d} \times N'_d$



ARCADIS
Infrastructuur, gebouwen, milieu, communications

snede belast op buiging en druk

ingevoerde gegevens van de doorsnede

bruto betonafmetingen	b	1000	mm
	h	300	mm
betonkwaliteit		B35	
	f'_b	21	N/mm²
staalkwaliteit	$f_{s;rep}$	FeB500	geribd
	f_s	435	N/mm²
dekking tot hart staaf	c	40	mm

belastingen op de doorsnede

buigend moment	M_d	164,000	kNm
normaalkracht	N'_d	4420,000	kN

resultaten van de berekening

benodigde wapening per zijde	A_s, A'_s	0	mm²
wapeningspercentage	w_o	0,000	%
rek aan zijde 1	$\varepsilon_{b;1}$	-0,000086	-
rek aan zijde 2	$\varepsilon_{b;2}$	-0,002737	-
hoogte drukzone	x_u	300,0	mm
kappa	κ	8,838	$* 10^{-3}$
buigstijfheid	EI	18557,120	kNm²



ARCADIS

Infrastructuur, gebouwen, milieu, communications

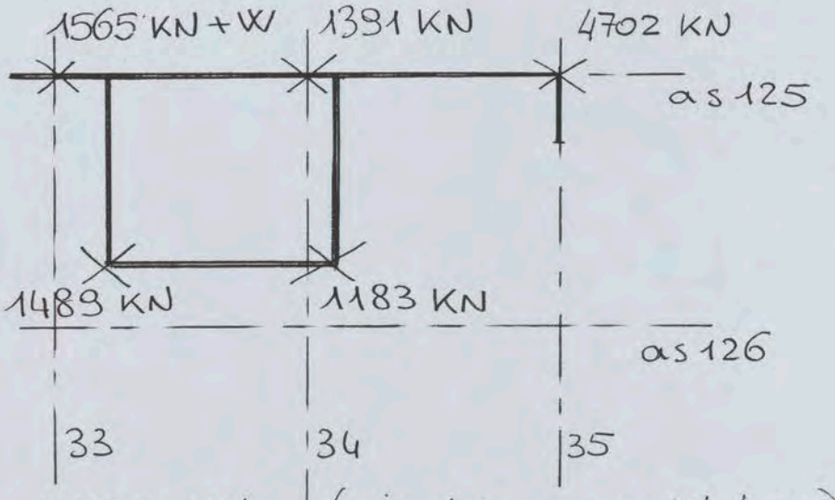
Werknr.

Onderdeel	Naam	Datum	Pag.

5.2.3

Lifschachten d = 250 mm as 33/34

tussen as 125 en 125/126



N'_d = 3893 KN (zie 4.2e gewichtsber.)

$N_{d,w}$ = 1,5 × 1,09 × 989 / 2 = 809 KN (zie 3.2.2. stabiliteits-berekening)

$N'_{d,tot}$ = 4702 KN

B35

σ = 4702 / (1 × 250) = 18,8 N/mm² < f'_b

minimale standaard wapening toepassen

(zie overzicht)

5.2.4.

Wandwapening middelvinger (CW 2004)

kopgevel as 106, korte element

praktische wapening
- geen trek. $\sigma'_{b\,min} = -0{,}32$ N/mm²
- $\sigma'_{b\,max} = -4.67 - 4{,}99 = -9.66$ N/mm² (druk)

praktisch → ϕ10-200

kopgevel as 106, brede element

idem ϕ10-200 u/a

Trappenhuis

geen trek → praktische wapening ϕ10-200 u/a

Wand as A:

zie stab berek blz 3.23: u/a ϕ12-200

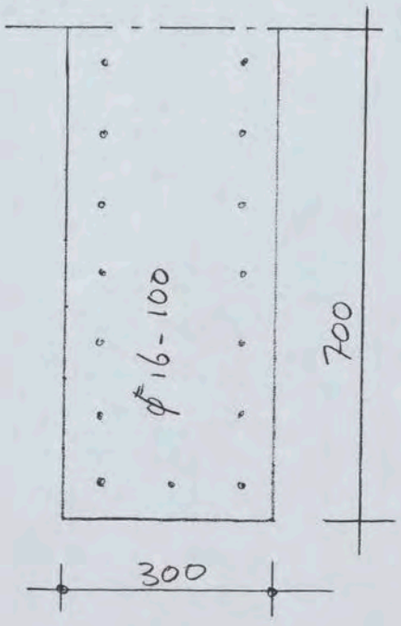
ARCADIS

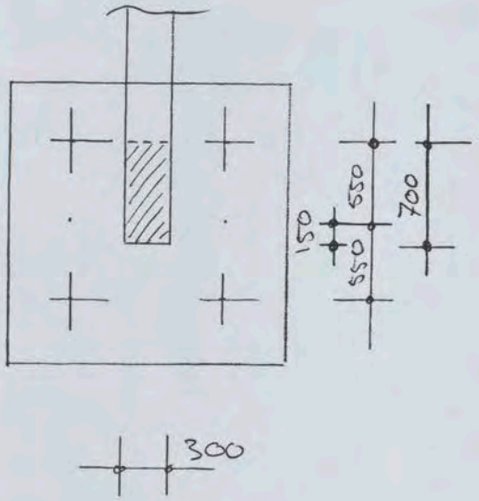
Infrastructuur, gebouwen, milieu, communications

Werknr.

Onderdeel WAND kolom 21/22 - 141/143 Naam MO Datum 11-8 Pag.

5.2.5.





N'_d = 3741 (as 143)

N'_d = 3933 (as 141)

M_d; boven = 100 kNm

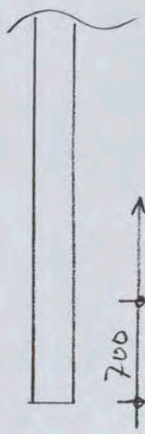
M_d; onder = -50 kNm

A_s = 2352 mm² (of 2058)

14ϕ12 = 1583

20ϕ12 = 2262 ($s = \frac{600}{9} = 67$)

14ϕ16 = 2815 ($s = \frac{600}{6} = 100$)



praktisch ϕ10-200

V/a 7ϕ16-100

Shell NTC Amsterdam, Kolomwapening 4-10-2005

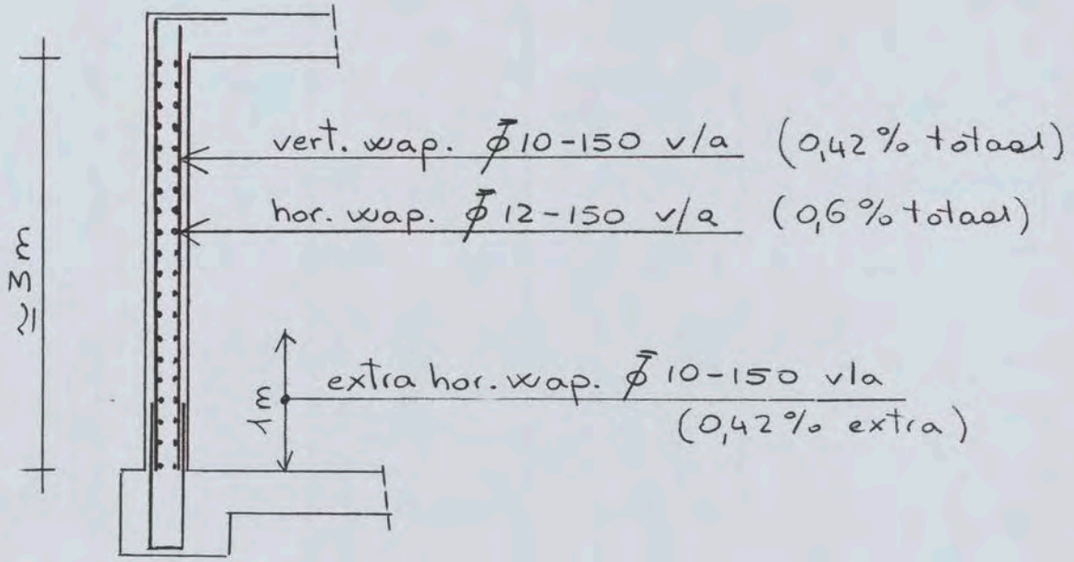
	onderdeel	Shell olom/wand kelde as 125 - 18		kolom/wand 22-143		kolom/wand 22-141	
h	mm	250		300		300	
b	mm	1000		700		700	
Lsys	mm	4160		2865		2865	
factor knik	-	0,8		0,8		0,8	
Lc	mm	3328		2292		2292	
e0 min = L/300	mm	13,9		10,0		10,0	
Md boven	kNm	0		100		100	
Md onder	kNm	0		-50		-50	
Nd (druk = +)	kN	1687,7		3741		3933	
e0 boven	mm	0,0		26,8		25,5	
e0 onder	mm	0,0		-13,4		-12,8	
e1 midden	mm	0,0		6,7		6,4	
e1 min	mm	13,9		10,0		10,0	
e1 hand	mm	0		0		0	
e0	mm	0,0	13,9	26,8	10,0	25,5	10,0
e1	mm	0,0	13,9	6,7	10,0	6,4	10,0
ksi	-	1	1	0,75	1	0,75	1
rho (wand)	-	1		1		1	
psi (vorm)	-	1		1		1	
ec	mm	20,0	20,7	8,4	8,1	8,4	8,1
et (> e0)	mm	20,0	34,6	26,8	18,1	25,5	18,1
0,05h	mm	12,5	12,5	15,0	15,0	15,0	15,0
et;d	mm	32,5	47,1	41,8	33,1	40,5	33,1
GTB 1990 hfst.10, tabel:		10,2,c		10,2,b		10,2,b	
B		35		35		35	
f'b	N/mm2	21		21		21	
(f'b*Ab)	-	0,33		0,85		0,9	
(h*f'b*Ab)	-	0,07		0,12		0,13	
r	-	0		0,7		0,8	
beta		1,4		1,4		1,4	
wap. %	%	0		0,98		1,12	
As	mm2	0		2058		2352	
staaf dia				16		16	
aantal				14		14	
totaal opp.				2815		2815	



5.3

Minimale wapening Kelderwanden

Buitenwanden d = 250 mm



voor overige wanden zie tabel
volgende pagina

Binnenwanden d = 250 mm

vert. wap. ϕ10-150 v/a (0,42% totaal)
hor. wap. ϕ8-150 v/a (0,27% totaal)

MINIMALE WAPENING BUITENWANDEN

Wanddikte [mm]	Wapening verticaal v/a	A_s per zijde [mm^2 / m']	Totale % vert. wap.	Wapening horizontaal v/a	A_s per zijde [mm^2 / m']	Totale % horiz. wap.	Kg / m^3 incl. 10 % overlap
250	ϕ 10 - 150	524	0,42	ϕ 12 - 150	754	0,60	88
300	ϕ 10 - 150	524	0,35	ϕ 12 - 150	754	0,50	74
350	ϕ 12 - 150	754	0,43	ϕ 12 - 100	1131	0,65	93
400	ϕ 12 - 150	754	0,38	ϕ 12 - 100	1131	0,57	81

onderste m
ϕ10 - 150
ϕ12 - 150
ϕ12 - 200
ϕ12 - 200.

MINIMALE WAPENING BINNENWANDEN

Wanddikte [mm]	Wapening verticaal v/a	A_s per zijde [mm^2 / m']	Totale % vert. wap.	Wapening horizontaal v/a	A_s per zijde [mm^2 / m']	Totale % horiz. wap.	Kg / m^3 incl. 10 % overlap
200	ϕ 10 - 150	524	0,52	ϕ 8 - 150	335	0,34	74
250	ϕ 10 - 150	524	0,42	ϕ 8 - 150	335	0,27	59
300	ϕ 12 - 150	754	0,50	ϕ 10 - 150	524	0,35	74
350	ϕ 12 - 150	754	0,43	ϕ 10 - 150	524	0,30	63

the scale towards document
Patch Reference numbers on UTT
549

TBV STEKKEN & WANDWAP.

5.3 MINIMALE STANDAARD WAPENING

5.3.1 MINIMALE STANDAARD WAPENING BUITENWANDEN

Wanddikte [mm]	Wapening verticaal v/a	A_s per zijde [mm^2 / m']	Totale % vert. wap.	Wapening horizontaal v/a	A_s per zijde [mm^2 / m']	Totale % horiz. wap.	Kg / m^3 incl. 10 % overlap
250	ϕ 10 - 150	524	0,42	ϕ 12 - 150	754	0,60	88
300	ϕ 10 - 150	524	0,35	ϕ 12 - 150	754	0,50	74
350	ϕ 12 - 150	754	0,43	ϕ 12 - 100	1131	0,65	93
400	ϕ 12 - 150	754	0,38	ϕ 12 - 100	1131	0,57	81

5.3.2 MINIMALE STANDAARD WAPENING BINNENWANDEN

Wanddikte [mm]	Wapening verticaal v/a	A_s per zijde [mm^2 / m']	Percentage vert. wap.	Wapening horizontaal v/a	A_s per zijde [mm^2 / m']	Percentage horiz. wap.	Kg / m^3 incl. 10 % overlap
200	ϕ 10 - 200	393	0,39	ϕ 8 - 150	335	0,34	63
250	ϕ 10 - 200	393	0,31	ϕ 8 - 150	335	0,27	50
300	ϕ 12 - 200	565	0,38	ϕ 10 - 200	393	0,26	55
350	ϕ 12 - 200	565	0,32	ϕ 10 - 200	393	0,22	47

herzien 10-8-05

PERCENTAGE / KILOS STAAL IN BETONNEN WANDEN

Wanddikte [mm]	Wapening verticaal v/a	A_s per zijde [mm^2 / m']	Totale % vert. wap.	Wapening horizontaal v/a	A_s per zijde [mm^2 / m']	Totale % horiz. wap.	Kg / m^3 incl. 10 % overlap
250	ϕ 10 - 150	524	0,42	ϕ 8 - 100	503	0,40	71
250	ϕ 10 - 150	524	0,42	ϕ 10 - 150	524	0,42	72
250	ϕ 10 - 150	524	0,42	ϕ 12 - 150	754	0,60	88
250	ϕ 12 - 150	754	0,60	ϕ 12 - 150	754	0,60	104
250	ϕ 16 - 150	1340	1,07	ϕ 12 - 150	754	0,60	145

herzien
10-8-05

ARCADIS
Infrastructuur, gebouwen, milieu, communications

Werknr.

Onderdeel | Naam [redacted] | Datum 3-10-05 | Pag.

5.4 Borstweringen

Aanrijdbelasting vrachtwagens:

$M_d = 350$ kNm

Wanddikte: 250 mm → Reken z = 0,2 m.

Calamiteitbelasting, reken $f_a = 0,4$ kN/mm²

De belasting wordt gespreid over 2,5 m.

$$A_{ben.\ per\ m} : \frac{350}{0,2 \times 0,4 \times 2,5} = 1750\ mm^2$$

Toegepast:

$\phi 10-150 + \phi 16-150 = 1864\ mm^2/m'$

ARCADIS

Infrastructuur, gebouwen, milieu, communications

Werknr.

Onderdeel | Naam | Datum 13/7/05 | Pag.

6_OVERZICHT

Wapening Wanden en Kolommen

Kelder Shell

Wanden

Minimale wapening toepassen tenzij anders vermeld, zie tabel.
In grondkerende wanden extra horizontale wapening toepassen in de onderste meter, zie schets.

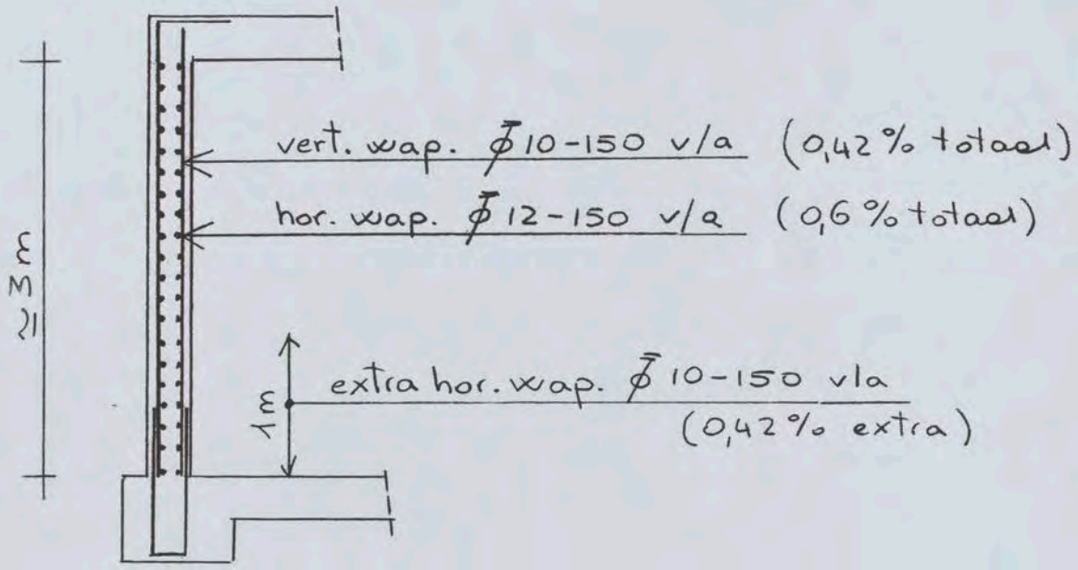
Kolommen

Voor wap. zie overzicht op de tekeningen CW1901 t/m CW1913 op A4 formaat

6.1 Overzicht wandwapening

Minimale wapening Kelderwanden

Buitenwanden d = 250 mm



voor overige wanden zie tabel volgende pagina

Binnenwanden d = 250 mm

vert. wap. ϕ10-150 v/a (0,42% totaal)
hor. wap. ϕ8-150 v/a (0,27% totaal)

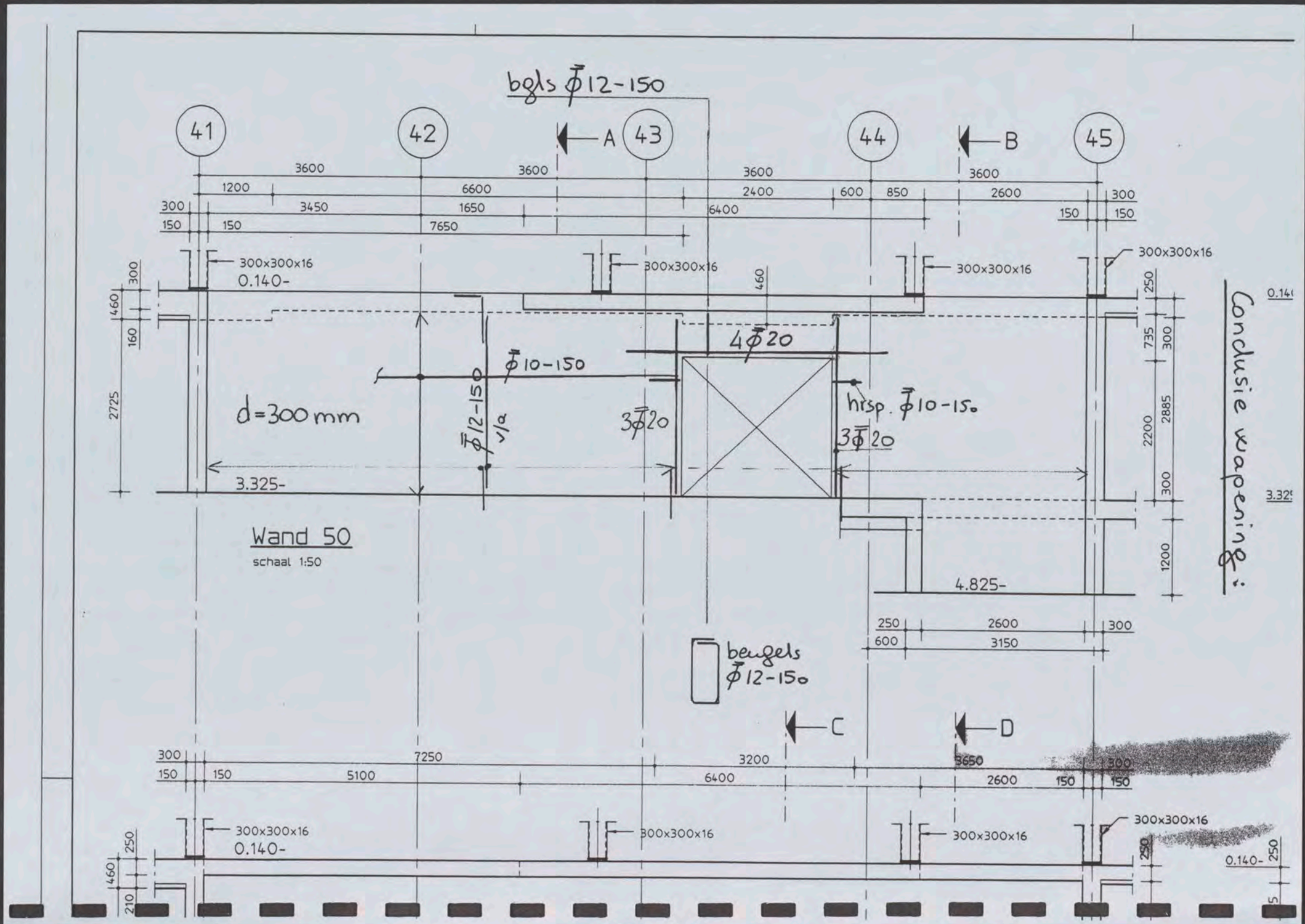
MINIMALE WAPENING BUITENWANDEN

Wanddikte [mm]	Wapening verticaal v/a	A_s per zijde [mm^2 / m']	Totale % vert. wap.	Wapening horizontaal v/a	A_s per zijde [mm^2 / m']	Totale % horiz. wap.	Kg / m^3 incl. 10 % overlap
250	ϕ 10 - 150	524	0,42	ϕ 12 - 150	754	0,60	88
300	ϕ 10 - 150	524	0,35	ϕ 12 - 150	754	0,50	74
350	ϕ 12 - 150	754	0,43	ϕ 12 - 100	1131	0,65	93
400	ϕ 12 - 150	754	0,38	ϕ 12 - 100	1131	0,57	81

onderste m
ϕ10 - 150
ϕ12 - 150
ϕ12 - 200
ϕ12 - 200.

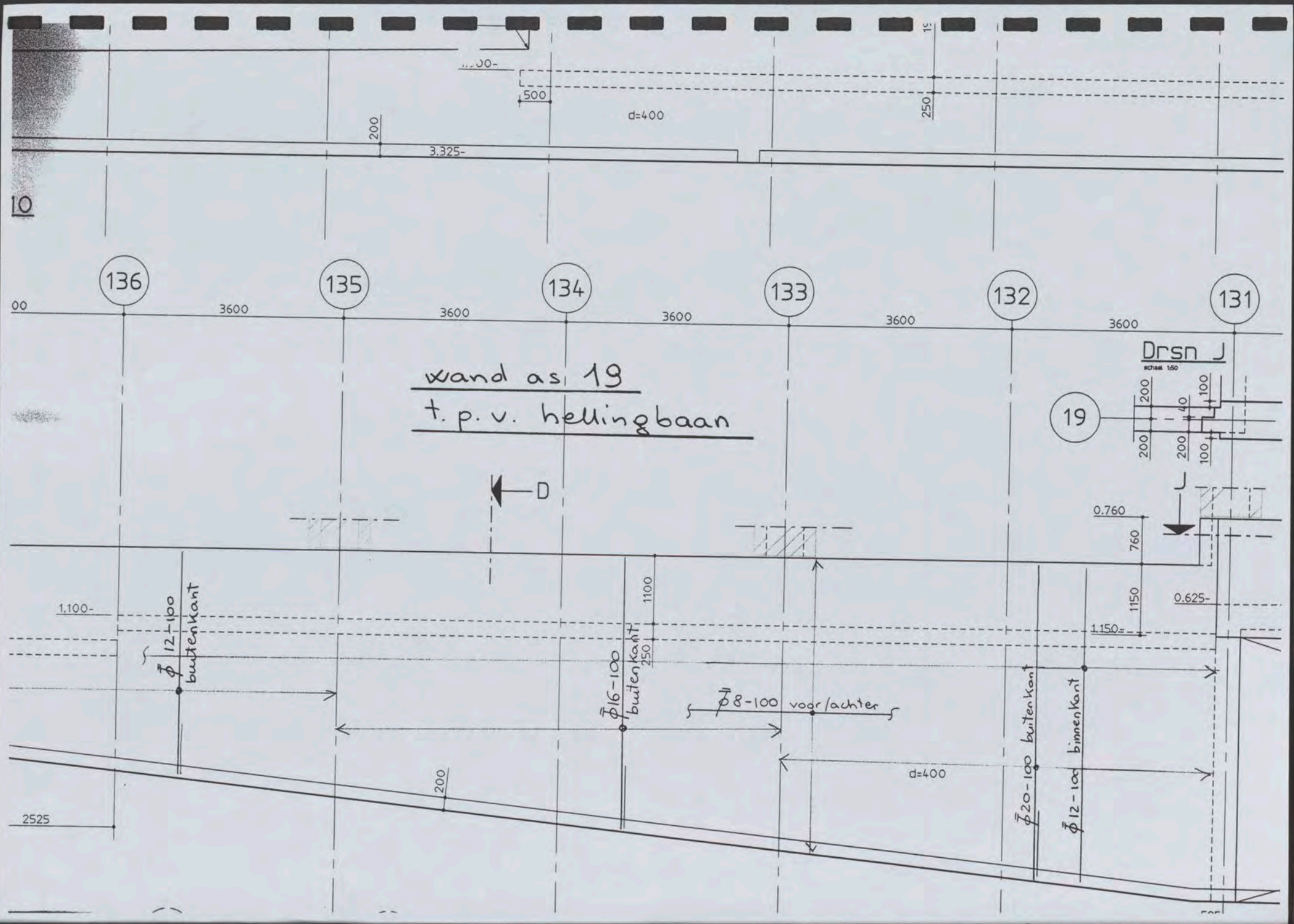
MINIMALE WAPENING BINNENWANDEN

Wanddikte [mm]	Wapening verticaal v/a	A_s per zijde [mm^2 / m']	Totale % vert. wap.	Wapening horizontaal v/a	A_s per zijde [mm^2 / m']	Totale % horiz. wap.	Kg / m^3 incl. 10 % overlap
200	ϕ 10 - 150	524	0,52	ϕ 8 - 150	335	0,34	74
250	ϕ 10 - 150	524	0,42	ϕ 8 - 150	335	0,27	59
300	ϕ 12 - 150	754	0,50	ϕ 10 - 150	524	0,35	74
350	ϕ 12 - 150	754	0,43	ϕ 10 - 150	524	0,30	63

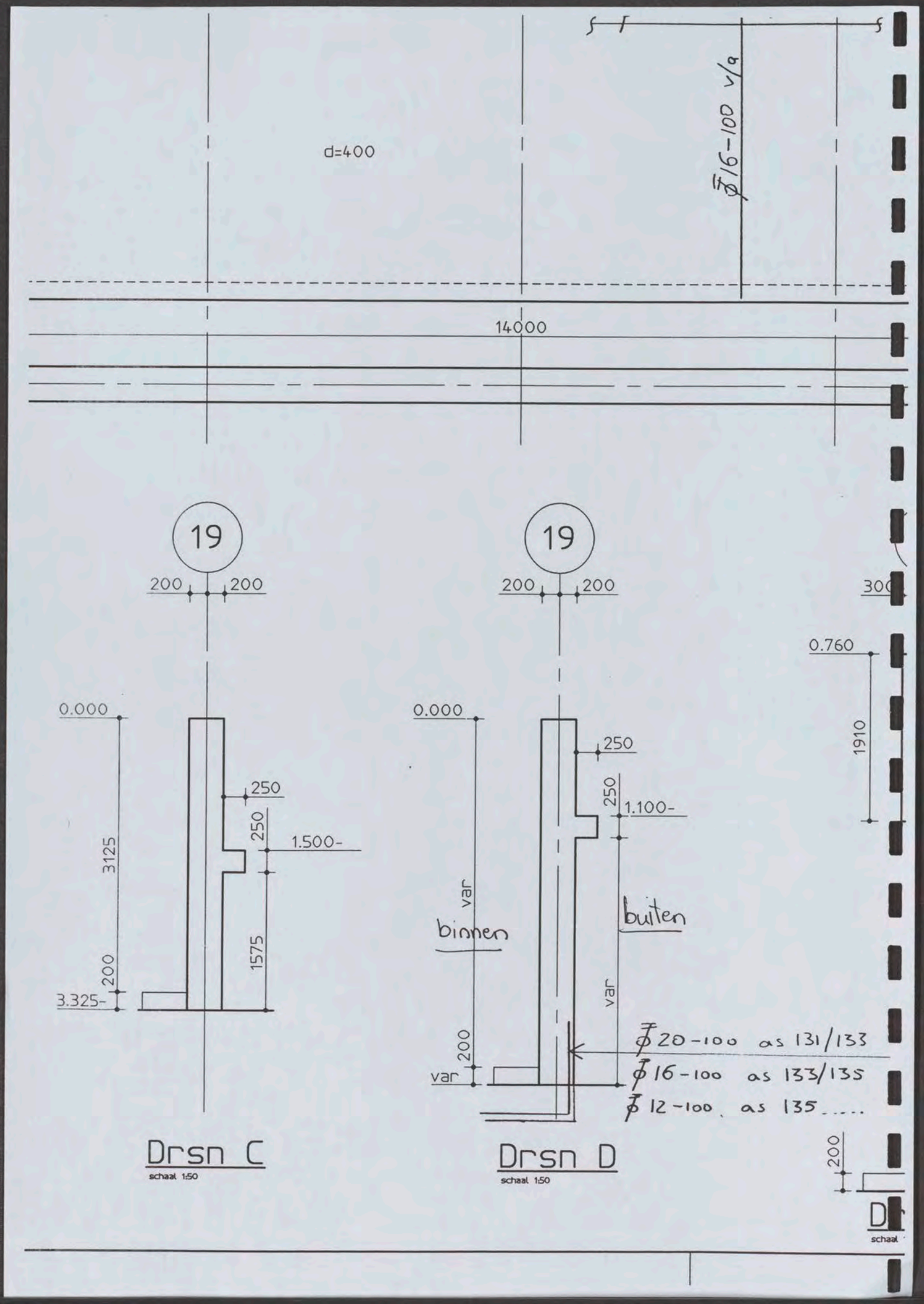


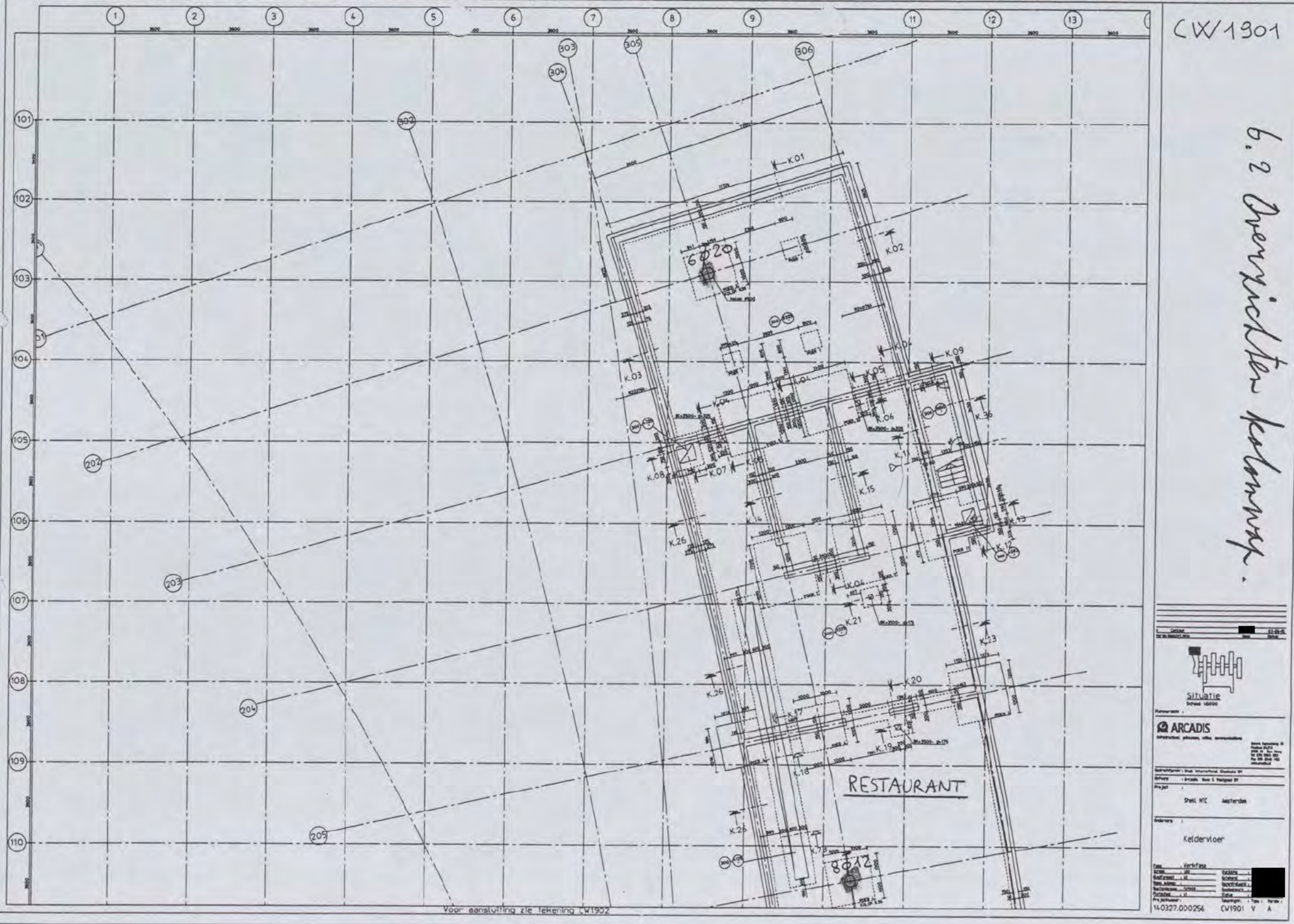
Wand 50

schaal 1:50

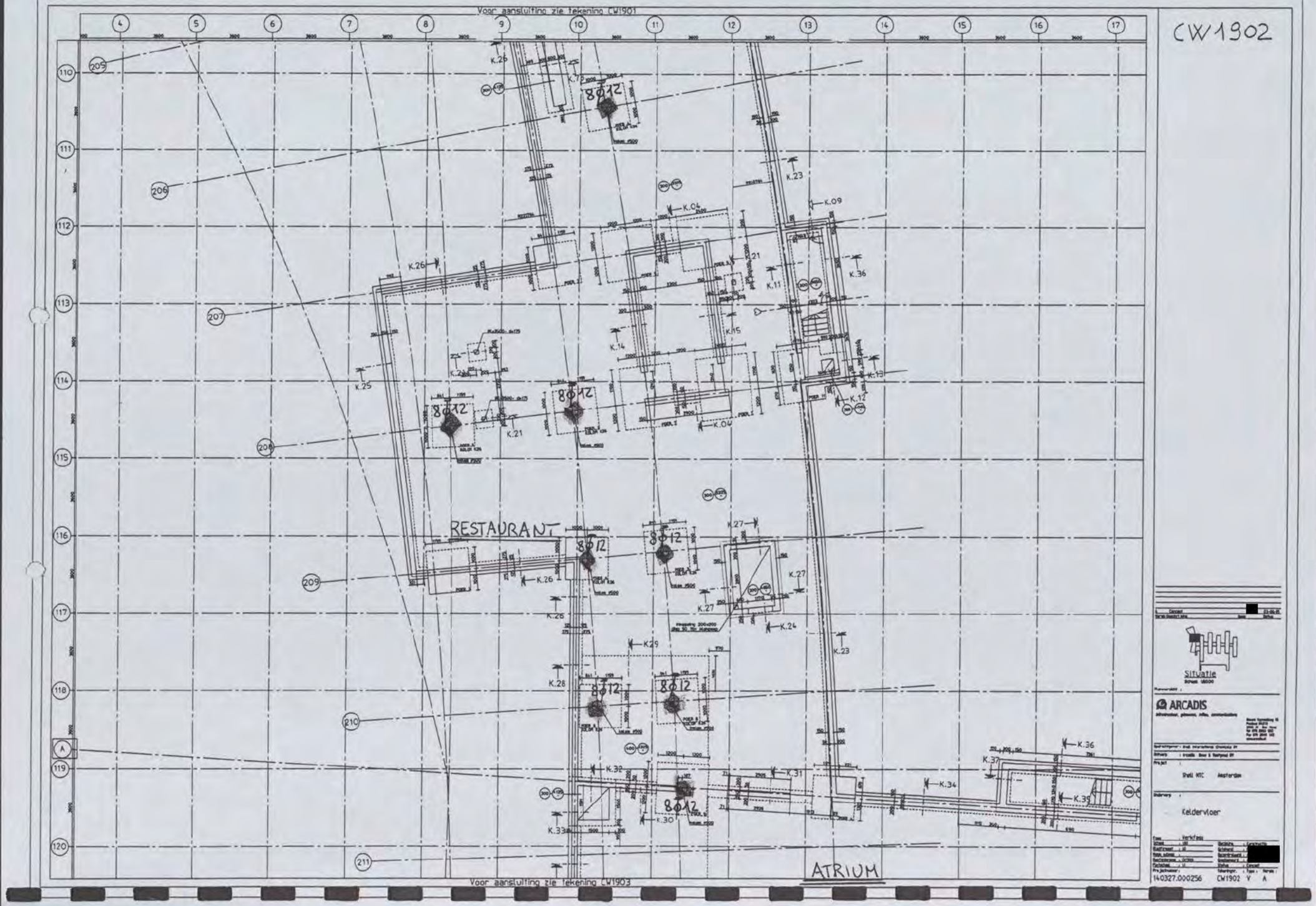


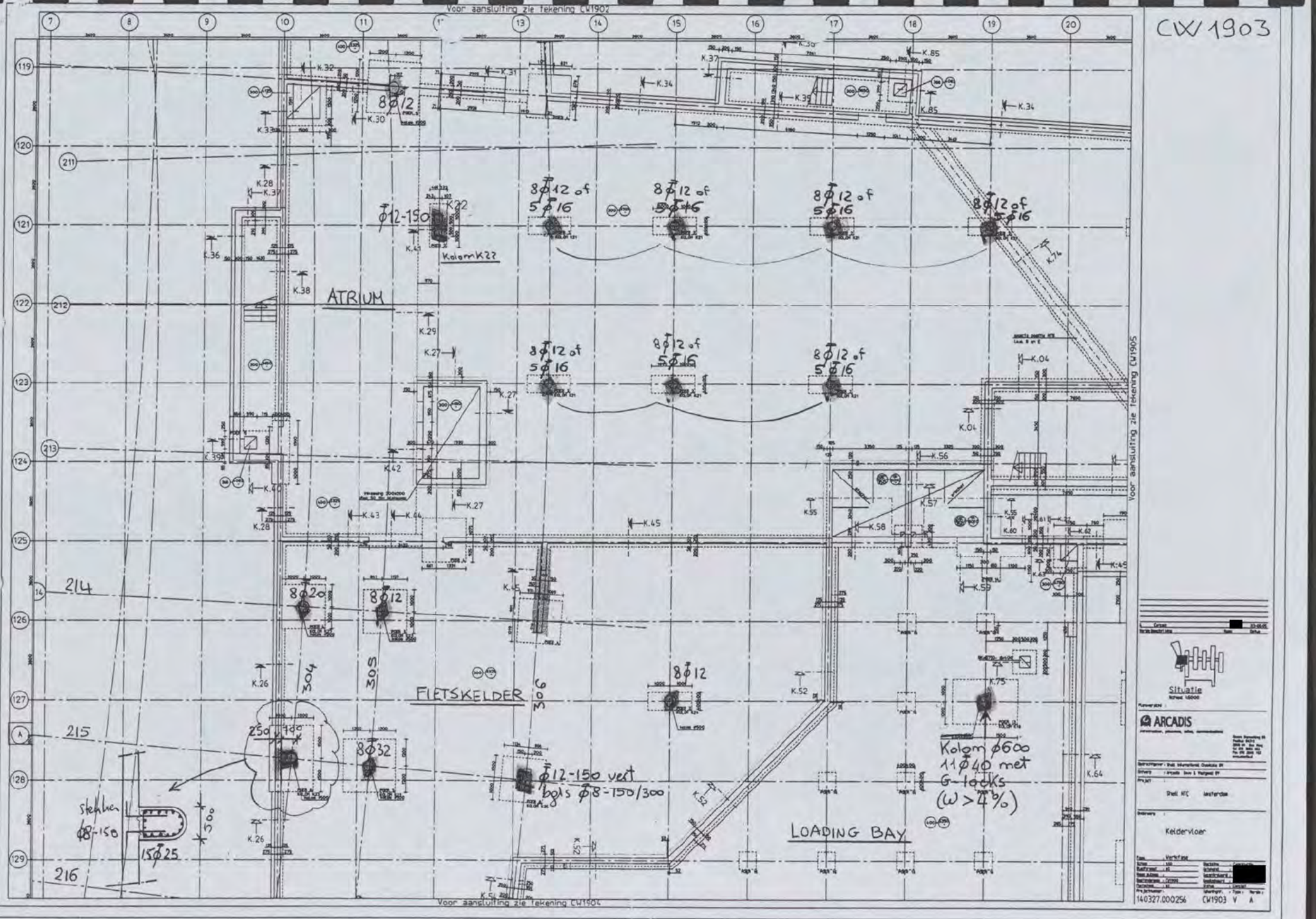
10
136
135
134
133
132
131
19
3600
3600
3600
3600
3600
3600
500
d=400
200
3.325-
250
wand as 19
t.p.v. hellingbaan
Drsn J
schaal 1:50
200
100
40
200
200
100
D
J
0.760
760
1150
0.625-
1.150-
1.100-
1100
250
200
2525
d=400
Ø 12-100 buitenkant
Ø16-100 buitenkant
Ø8-100 voor/achter
Ø20-100 buitenkant
Ø12-100 binnenkant


d=400
ϕ16-100 v/a
14000
19
200
200
0.000
250
250
1.500-
3125
1575
200
3.325-
Drsn C
schaal 1:50
19
200
200
0.000
250
250
1.100-
var
binnen
buiten
var
200
var
ϕ20-100 as 131/133
ϕ16-100 as 133/135
ϕ12-100 as 135.....
Drsn D
schaal 1:50
300
0.760
1910
200
Dr
schaal

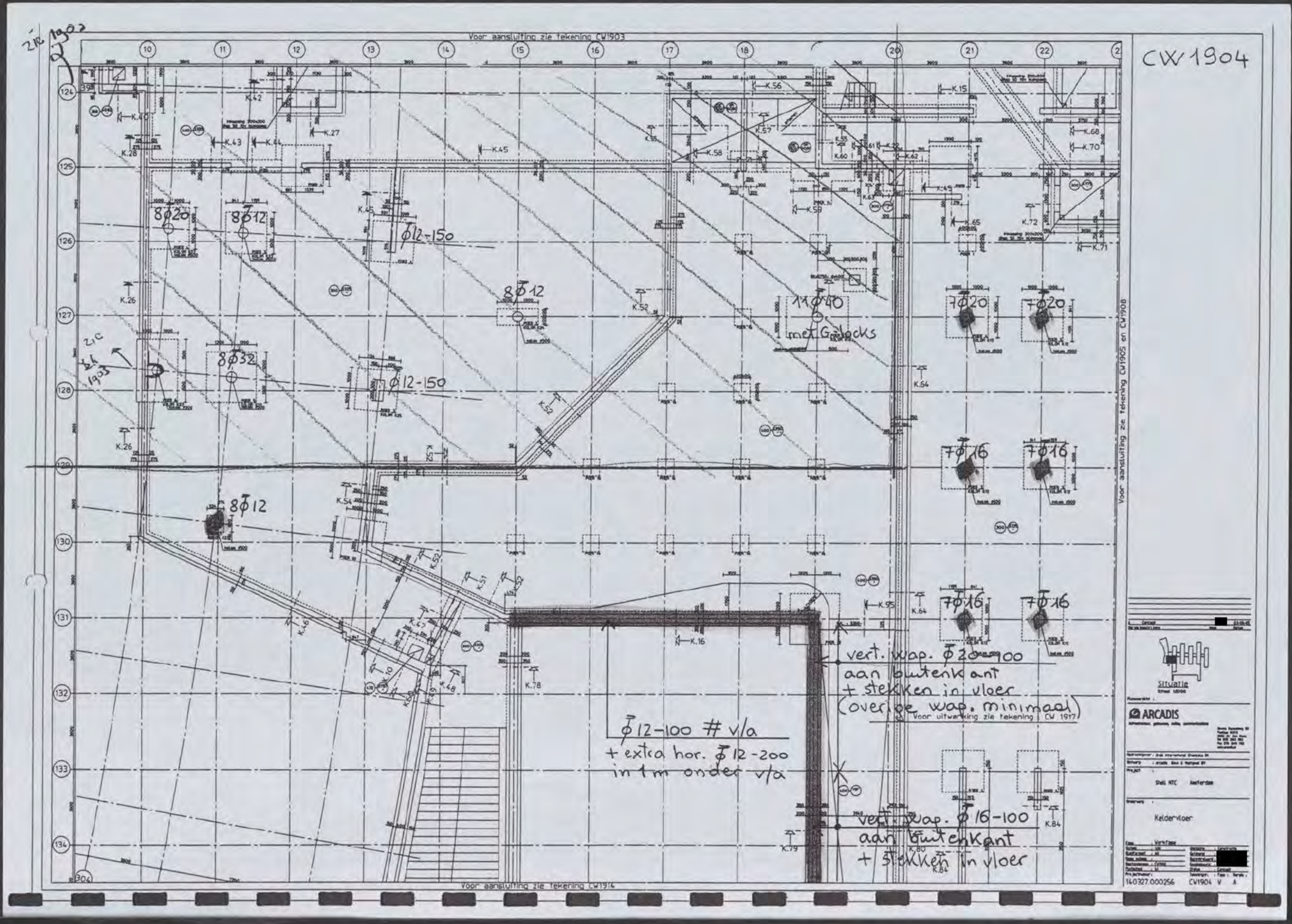


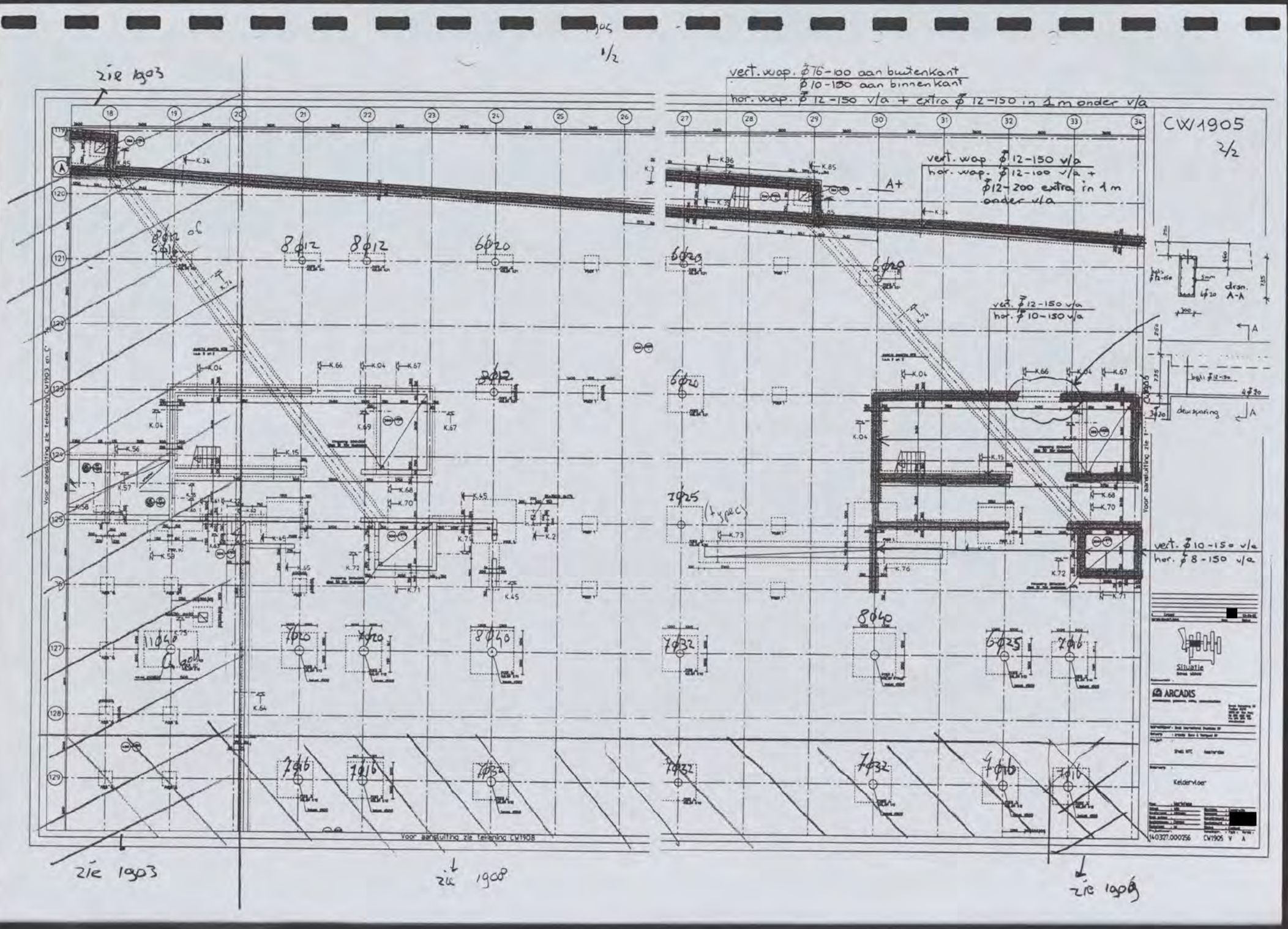
CW1901
6.2 Overzichten kolomnap.
RESTAURANT
6Ø20
8Ø12
Voor aansluiting zie tekening CW1902
Situatie
ARCADIS
Shell NTC Amsterdam
Keldervloer
Verkfase
140327.000256
CW1901 V A


Voor aansluiting zie tekening CW1901
CW1902
RESTAURANT
ATRIUM
Voor aansluiting zie tekening CW1903
Situatie
ARCADIS
Shell NTC Amsterdam
Keldervloer
140327.000256
CW1902

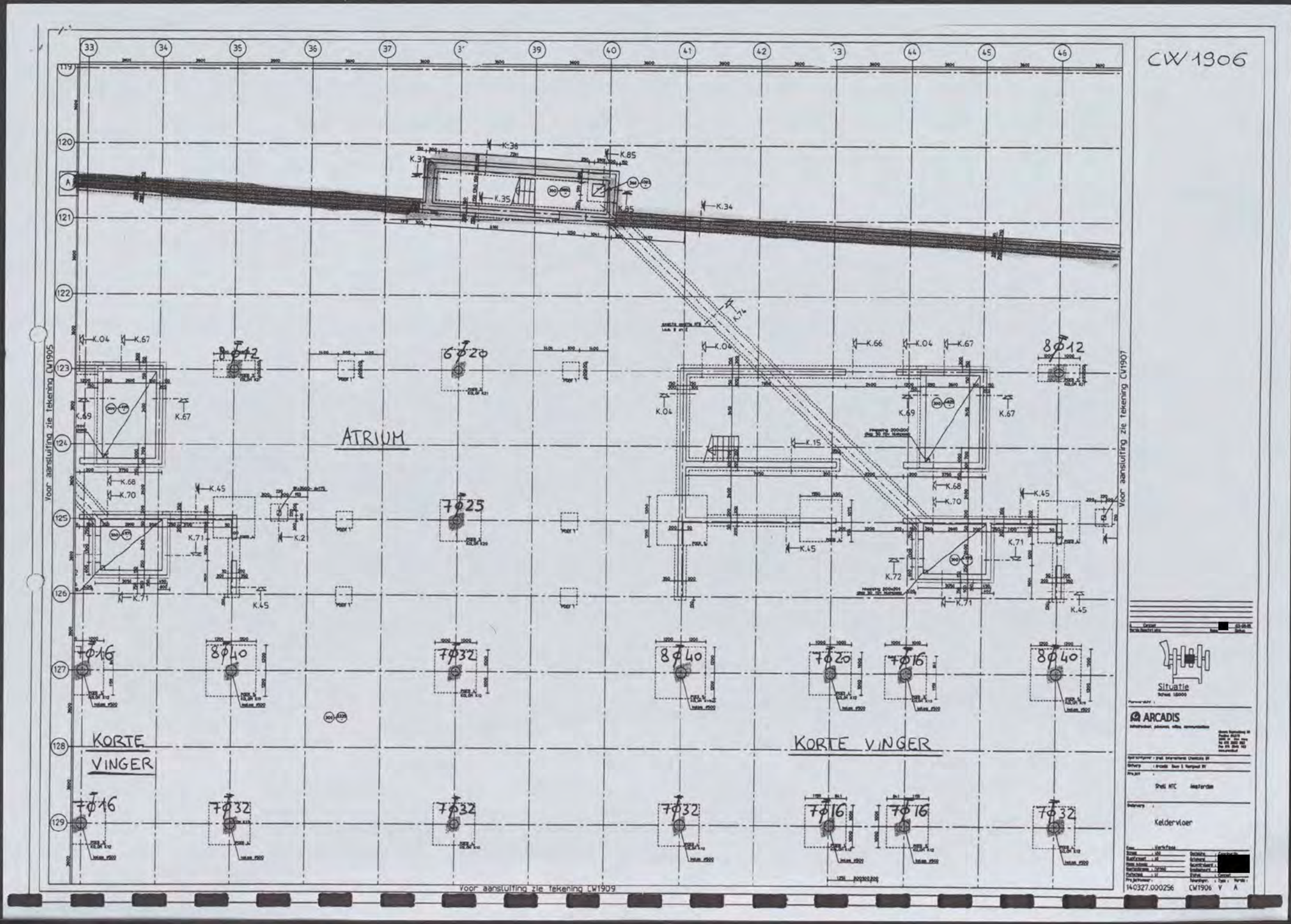


CW1903
Voor aansluiting zie tekening CW1902
Voor aansluiting zie tekening CW1904
Voor aansluiting zie tekening CW1905
ATRIUM
FIETSKELDER
LOADING BAY
Kolom K22
Kolom ϕ600
11ϕ40 met
G-locks
(ω > 4%)
ϕ12-150 vert
bgls ϕ8-150/300
stekken
ϕ8-150
15ϕ25
8ϕ12 of
5ϕ16
8ϕ12
8ϕ20
8ϕ32
ϕ12-150
214
215
216
304
305
306
Situatie
ARCADIS
Shell NTC Amsterdam
Keldervloer
140327.000256
CW1903 V A

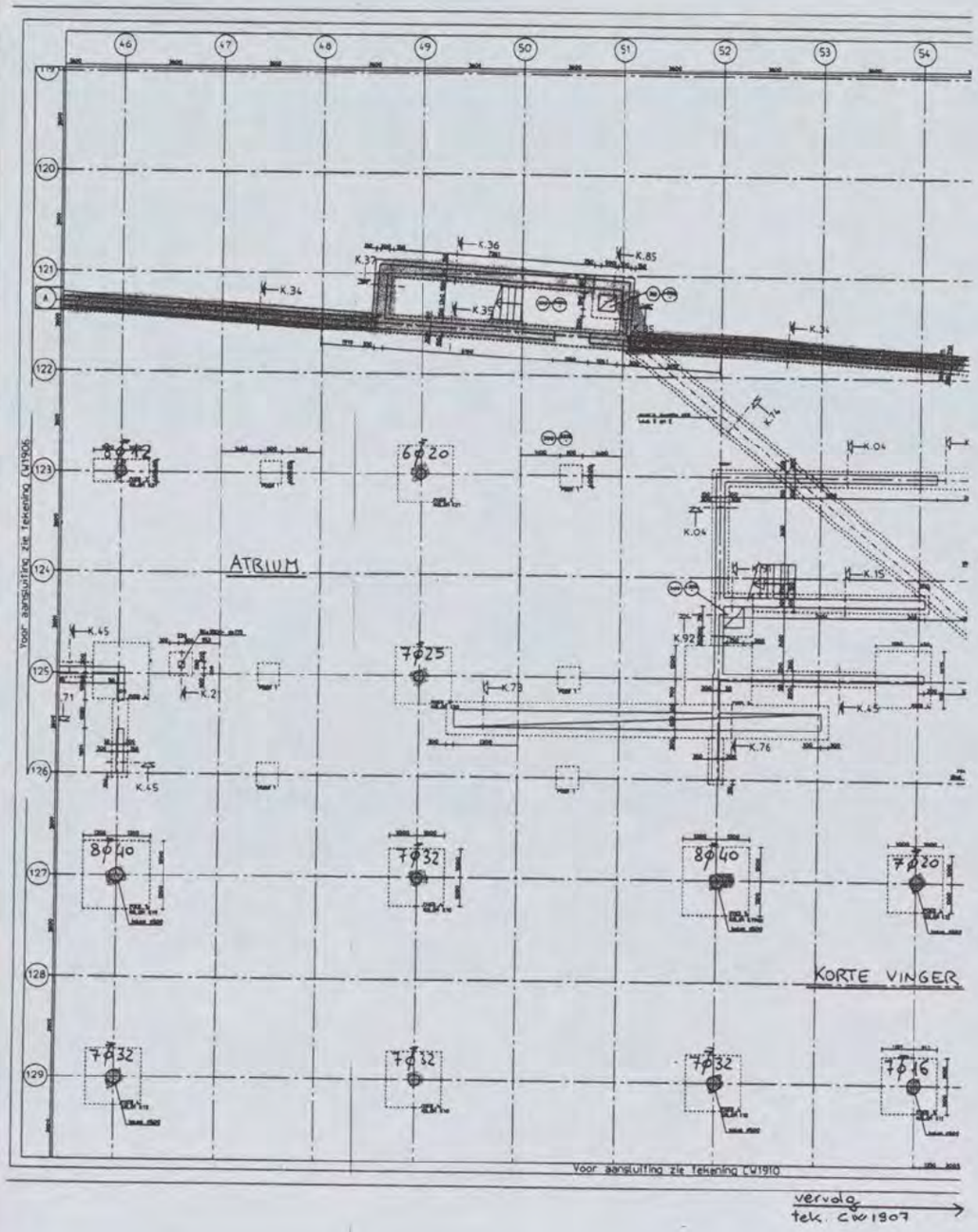

CW1904
Voor aansluiting zie tekening CW1903
Voor aansluiting zie tekening CW1905 en CW1908
Voor aansluiting zie tekening CW1914
8Φ20
8Φ12
Φ12-150
8Φ12
11Φ40
met Glijlocks
7Φ20
7Φ20
8Φ32
Φ12-150
7Φ16
7Φ16
8Φ12
7Φ16
7Φ16
vert. wap. Φ20-100
aan buitenkant
+ stekken in vloer
(over de wap. minimaal)
Voor uitwerking zie tekening CW 1917
Φ12-100 # v/a
+ extra hor. Φ12-200
in 1m onder v/a
vert. wap. Φ16-100
aan buitenkant
+ stekken in vloer
Situatie
ARCADIS
Shell NTC Amsterdam
Kelder vloer
14.0327.000256
CW1904 V A
549

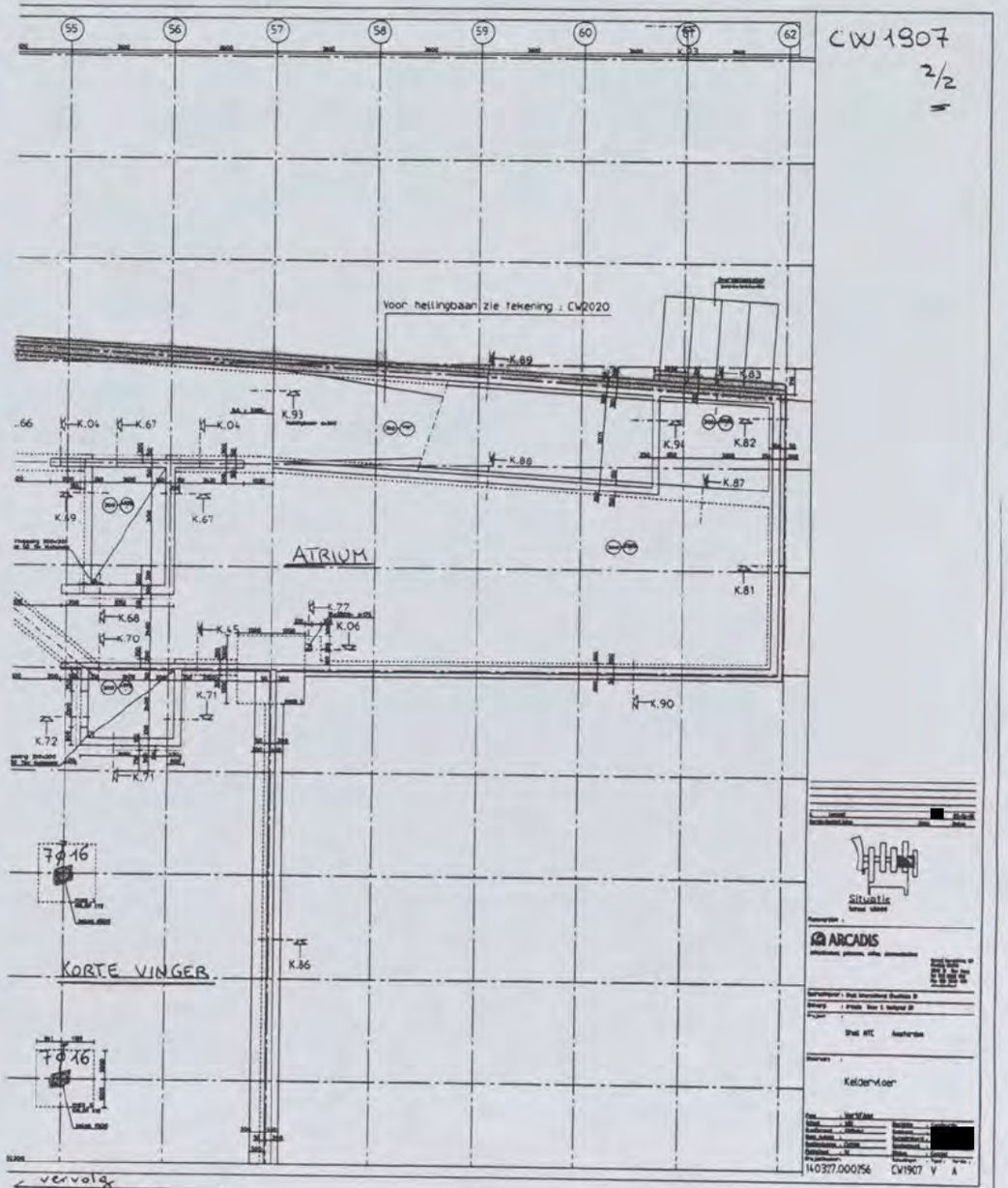


zie 1903
1/2
vert. wap. ϕ 16-100 aan buitenkant
ϕ 10-150 aan binnenkant
hor. wap. ϕ 12-150 v/a + extra ϕ 12-150 in 1 m onder v/a
CW1905
2/2
vert. wap ϕ 12-150 v/a
hor. wap. ϕ 12-100 v/a +
ϕ 12-200 extra in 1 m
onder v/a
A+
vert. ϕ 12-150 v/a
hor. ϕ 10-150 v/a
vert. ϕ 10-150 v/a
hor. ϕ 8-150 v/a
8ϕ12
6ϕ20
7ϕ25
(typec)
8ϕ40
7ϕ32
7ϕ16
11ϕ40
Voor aansluiting zie tekening CW1908
zie 1903
zie 1908
zie 1909
Situatie
ARCADIS
Keldervloer
140327.000256
CW1905 V A


CW1906
ATRIUM
KORTE VINGER
KORTE VINGER
Voor aansluiting zie tekening CW1905
Voor aansluiting zie tekening CW1907
Voor aansluiting zie tekening CW1909
8Ø12
6Ø20
7Ø25
7Ø16
8Ø40
7Ø32
7Ø20
7Ø16
8Ø40
7Ø16
7Ø32
7Ø32
7Ø32
7Ø16
7Ø16
7Ø32
Situatie
ARCADIS
Shell NTC Amsterdam
Kelder vloer
140327.000256
CW1906

CW 1907
2/2





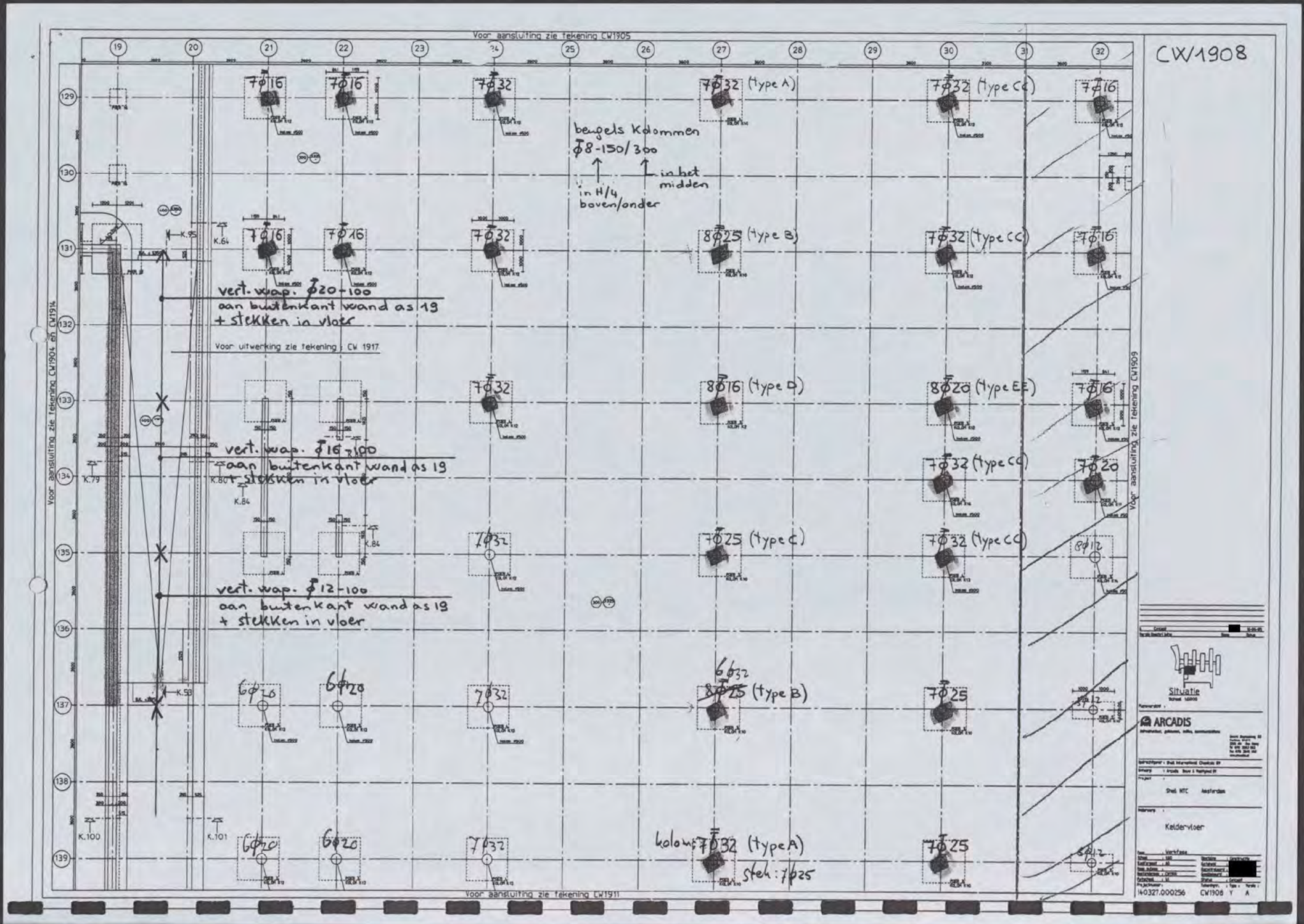
Situatie

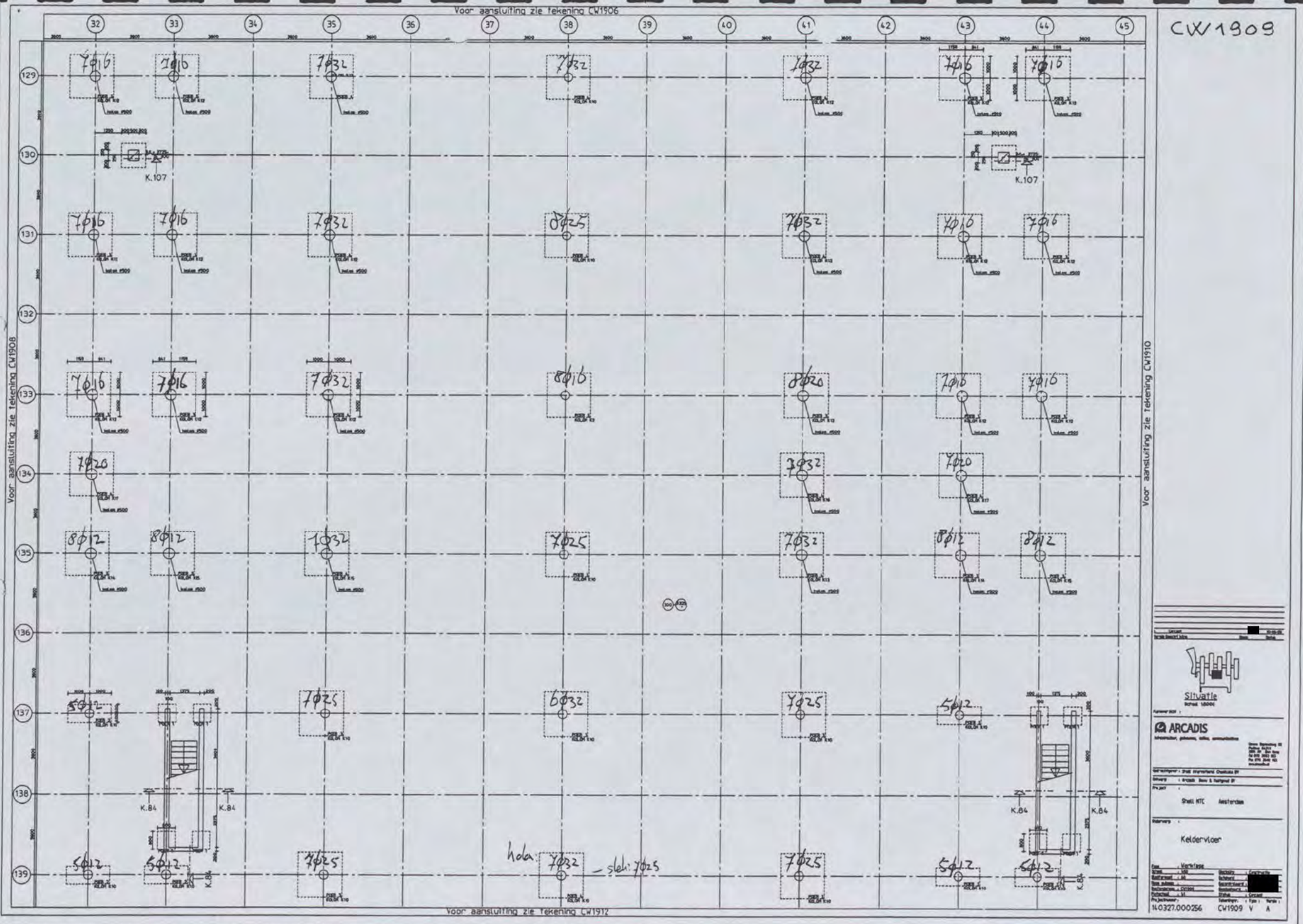
ARCADIS

Keldervloer

140317.000156 CW1907 V A

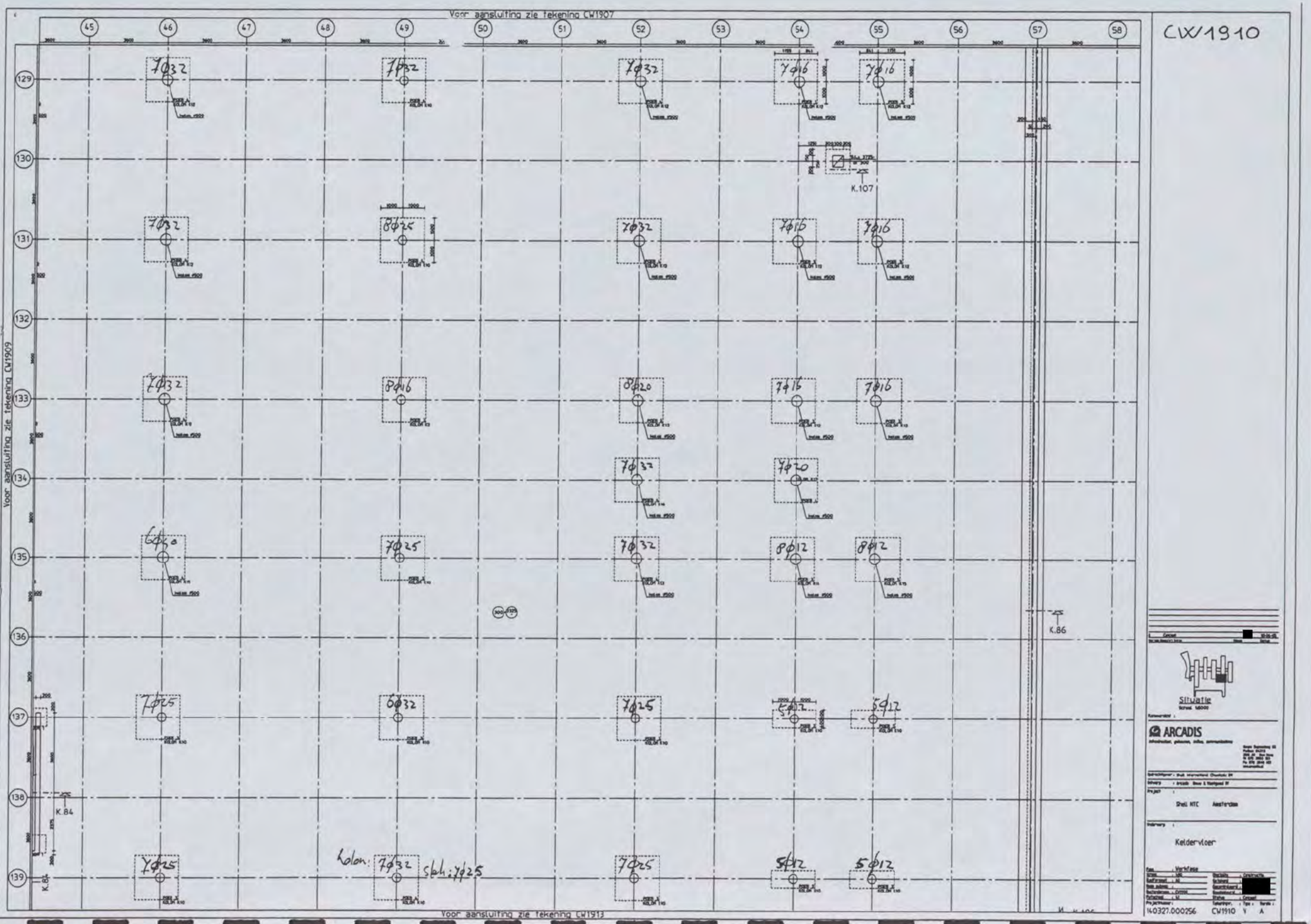
549


CW1908
Voor aansluiting zie tekening CW1905
Voor aansluiting zie tekening CW1904 en CW1914
Voor aansluiting zie tekening CW1909
Voor aansluiting zie tekening CW1911
7Φ16
7Φ32
7Φ32 (type A)
7Φ32 (type CC)
beugels kolommen
Φ8-150/300
in het midden
in H/4 boven/onder
8Φ25 (type B)
Voor uitwerking zie tekening : CW 1917
vert. wap. Φ20-100
aan buitenkant wand as 19
+ stekken in vloer
8Φ16 (type D)
8Φ20 (type EE)
7Φ20
vert. wap. Φ16-100
aan buitenkant wand as 19
+ stekken in vloer
7Φ25 (type C)
8Φ12
vert. wap. Φ12-100
aan buitenkant wand as 19
+ stekken in vloer
6Φ20
6Φ32
8Φ25 (type B)
7Φ25
kolom 7Φ32 (type A)
steh: 7Φ25
Situatie
ARCADIS
Shell NTC Amsterdam
Kelder vloer
140327.000256
CW1908



Voor aansluiting zie tekening CW1906
Voor aansluiting zie tekening CW1908
Voor aansluiting zie tekening CW1910
Voor aansluiting zie tekening CW1912
K.107
K.84
hola: 7Ø32 – slek: 7Ø25
Situatie
ARCADIS
Shell NTC Amsterdam
Keldervloer
140327.000256
CW1909 V A

CW1909



CW1910

Silvatie

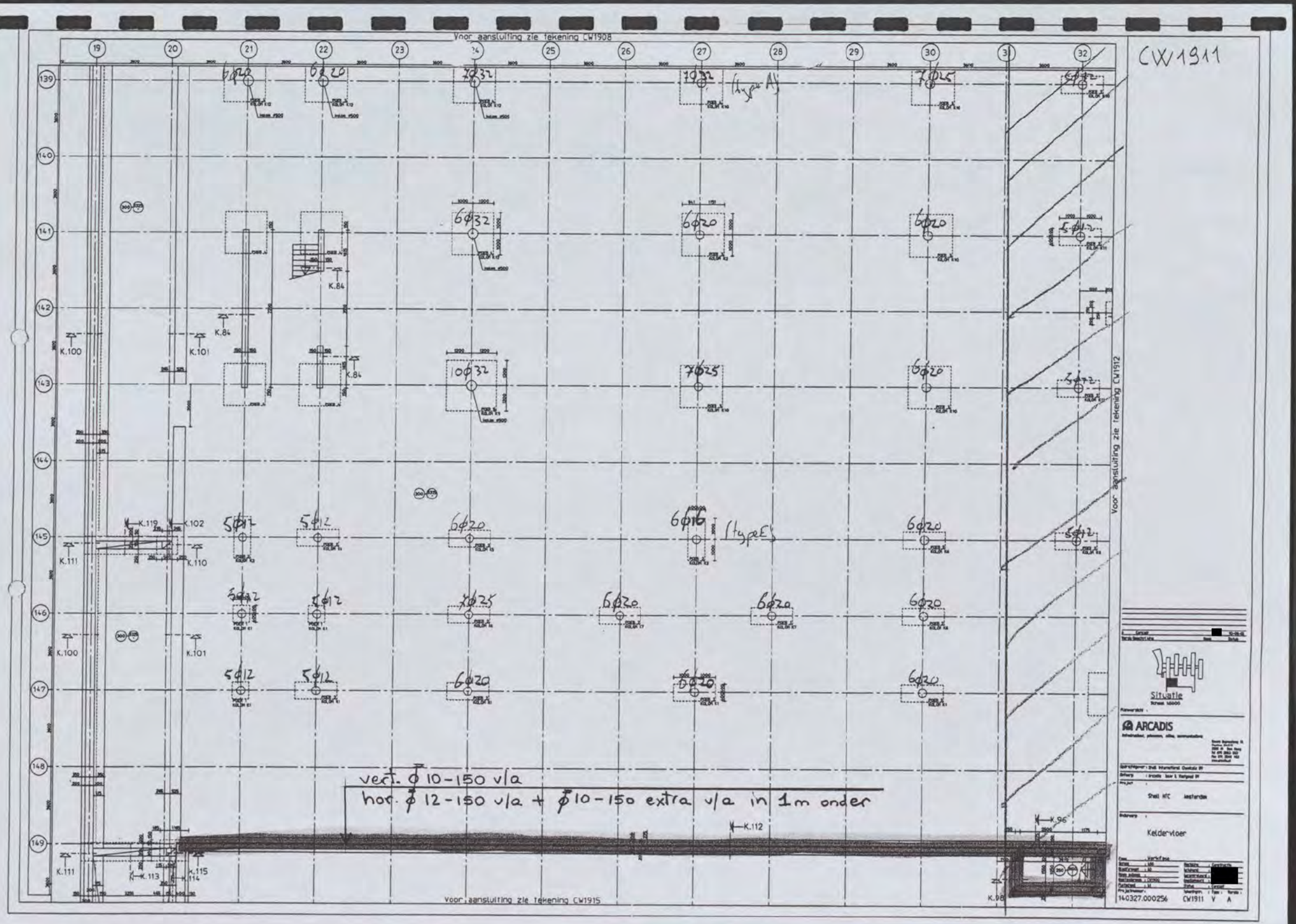
ARCADIS

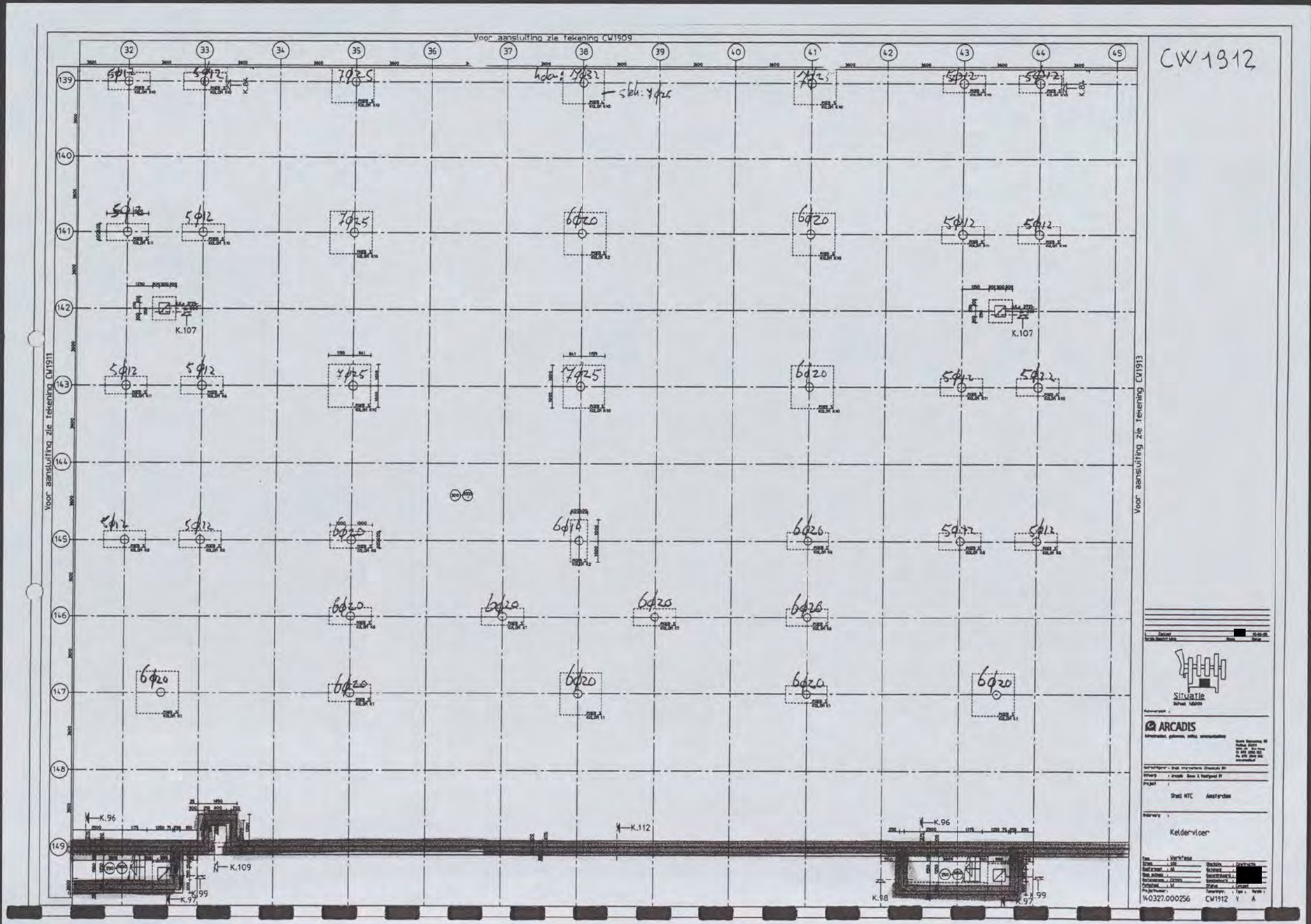
Shell NTC Amsterdam

Kelder-vloer

140327.000256 CW1910 V A

the scale towards document
Scanning Scan Reference Chart TE263 Serial No. 549
Patch Reference numbers on UTT


Voor aansluiting zie tekening CW1908
CW1911
Voor aansluiting zie tekening CW1912
Voor aansluiting zie tekening CW1915
vert. ϕ 10-150 v/a
hor. ϕ 12-150 v/a + ϕ10-150 extra v/a in 1m onder
Situatie
ARCADIS
Shell HTC Amsterdam
Kelder vloer
140327.000256
CW1911



CW1912

Situatie

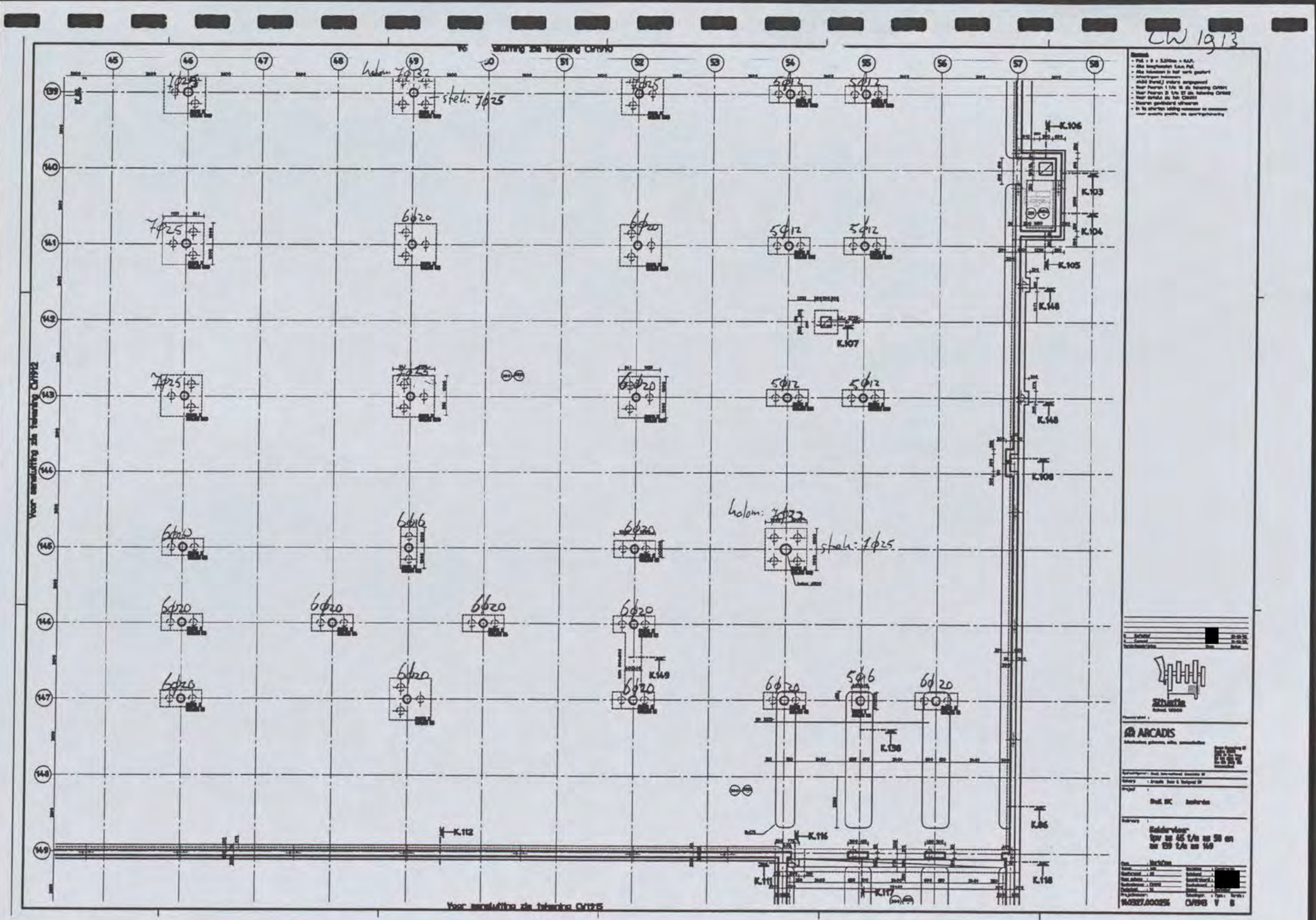
ARCADIS

Shell NTC Amsterdam

Keldervloer

140327.000256 CW1912 V A

549


CW 1913
Voor aanduiding zie tekening CW910
Voor aanduiding zie tekening CW912
Voor aanduiding zie tekening CW915
Holom: 7Ø32
steh: 7Ø25
K.103
K.104
K.105
K.106
K.107
K.108
K.112
K.116
K.117
K.118
K.136
K.148
K.149
ARCADIS
Ruimtelijke ontwerpen, advies, projectmanagement
Ruimtelijke ontwerpen, advies, projectmanagement
Ruimtelijke ontwerpen, advies, projectmanagement

COLOFON

WAPENINGSBEREKENING KOLOMMEN EN WANDEN NIVEAU -1

SHELL NTC AMSTERDAM

OPDRACHTGEVER:

SHELL INTERNATIONAL CHEMICALS BV

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

5 oktober 2005
140327/BD5/0T8/000256[redacted]

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

©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.

