Vloer 1		1.00	7.20	3.60	4.8	124.4		
veranderlijke belasting	0.5	1.00	7.20	3.60	4.5		58.3	
stab. Wand		0.25	0.00	5.00	25.0	0.0		
kolom		1.00	5.00		4.0	20.0		
zware binnenwand (2.6 / 7.:	0.36	0.21	7.20	5.00	18.0	49.9		
zware binnenwand	0.5	0.21	3.60	5.00	18.0	34.7		
gevel		1.00	7.20		5.0	36.0		
Op vloer 0						610.4	71.3	839.4
Vloer 0		1.00	7.20	3.60	7.1	184.0		
veranderlijke belasting	1.0	1.00	7.20	3.60	10.0		259.2	
fund.balk		1.00	7.20		20.0	144.0		
Op fundering						938.4	330.5	1621.8
	Grep *0,9=		Grep	*1,35=		*1,2	*1,5	
		844.6		1266.8		1126.1	495.7	
	Pd min =	844.6	kN			Pd totaal=	1621.8 kN	(62-135)

8.2.7 **gevelkolom (62-137)** als 62-135

						Grep	Qrep	Nd'
Op fundering						938.4	330.5	1621.8
	Grep *0,9=		Grep	*1,35=		*1,2	*1,5	
		844.6		1266.8		1126.1	495.7	
	Pd min =	844.6	kN			Pd totaal=	1621.8 kN	(62-137) als 62-135

8.2.8 **hoekkolom (62-139)**

	mom.fact.	verm.fact.	l	b	q	Grep kN	Qrep kN	Nd' kN
dakvloer		1.00	3.60	3.60	7.9	102.4		
gevel dakrand		1.00	0.00		-	0.0		
veranderlijke belasting	0.5	1.00	3.60	3.60	1.0		6.5	
stab. Wand		0.25	3.60	5.00	25.0	112.5		
kolom		1.00	0.00		4.0	0.0		
zware binnenwand		0.21	7.20	5.00	18.0	138.7		
gevel		1.00	3.60		5.0	18.0		
gevel		1.00	3.60		27.5	99.0		
Op vloer 1						470.6	6.5	574.4
Vloer 1		1.00	3.60	3.60	4.8	62.2		
veranderlijke belasting	0.5	1.00	3.60	3.60	4.5		29.2	
stab. Wand		0.25	3.60	5.00	25.0	112.5		
kolom		1.00	0.00		4.0	0.0		
zware binnenwand		0.21	7.20	5.00	18.0	138.7		
gevel		1.00	3.60		5.0	18.0		
gevel		1.00	3.60		27.5	99.0		
Op vloer 0						900.9	35.6	1134.6

Vloer 0		1.00	3.60	3.60	7.1	92.0		
veranderlijke belasting	1.0	1.00	3.60	3.60	10.0		129.6	
fund.balk		1.00	7.20		20.0	144.0		
Op fundering						1137.0	165.2	1612.2
	Grep *0,9=		Grep	*1,35=		*1,2	*1,5	
		1023.3		1534.9		1364.3	247.9	
	Pd min =	1023.3	kN			Pd totaal=	1612.2 kN	(62-139)

8.2.9 **gevelkolom (64-125)**	mom.fact.	verm.fact.	l	b	q	Grep kN	Qrep kN	Nd' kN
pui deel 1 atrium		1.00	5.40	4.7	1.0	25.4		
dak deel 1 atrium		1.00	5.40	4.6	1.5	37.3		
vb dak deel 1 atrium	0.5	1.00	5.40	4.6	1.0		12.4	
dit deel van atrium staat op de wand van het expeditiegebouw								
dakvloer		1.00	3.60	5.40	7.9	153.6		
gevel dakrand		1.00	0.00		-	0.0		
veranderlijke belasting	0.5	1.00	3.60	5.40	1.0		9.7	
stab. Wand		0.25	5.00	5.40	25.0	168.8		
kolom		1.00	0.00		4.0	0.0		
zware binnenwand		0.21	0.00	5.00	18.0	0.0		
gevel		1.00	5.40		5.0	27.0		
Op vloer 1						412.0	22.1	527.6
Vloer 1		1.00	3.60	5.40	4.8	93.3		
veranderlijke belasting	0.5	1.00	3.60	5.40	4.5		43.7	
stab. Wand		0.25	5.00	5.40	25.0	168.8		
kolom		1.00	0.00		4.0	0.0		
zware binnenwand		0.21	0.00	5.00	18.0	0.0		
gevel		1.00	5.40		5.0	27.0		
Op vloer 0						701.0	65.9	940.1
vloer rijbaan		0.30	5.40	4.6	25.0	186.3		
afwerking vloer		0.05	5.40	4.6	20.0	24.8		
vb vloer	1.0	1.00	5.40	4.6	10.0		248.4	
Vloer 0		1.00	3.60	5.40	7.1	138.0		
veranderlijke belasting	1.0	1.00	3.60	5.40	10.0		194.4	
fund.balk		1.00	13.60		20.0	272.0		
Op fundering						1322.2	508.7	2349.7
	Grep *0,9=		Grep	*1,35=		*1,2	*1,5	
		1190.0		1785.0		1586.6	763.0	
	Pd min =	1190.0	kN			Pd totaal=	2349.7 kN	(64-125)

8.2.10 **middenkolom (64-127)**	mom.fact.	verm.fact.	l	b	q	Grep	Qrep	Nd'

						kN	kN	kN
dakvloer		1.00	7.20	5.40	7.9	307.2		
gevel dakrand		1.00	0.00		-	0.0		
veranderlijke belasting	0.5	1.00	7.20	5.40	1.0		19.4	
stab. Wand		0.25	0.00	5.00	25.0	0.0		
kolom		1.00	5.00		4.0	20.0		
zware binnenwand		0.21	0.00	5.00	18.0	0.0		
gevel		1.00	0.00		27.5	0.0		
Op vloer 1						327.2	19.4	421.7
Vloer 1		1.00	7.20	5.40	4.8	186.6		
veranderlijke belasting	0.5	1.00	7.20	5.40	4.5		87.5	
stab. Wand		0.25	0.00	5.00	25.0	0.0		
kolom		1.00	5.00		4.0	20.0		
zware binnenwand		0.21	0.00	5.00	18.0	0.0		
gevel		1.00	0.00		27.5	0.0		
Op vloer 0						533.8	106.9	800.9
Vloer 0		1.00	7.20	5.40	7.1	276.0		
veranderlijke belasting	1.0	1.00	7.20	5.40	10.0		388.8	
fund.balk		1.00	7.20		20.0	144.0		
Op fundering						953.8	495.7	1888.2
	Grep *0,9=		Grep	*1,35=		*1,2	*1,5	
		858.4		1287.7		1144.6	743.6	
	Pd min =	858.4	kN			Pd totaal=	1888.2 kN	(64-127)

8.2.11 **middenkolom (64-129)**	mom.fact.	verm.fact.	l	b	q	Grep kN	Qrep kN	Nd' kN
dakvloer		1.00	7.20	5.40	7.9	307.2		
gevel dakrand		1.00	0.00		-	0.0		
veranderlijke belasting	0.5	1.00	7.20	5.40	1.0		19.4	
stab. Wand		0.25	0.00	5.00	25.0	0.0		
kolom		1.00	5.00		4.0	20.0		
zware binnenwand		0.21	0.00	5.00	18.0	0.0		
gevel		1.00	0.00		27.5	0.0		
Op vloer 1						327.2	19.4	421.7
Vloer 1		1.00	7.20	5.40	4.8	186.6		
veranderlijke belasting	0.5	1.00	7.20	5.40	4.5		87.5	
stab. Wand		0.25	0.00	5.00	25.0	0.0		
kolom		1.00	5.00		4.0	20.0		
zware binnenwand		0.21	0.00	5.00	18.0	0.0		
gevel		1.00	0.00		27.5	0.0		
Op vloer 0						533.8	106.9	800.9
Vloer 0		1.00	7.20	5.40	7.1	276.0		



veranderlijke belasting	1.0	1.00	7.20	5.40	10.0		388.8	
fund.balk		1.00	7.20		20.0	144.0		
Op fundering						953.8	495.7	1888.2
	Grep *0,9=		Grep	*1,35=		*1,2	*1,5	
		858.4		1287.7		1144.6	743.6	
	Pd min =	858.4	kN			Pd totaal=	1888.2 kN	(64-129)

8.2.12 middenkolom (64-131) als 64-129

	Grep	Qrep	Nd'
	*1,2	*1,5	
	1144.6	743.6	
Pd totaal=	1888.2 kN		(64-131) als 64-129

8.2.13 middenkolom (64-133)

	mom.fact.	verm.fact.	l	b	q	Grep kN	Qrep kN	Nd' kN
dakvloer		1.00	7.20	5.40	7.9	307.2		
gevel dakrand		1.00	0.00		-	0.0		
veranderlijke belasting	0.5	1.00	7.20	5.40	1.0		19.4	
stab. Wand		0.25	5.40	5.00	25.0	168.8		
kolom		1.00	0.00		4.0	0.0		
zware binnenwand (4.6 / 7.2	0.64	0.21	3.60	5.00	18.0	44.4		
gevel		1.00	0.00		27.5	0.0		
Op vloer 1						520.3	19.4	653.5
Vloer 1		1.00	7.20	5.40	4.8	186.6		
veranderlijke belasting	0.5	1.00	7.20	5.40	4.5		87.5	
stab. Wand		0.25	5.40	5.00	25.0	168.8		
kolom		1.00	0.00		4.0	0.0		
zware binnenwand (4.6 / 7.2	0.64	0.21	3.60	5.00	18.0	44.4		
gevel		1.00	0.00		27.5	0.0		
Op vloer 0						920.0	106.9	1264.4
Vloer 0		1.00	7.20	5.40	7.1	276.0		
veranderlijke belasting	1.0	1.00	7.20	5.40	10.0		388.8	
fund.balk		1.00	7.20		20.0	144.0		
Op fundering						1340.1	495.7	2351.7
	Grep *0,9=		Grep	*1,35=		*1,2	*1,5	
		1206.1		1809.1		1608.1	743.6	
	Pd min =	1206.1	kN			Pd totaal=	2351.7 kN	(64-133)

8.2.14 middenkolom (64-135)

	mom.fact.	verm.fact.	l	b	q	Grep kN	Qrep kN	Nd' kN
dakvloer		1.00	7.20	5.40	7.9	307.2		
gevel dakrand		1.00	0.00		-	0.0		
veranderlijke belasting	0.5	1.00	7.20	5.40	1.0		19.4	
stab. Wand		0.25	0.00	5.00	25.0	0.0		

kolom		1.00	5.00		4.0	20.0		
zware binnenwand (4.6 / 7.2	0.64	0.21	7.20	5.00	18.0	88.8		
gevel		1.00	0.00		27.5	0.0		
Op vloer 1						415.9	19.4	528.2
Vloer 1		1.00	7.20	5.40	4.8	186.6		
veranderlijke belasting	0.5	1.00	7.20	5.40	4.5		87.5	
stab. Wand		0.25	0.00	5.00	25.0	0.0		
kolom		1.00	5.00		4.0	20.0		
zware binnenwand (4.6 / 7.2	0.64	0.21	7.20	5.00	18.0	88.8		
gevel		1.00	0.00		27.5	0.0		
Op vloer 0						711.3	106.9	1013.9
Vloer 0		1.00	7.20	5.40	7.1	276.0		
veranderlijke belasting	1.0	1.00	7.20	5.40	10.0		388.8	
fund.balk		1.00	7.20		20.0	144.0		
Op fundering						1131.3	495.7	2101.2
	Grep *0,9=		Grep	*1,35=		*1,2	*1,5	
		1018.2		1527.3		1357.6	743.6	
	Pd min =	1018.2	kN			Pd totaal=	2101.2 kN	(64-135)

8.2.15 middenkolom (64-137) als 64-135

	Grep	Qrep	Nd'
Op fundering	1131.3	495.7	2101.2
	1018.2	1527.3	1357.6	743.6	
Pd min =	1018.2 kN		Pd totaal=	2101.2 kN	(64-137) als 64-135

8.2.16 gevelkolom (64-139)

	mom.fact.	verm.fact.	l	b	q	Grep kN	Qrep kN	Nd' kN
dakvloer		1.00	3.60	5.40	7.9	153.6		
gevel dakrand		1.00	0.00		-	0.0		
veranderlijke belasting	0.5	1.00	3.60	5.40	1.0		9.7	
stab. Wand		0.25	3.60	5.00	25.0	112.5		
kolom		1.00	0.00		4.0	0.0		
zware binnenwand		0.21	3.60	5.00	18.0	69.3		
gevel		1.00	3.60		5.0	18.0		
gevel		1.00	1.80		27.5	49.5		
Op vloer 1						402.9	9.7	498.1
Vloer 1		1.00	3.60	5.40	4.8	93.3		
veranderlijke belasting	0.5	1.00	3.60	5.40	4.5		43.7	
stab. Wand		0.25	3.60	5.00	25.0	112.5		
kolom		1.00	0.00		4.0	0.0		
zware binnenwand		0.21	3.60	5.00	18.0	69.3		
gevel		1.00	3.60		5.0	18.0		
gevel		1.00	1.80		27.5	49.5		

						Grep kN	Qrep kN	Nd' kN
Op vloer 0						745.6	53.5	974.9
Vloer 0		1.00	3.60	5.40	7.1	138.0		
veranderlijke belasting	1.0	1.00	3.60	5.40	10.0		194.4	
fund.balk		1.00	9.00		20.0	180.0		
Op fundering						1063.6	247.9	1648.1
	Grep *0,9=		Grep	*1,35=		*1,2	*1,5	
		957.2		1435.8		1276.3	371.8	
	Pd min =	957.2	kN			Pd totaal=	1648.1 kN	(64-139)

8.2.17 **gevelkolom (65-125)**	mom.fact.	verm.fact.	l	b	q	Grep kN	Qrep kN	Nd' kN
pui deel 1 atrium		1.00	5.40	4.7	1.0	25.4		
dak deel 1 atrium		1.00	5.40	4.5	1.5	36.5		
vb dak deel 1 atrium	0.5	1.00	5.40	4.5	1.0		12.2	
dit deel van atrium staat op de wand van het expeditiegebouw								
dakvloer		1.00	3.60	5.40	7.9	153.6		
gevel dakrand		1.00	0.00		-	0.0		
veranderlijke belasting	0.5	1.00	3.60	5.40	1.0		9.7	
stab. Wand		0.25	5.00	5.40	25.0	168.8		
kolom		1.00	0.00		4.0	0.0		
zware binnenwand		0.21	5.40	5.00	18.0	104.0		
gevel		1.00	5.40		5.0	27.0		
Op vloer 1						515.2	21.9	651.0
Vloer 1		1.00	3.60	5.40	4.8	93.3		
veranderlijke belasting	0.5	1.00	3.60	5.40	4.5		43.7	
stab. Wand		0.25	5.00	5.40	25.0	168.8		
kolom		1.00	0.00		4.0	0.0		
zware binnenwand		0.21	5.40	5.00	18.0	104.0		
gevel		1.00	5.40		5.0	27.0		
Op vloer 0						908.2	65.6	1188.3
vloer rijbaan		0.30	5.40	4.5	25.0	182.3		
afwerking vloer		0.05	5.40	4.5	20.0	24.3		
vb vloer	1.0	1.00	5.40	4.5	10.0		243.0	
Vloer 0		1.00	3.60	5.40	7.1	138.0		
veranderlijke belasting	1.0	1.00	3.60	5.40	10.0		194.4	
fund.balk		1.00	13.50		20.0	270.0		
Op fundering						1522.8	503.0	2581.9
	Grep *0,9=		Grep	*1,35=		*1,2	*1,5	

			1370.5		2055.8		1827.4	754.5	
		Pd min =	1370.5	kN		Pd totaal=	2581.9	kN	(65-125)

8.2.18 middenkolom (65-127)	mom.fact.	verm.fact.	l	b	q	Grep kN	Qrep kN	Nd' kN
dakvloer		1.00	7.20	5.40	7.9	307.2		
veranderlijke belasting	0.5	1.00	7.20	5.40	1.0		19.4	
stab. Wand		0.25	0.00	5.00	25.0	0.0		
kolom		1.00	5.00		4.0	20.0		
zware binnenwand		0.21	10.80	5.00	18.0	208.0		
gevel		1.00	0.00		27.5	0.0		
Op vloer 1						535.2	19.4	671.4
Vloer 1		1.00	7.20	5.40	4.8	186.6		
veranderlijke belasting	0.5	1.00	7.20	5.40	4.5		87.5	
stab. Wand		0.25	0.00	5.00	25.0	0.0		
kolom		1.00	5.00		4.0	20.0		
zware binnenwand		0.21	10.80	5.00	18.0	208.0		
gevel		1.00	0.00		27.5	0.0		
Op vloer 0						949.8	106.9	1300.1
Vloer 0		1.00	7.20	5.40	7.1	276.0		
veranderlijke belasting	1.0	1.00	7.20	5.40	10.0		388.8	
fund.balk		1.00	7.20		20.0	144.0		
Op fundering						1369.8	495.7	2387.4
	Grep *0,9=		Grep	*1,35=		*1,2	*1,5	
		1232.9		1849.3		1643.8	743.6	
	Pd min =	1232.9	kN		Pd totaal=	2387.4	kN	(65-127)

8.2.19 middenkolom (65-129)	mom.fact.	verm.fact.	l	b	q	Grep kN	Qrep kN	Nd' kN
dakvloer		1.00	7.20	5.40	7.9	307.2		
gevel dakrand		1.00	0.00		-	0.0		
veranderlijke belasting	0.5	1.00	7.20	5.40	1.0		19.4	
stab. Wand		0.25	0.00	5.00	25.0	0.0		
kolom		1.00	5.00		4.0	20.0		
zware binnenwand		0.21	11.70	5.00	18.0	225.3		
gevel		1.00	0.00		27.5	0.0		
Op vloer 1						552.5	19.4	692.2
Vloer 1		1.00	7.20	5.40	4.8	186.6		
veranderlijke belasting	0.5	1.00	7.20	5.40	4.5		87.5	
stab. Wand		0.25	0.00	5.00	25.0	0.0		
kolom		1.00	5.00		4.0	20.0		
zware binnenwand		0.21	11.70	5.00	18.0	225.3		
gevel		1.00	0.00		27.5	0.0		

						Grep	Qrep	Nd'
Op vloer 0						984.5	106.9	1341.7
Vloer 0		1.00	7.20	5.40	7.1	276.0		
veranderlijke belasting	1.0	1.00	7.20	5.40	10.0		388.8	
fund.balk		1.00	7.20		20.0	144.0		
Op fundering						1404.5	495.7	2429.0
	Grep *0,9=		Grep *1,35=			*1,2	*1,5	
	1264.1		1896.1			1685.4	743.6	
	Pd min =	1264.1 kN				Pd totaal=	2429.0 kN	(65-129)

8.2.20 middenkolom (65-131) als 65-129

	Grep	Qrep	Nd'
Op fundering	1404.5	495.7	2429.0
	*1,2	*1,5	
	1685.4	743.6	
Pd totaal=	2429.0 kN		(65-131) als 65-129

8.2.21 middenkolom (65-133)

	mom.fact.	verm.fact.	l	b	q	Grep kN	Qrep kN	Nd' kN
dakvloer		1.00	7.20	5.40	7.9	307.2		
gevel dakrand		1.00	0.00		-	0.0		
veranderlijke belasting	0.5	1.00	7.20	5.40	1.0		19.4	
stab. Wand		0.25	3.60	5.00	25.0	112.5		
kolom		1.00	0.00		4.0	0.0		
zware binnenwand		0.21	7.20	5.00	18.0	138.7		
gevel		1.00	0.00		27.5	0.0		
Op vloer 1						558.3	19.4	699.1
Vloer 1		1.00	7.20	5.40	4.8	186.6		
veranderlijke belasting	0.5	1.00	7.20	5.40	4.5		87.5	
stab. Wand		0.25	3.60	5.00	25.0	112.5		
kolom		1.00	0.00		4.0	0.0		
zware binnenwand		0.21	7.20	5.00	18.0	138.7		
gevel		1.00	0.00		27.5	0.0		
Op vloer 0						996.1	106.9	1355.7
Vloer 0		1.00	7.20	5.40	7.1	276.0		
veranderlijke belasting	1.0	1.00	7.20	5.40	10.0		388.8	
fund.balk		1.00	7.20		20.0	144.0		
Op fundering						1416.2	495.7	2443.0
	Grep *0,9=		Grep *1,35=			*1,2	*1,5	
	1274.6		1911.8			1699.4	743.6	
	Pd min =	1274.6 kN				Pd totaal=	2443.0 kN	(65-133)

8.2.22 middenkolom (65-135) als 65-129

	Grep	Qrep	Nd'

	Op fundering							1404.5	495.7	2429.0
			Grep *0,9=		Grep *1,35=			*1,2	*1,5	
				1264.1		1896.1		1685.4	743.6	
			Pd min =	1264.1	kN			Pd totaal=	2429.0 kN	(65-135)
										als 65-129

								Grep	Qrep	Nd'
8.2.23	**middenkolom**	**(65-137)**	als 65-127							
	Op fundering							1369.8	495.7	2387.4
			Grep *0,9=		Grep *1,35=			*1,2	*1,5	
				1232.9		1849.3		1643.8	743.6	
			Pd min =	1232.9	kN			Pd totaal=	2387.4 kN	(65-137)
										als 65-127

8.2.24	**gevelkolom**	**(65-139)**	mom.fact.	verm.fact.	l	b	q	Grep kN	Qrep kN	Nd' kN
	dakvloer			1.00	3.60	5.40	7.9	153.6		
	gevel dakrand			1.00	0.00		-	0.0		
	veranderlijke belasting		0.5	1.00	3.60	5.40	1.0		9.7	
	stab. Wand			0.25	0.00	5.00	25.0	0.0		
	kolom			1.00	5.00		4.0	20.0		
	zware binnenwand			0.21	1.80	5.00	18.0	34.7		
	gevel			1.00	5.40		27.5	148.5		
	Op vloer 1							356.7	9.7	442.7
	Vloer 1			1.00	3.60	5.40	4.8	93.3		
	veranderlijke belasting		0.5	1.00	3.60	5.40	4.5		43.7	
	stab. Wand			0.25	0.00	5.00	25.0	0.0		
	kolom			1.00	5.00		4.0	20.0		
	zware binnenwand			0.21	1.80	5.00	18.0	34.7		
	gevel			1.00	5.40		27.5	148.5		
	Op vloer 0							653.2	53.5	864.1
	Vloer 0			1.00	3.60	5.40	7.1	138.0		
	veranderlijke belasting		1.0	1.00	3.60	5.40	10.0		194.4	
	fund.balk			1.00	9.00		20.0	180.0		
	Op fundering							971.2	247.9	1537.3
			Grep *0,9=		Grep *1,35=			*1,2	*1,5	
				874.1		1311.2		1165.5	371.8	
			Pd min =	874.1	kN			Pd totaal=	1537.3 kN	(65-139)

8.2.25	**hoekkolom**	**(67-125)**	mom.fact.	verm.fact.	l	b	q	Grep kN	Qrep kN	Nd' kN
	pui deel 1 atrium			1.00	5.00	4.7	1.0	23.5		
	dak deel 1 atrium			1.00	5.00	4.5	1.5	33.8		
	vb dak deel 1 atrium		0.5	1.00	5.00	4.5	1.0		11.3	

dit deel van atrium staat op de wand van het expeditiegebouw

dakvloer		1.00	3.60	3.60	7.9	102.4		
gevel dakrand		1.00	0.00		-	0.0		
veranderlijke belasting	0.5	1.00	3.60	3.60	1.0		6.5	
stab. Wand		0.25	7.20	5.00	25.0	225.0		
kolom		1.00	0.00		4.0	0.0		
zware binnenwand		0.21	1.80	5.00	18.0	34.7		
gevel		1.00	7.20		5.0	36.0		
Op vloer 1						455.3	17.7	573.0
Vloer 1		1.00	3.60	3.60	4.8	62.2		
veranderlijke belasting	0.5	1.00	3.60	3.60	4.5		29.2	
stab. Wand		0.25	7.20	5.00	25.0	225.0		
kolom		1.00	0.00		4.0	0.0		
zware binnenwand		0.21	6.30	5.00	18.0	121.3		
gevel		1.00	7.20		5.0	36.0		
Op vloer 0						899.8	46.9	1150.2
vloer rijbaan		0.30	5.00	4.5	25.0	168.8		
afwerking vloer		0.05	5.00	4.5	20.0	22.5		
vb vloer	1.0	1.00	5.00	4.5	10.0		225.0	
Vloer 0		1.00	3.60	3.60	7.1	92.0		
veranderlijke belasting	1.0	1.00	3.60	3.60	10.0		129.6	
fund.balk		1.00	11.70		20.0	234.0		
Op fundering						1417.1	401.5	2302.8
	Grep *0,9=		Grep	*1,35=		*1,2	*1,5	
		1275.4		1913.1		1700.5	602.2	
	Pd min =	1275.4 kN				Pd totaal=	2302.8 kN	(67-125)

8.2.26 gevelkolom (67-127)

	mom.fact.	verm.fact.	l	b	q	Grep kN	Qrep kN	Nd' kN
dakvloer		1.00	7.20	3.60	7.9	204.8		
gevel dakrand		1.00	0.00		-	0.0		
veranderlijke belasting	0.5	1.00	7.20	3.60	1.0		13.0	
stab. Wand		0.25	0.00	5.00	25.0	0.0		
kolom		1.00	5.00		4.0	20.0		
zware binnenwand		0.21	9.00	5.00	18.0	173.3		
gevel		1.00	7.20		27.5	198.0		
Op vloer 1						596.1	13.0	734.8
Vloer 1		1.00	7.20	3.60	4.8	124.4		
veranderlijke belasting	0.5	1.00	7.20	3.60	4.5		58.3	
stab. Wand		0.25	0.00	5.00	25.0	0.0		
kolom		1.00	5.00		4.0	20.0		

zware binnenwand		0.21	9.00	5.00	18.0	173.3		
gevel		1.00	7.20		27.5	198.0		
Op vloer 0						1111.9	71.3	1441.2
Vloer 0		1.00	7.20	3.60	7.1	184.0		
veranderlijke belasting	1.0	1.00	7.20	3.60	10.0		259.2	
fund.balk		1.00	7.20		20.0	144.0		
Op fundering						1439.9	330.5	2223.6
	Grep *0,9=		Grep	*1,35=		*1,2	*1,5	
		1295.9		1943.9		1727.9	495.7	
	Pd min =	1295.9	kN			Pd totaal=	2223.6 kN	(67-127)

8.2.27 gevelkolom (67-129)

	mom.fact.	verm.fact.	l	b	q	Grep kN	Qrep kN	Nd' kN
dakvloer		1.00	7.20	3.60	7.9	204.8		
gevel dakrand		1.00	0.00		-	0.0		
veranderlijke belasting	0.5	1.00	7.20	3.60	1.0		13.0	
stab. Wand		0.25	0.00	5.00	25.0	0.0		
kolom		1.00	5.00		4.0	20.0		
zware binnenwand		0.21	12.60	5.00	18.0	242.7		
gevel		1.00	7.20		27.5	198.0		
Op vloer 1						665.4	13.0	818.0
Vloer 1		1.00	7.20	3.60	4.8	124.4		
veranderlijke belasting	0.5	1.00	7.20	3.60	4.5		58.3	
stab. Wand		0.25	0.00	5.00	25.0	0.0		
kolom		1.00	5.00		4.0	20.0		
zware binnenwand		0.21	12.60	5.00	18.0	242.7		
gevel		1.00	7.20		27.5	198.0		
Op vloer 0						1250.5	71.3	1607.6
Vloer 0		1.00	7.20	3.60	7.1	184.0		
veranderlijke belasting	1.0	1.00	7.20	3.60	10.0		259.2	
fund.balk		1.00	7.20		20.0	144.0		
Op fundering						1578.6	330.5	2390.0
	Grep *0,9=		Grep	*1,35=		*1,2	*1,5	
		1420.7		2131.1		1894.3	495.7	
	Pd min =	1420.7	kN			Pd totaal=	2390.0 kN	(67-129)

8.2.28 gevelkolom (67-131) als 67-127

	Grep	Qrep	Nd'
Op fundering	1439.9	330.5	2223.6
Grep *0,9=	Grep *1,35=	*1,2	*1,5	
1295.9	1943.9	1727.9	495.7	
Pd min = 1295.9 kN		Pd totaal=	2223.6 kN	(67-131) als 67-127

8.2.29 gevelkolom (67-133) als 67-129

	Grep	Qrep	Nd'
	1578.6	330.5	2390.0
	*1,2	*1,5	
	1894.3	495.7	
Pd totaal=	2390.0 kN		(67-133) als 67-129

Op fundering

Grep *0,9= 1420.7 Grep *1,35= 2131.1

Pd min = 1420.7 kN

8.2.30 gevelkolom (67-135) als 67-129

	Grep	Qrep	Nd'
	1578.6	330.5	2390.0
	*1,2	*1,5	
	1894.3	495.7	
Pd totaal=	2390.0 kN		(67-135) als 67-129

Op fundering

Grep *0,9= 1420.7 Grep *1,35= 2131.1

Pd min = 1420.7 kN

8.2.31 gevelkolom (67-137) als 67-127

	Grep	Qrep	Nd'
	1439.9	330.5	2223.6
	*1,2	*1,5	
	1727.9	495.7	
Pd totaal=	2223.6 kN		(67-137) als 67-127

Op fundering

Grep *0,9= 1295.9 Grep *1,35= 1943.9

Pd min = 1295.9 kN

8.2.32 hoekkolom (67-139)

	mom.fact.	verm.fact.	l	b	q	Grep kN	Qrep kN	Nd' kN
dakvloer		1.00	3.60	3.60	7.9	102.4		
gevel dakrand		1.00	0.00		-	0.0		
veranderlijke belasting	0.5	1.00	3.60	3.60	1.0		6.5	
stab. Wand		0.25	0.00	5.00	25.0	0.0		
kolom		1.00	5.00		4.0	20.0		
zware binnenwand		0.21	1.80	5.00	18.0	34.7		
gevel		1.00	7.20		27.5	198.0		
Op vloer 1						355.1	6.5	435.8
Vloer 1		1.00	3.60	3.60	4.8	62.2		
veranderlijke belasting	0.5	1.00	3.60	3.60	4.5		29.2	
stab. Wand		0.25	0.00	5.00	25.0	0.0		
kolom		1.00	5.00		4.0	20.0		
zware binnenwand		0.21	1.80	5.00	18.0	34.7		
gevel		1.00	7.20		27.5	198.0		
Op vloer 0						669.9	35.6	857.4
Vloer 0		1.00	3.60	3.60	7.1	92.0		
veranderlijke belasting	1.0	1.00	3.60	3.60	10.0		129.6	
fund.balk		1.00	7.20		20.0	144.0		
Op fundering						905.9	165.2	1335.0
						*1,2	*1,5	
						1087.1	247.9	

Grep *0,9= 815.3 Grep *1,35= 1223.0

Pd min = 815.3 kN Pd totaal= 1335.0 kN (67-139)

8.3 Hellingbanen

8.3.1 gevelkolom (57-58-122)

	mom.fact.	verm.fact.	l	b	q	Grep kN	Qrep kN	Nd' kN
pui atrium		1.00	2.40	9.8	1.0	23.5		
dak atrium		1.00	2.40	5.4	1.5	19.4		
vb dak atrium	0.5	1.00	2.40	5.4	1.5		9.7	
Op vloer 0						43.0	9.7	66.1
wand rijbaan		0.25	2.40	3.0	25.0	45.0		
afwerking wand		0.10	2.40	3.0	18.0	13.0		
vloer rijbaan niv. 0		0.30	2.40	2.0	25.0	36.0		
afwerking vloer		0.05	2.40	2.0	20.0	4.8		
vb vloer	1.0	1.00	2.40	2.0	10.0		48.0	
Vloer kelder -1		1.00	2.40	2.00	8.2	39.4		
veranderlijke belasting	0.5	1.00	2.40	2.00	10.0		24.0	
fund.balk		1.00	2.40		20.0	48.0		
Op fundering						229.1	81.7	397.5
	Grep *0,9=		Grep	*1,35=		*1,2	*1,5	
		206.2		309.3		274.9	122.6	

Pd min = 206.2 kN Pd totaal= 397.5 kN (57-58-122)

8.3.2 gevelkolom (58-122)

	mom.fact.	verm.fact.	l	b	q	Grep kN	Qrep kN	Nd' kN
pui atrium		1.00	4.50	9.8	1.0	44.1		
dak atrium		1.00	4.50	5.4	1.5	36.5		
vb dak atrium	0.5	1.00	4.50	5.4	1.0		12.2	
Op vloer 0						80.6	12.2	114.9
wand rijbaan		0.25	4.50	3.0	25.0	84.4		
afwerking wand		0.10	4.50	3.0	18.0	24.3		
vloer rijbaan niv. 0		0.30	4.50	2.0	25.0	67.5		
afwerking vloer		0.05	4.50	2.0	20.0	9.0		
vb vloer	1.0	1.00	4.50	2.0	10.0		90.0	
Vloer kelder -1		1.00	4.50	2.00	8.2	73.8		
veranderlijke belasting	0.5	1.00	4.50	2.00	10.0		45.0	
fund.balk		1.00	4.50		20.0	90.0		
Op fundering						429.5	147.2	736.2
	Grep *0,9=		Grep	*1,35=		*1,2	*1,5	
		386.6		579.9		515.4	220.7	

Pd min = 386.6 kN Pd totaal= 736.2 kN (58-122)

8.3.3 gevelkolom (60-122) als 58-122

	Grep	Qrep	Nd'

	Op fundering							429.5	147.2	736.2
			Grep *0,9=		Grep *1,35=			*1,2	*1,5	
				386.6		579.9		515.4	220.7	
			Pd min =	386.6	kN			Pd totaal=	736.2 kN	(60-122)
										als 58-122

8.3.4 gevelkolom (61-122) als 58-122

							Grep	Qrep	Nd'
Op fundering							429.5	147.2	736.2
		Grep *0,9=		Grep *1,35=			*1,2	*1,5	
			386.6		579.9		515.4	220.7	
		Pd min =	386.6	kN			Pd totaal=	736.2 kN	(61-122)
									als 58-122

8.3.5 middenkolom (58-123)

	mom.fact.	verm.fact.	l	b	q	Grep kN	Qrep kN	Nd' kN
pui atrium		1.00	0.00	9.8	1.0	0.0		
dak atrium		1.00	0.00	5.4	1.5	0.0		
vb dak atrium	0.5	1.00	0.00	5.4	1.0		0.0	
Op vloer 1						0.0	0.0	0.0
Op vloer 0						0.0	0.0	0.0
wand rijbaan		0.25	4.50	3.0	25.0	84.4		
afwerking wand		0.10	0.00	3.0	18.0	0.0		
vloer rijbaan niv. 0		0.30	4.50	5.3	25.0	178.9		
afwerking vloer		0.05	4.50	5.3	20.0	23.9		
vb vloer	1.0	1.00	4.50	5.3	10.0		238.5	
Vloer kelder niv. -1		1.00	4.50	3.60	8.2	132.8		
veranderlijke belasting	0.5	1.00	4.50	3.60	10.0		81.0	
fund.balk		1.00	4.50		20.0	90.0		
Op fundering						509.9	319.5	1091.2
	Grep *0,9=			Grep *1,35=			*1,2	*1,5	
		458.9		688.4			611.9	479.3	
	Pd min =	458.9	kN				Pd totaal=	1091.2 kN	(58-123)

8.3.6 middenkolom (60-123) als 58-123

							Grep	Qrep	Nd'
Op fundering							509.9	319.5	1091.2
		Grep *0,9=		Grep *1,35=			*1,2	*1,5	
			458.9		688.4		611.9	479.3	
		Pd min =	458.9	kN			Pd totaal=	1091.2 kN	(60-123)
									als 58-123

8.3.7 middenkolom (61-123) als 58-123

							Grep	Qrep	Nd'
Op fundering							509.9	319.5	1091.2
		Grep *0,9=		Grep *1,35=			*1,2	*1,5	

		458.9		688.4		611.9	479.3	
	Pd min =	458.9	kN			Pd totaal=	1091.2 kN	(61-123)
								als 58-123

8.3.8 middenkolom (62-123)	mom.fact.	verm.fact.	l	b	q	Grep kN	Qrep kN	Nd' kN
pui atrium		1.00	0.00	4.7	1.0	0.0		
dak atrium		1.00	0.00	5.0	1.5	0.0		
vb dak atrium	0.5	1.00	0.00	5.0	1.0		0.0	
Op vloer 1						0.0	0.0	0.0
Op vloer 0						0.0	0.0	0.0
wand rijbaan 5+3m		0.25	8.00	3.0	25.0	150.0		
afwerking wand		0.10	0.00	5.0	18.0	0.0		
vloer rijbaan niv. 0		0.30	6.60	5.0	25.0	247.5		
afwerking vloer		0.05	6.60	5.0	20.0	33.0		
vb vloer	1.0	1.00	6.60	5.0	10.0		330.0	
Vloer kelder niv -1		1.00	3.00	5.00	8.2	123.0		
veranderlijke belasting	0.5	1.00	3.00	5.00	10.0		75.0	
fund.balk		1.00	5.00		20.0	100.0		
Op fundering						653.5	405.0	1391.7
	Grep *0,9=		Grep	*1,35=		*1,2	*1,5	
		588.2		882.2		784.2	607.5	
	Pd min =	588.2	kN			Pd totaal=	1391.7 kN	(62-123)

8.3.9 gevelkolom (58-125)	mom.fact.	verm.fact.	l	b	q	Grep kN	Qrep kN	Nd' kN
pui atrium		1.00	4.50	9.8	1.0	44.1		
dak atrium		1.00	4.50	5.4	1.5	36.5		
vb dak atrium	0.5	1.00	4.50	5.4	1.0		12.2	
Op vloer 1						80.6	12.2	114.9
Op vloer 0						80.6	12.2	114.9
wand rijbaan		0.25	4.50	3.0	25.0	84.4		
afwerking wand		0.10	4.50	3.0	18.0	24.3		
vloer rijbaan niv. 0		0.30	4.50	3.6	25.0	121.5		
afwerking vloer		0.05	4.50	3.6	20.0	16.2		
vb vloer	1.0	1.00	4.50	3.6	10.0		162.0	
Vloer kelder niv. -1		1.00	4.50	3.60	8.2	132.8		
veranderlijke belasting	0.5	1.00	4.50	3.60	10.0		81.0	
fund.balk		1.00	4.50		20.0	90.0		
Op fundering						549.8	255.2	1042.4

Grep *0,9=		Grep *1,35=		*1,2	*1,5	
	494.8		742.2	659.7	382.7	
Pd min =	494.8	kN		Pd totaal=	1042.4	kN (58-125)

8.3.10 gevelkolom (60-125) als 58-125
Op fundering

Grep	Qrep	Nd'
549.8	255.2	1042.4

Grep *0,9=		Grep *1,35=		*1,2	*1,5	
	494.8		742.2	659.7	382.7	
Pd min =	494.8	kN		Pd totaal=	1042.4	kN (60-125) als 58-125

8.3.11 gevelkolom (61-125) als 58-125
Op fundering

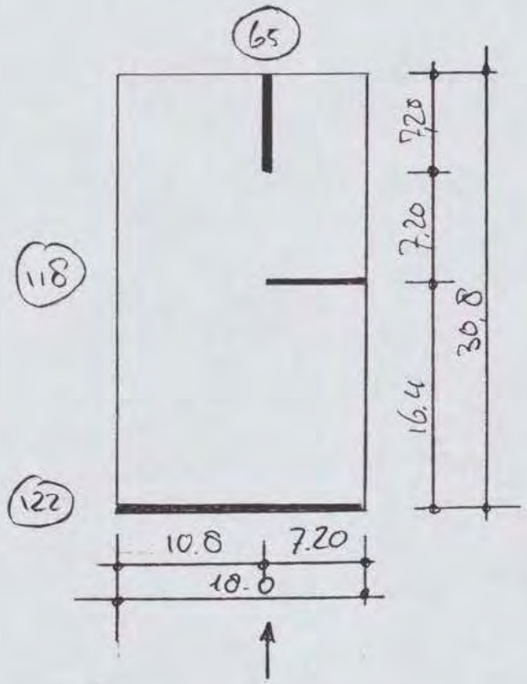
Grep	Qrep	Nd'
549.8	255.2	1042.4

Grep *0,9=		Grep *1,35=		*1,2	*1,5	
	494.8		742.2	659.7	382.7	
Pd min =	494.8	kN		Pd totaal=	1042.4	kN (61-125) als 58-125

Stabiliteit

WESTGEBOUW

Windbelasting		lange zijde	korte zijde	
	L	30,8	30,8	
	B	18.0	18.0	
	H	10.0	10.0	
	Cdim	0.92	0,93	
	gebied	II	II	onbebouwd
	Pw	0,88	0,88	
	Ci	0,8+0.4	0,8+0.4	
	Prep	0,97	0,98	



$R = \frac{30,8^2}{2} * 10 * 0,97 * 1.5 \leftarrow$ 16.4

$= 420,8$ kN

$R = \frac{16.4}{2} * 10 * 0,97 * 1.5 \leftarrow$

$= 119,3$ kN

$R = 18 * 10 * 0.98 * 1,5$

$= 264,6$ kN

wand as 65

$F_{wind} = V_d = 264,6$ kN

$M_d = \frac{10}{2} * 264,6 = 1323$ kNm

$F_{d;paal} = \pm \frac{1323}{7,2} = \pm 184$ kN

wand as 118

$F_{wind} = V_d = 420,8$ kN

$M_d = \frac{10}{2} * 420,8 = 2104$ kNm

$F_{d;paal} = \pm \frac{2104}{7,2} = \pm 292,2$ kN

wand as 122

$F_{wind} = V_d = 119,3$ kN

$M_d = \frac{10}{2} * 119,3 = 596,5$ kNm

$F_{d;paal} = \pm \frac{597}{18} = \pm 33$ kN

STABILITEIT

ARCADIS

Infrastructuur, gebouwen, milieu, communications

Werknr.

Onderdeel	Naam	Datum	Pag. oost 9.3

Stabiliteit Oostgebouw expeditie

Windbelasting

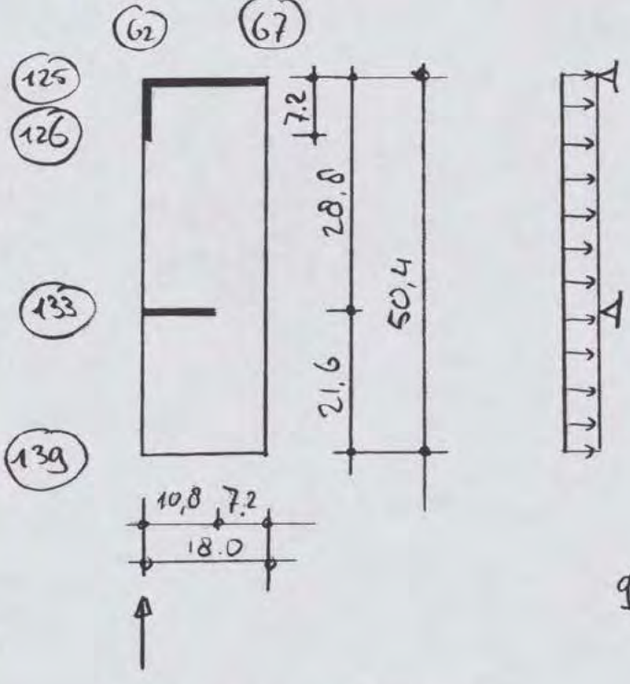
$L = 50.4$ m

$B = 18.0$ m

$H = 10.0$ m

c_{dim} =	0.92	0.93	
gebied	II, onbeb.	II, onbeb.	(naast ij)
p_w	0.88	0.88	
c_i	0.8+0.4	0.8+0.4	
		↓	
prep		0.98 kN/m²	(voor alle gevels)

Oostgebouw



$R = \frac{28.8}{2} * 14.6 = 420.5$ kN

$R = \frac{50.4 * 14.6 * \frac{50.4}{2}}{28.8} = 643.9$ kN

$q_d = 1.5 * 10\text{m} * 0.97 = 14.6$ kN/m'

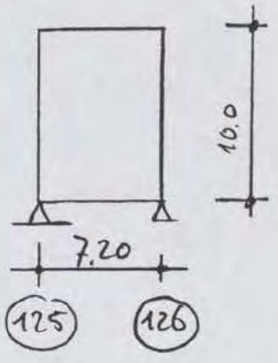
$R = 18 * 10 * 0.97 * 1.5$

$= 264.6$ kN

STABILITEIT

wand as 62

+/- ⇒ wind



$F_{d;wind} = 264,6\ kN$

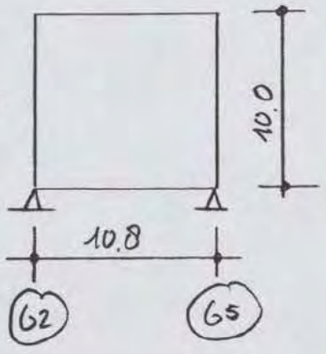
$M_d = \frac{10}{2} * 264,6 = 1323\ kNm$

$F_{d;palen} = \pm \frac{1323}{7.2}$

$= \pm 184\ kN$

wand as 133

+/- ⇒



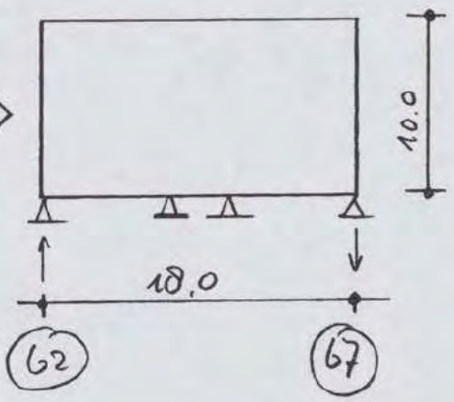
$F_{d;wind} = 643,9\ kN$

$M_d = \frac{10}{2} * 643,9 = 3219,5\ kN$

$F_{d;palen} = \pm \frac{3219,5}{10,8} = \pm 298,1\ kN$

wand as 125

+/- ⇒



$F_{d;wind} = 420,5\ kN$

$M_d = \frac{10}{2} * 420,5 = 2102,5\ kNm$

$F_{d;palen} = \pm \frac{2102,5}{18} = \pm 116,8\ kN$

STABILITEIT

WESTGEBOUW uit gewichtsberekening

as	62	64	65	67
114	1144.9	1293.7	1515.7	1144.9
116	1593.7	1733.8	1955.8	1593.7
118	1593.7	1900.2	2122.2	1815.7
120	1593.7	1900.2	1900.2	1593.7
122	2429.8	2782.9	2900.8	2484.3

max. paalbelast. 1465 kN

as	62	64	65	67
114	0.78	0.88	1.03	0.78
116	1.09	1.18	1.34	1.09
118	1.09	1.30	1.45	1.24
120	1.09	1.30	1.30	1.09
122	1.66	1.90	1.98	1.70

aantal palen

as	62	64	65	67
114	1	1	2	1
116	2	2	2	2
118	2	2	2	2
120	2	2	2	2
122	2	2	2	2

HELLINGBAAN uit gewichtsberekening

as	57	58	60	61	62
122	397.5	736.2	736.2	736.2	
123		1091.2	1091.2	1091.2	1391.7
125		1042.4	1042.4	1042.4	

max. paalbelast. 1300 kN

as	57	58	60	61	62
122	0.31	0.57	0.57	0.57	
123		0.84	0.84	0.84	1.07
125		0.80	0.80	0.80	

aantal palen

as	57	58	60	61	62
122	1	1	1	1	
123		1	1	1	2
125		1	1	1	

as 57 in combinatie met wand van vinger

OOSTGEBOUW uit gewichtsberekening

as	62	64	65	67
125	2376.2	2349.7	2581.9	2302.8
127	1835.2	1888.2	2387.4	2223.6
129	1890.8	1888.2	2429.0	2390.0
131	1890.8	1888.2	2429.0	2223.6
133	2089.5	2351.7	2443.0	2390.0
135	1621.8	2101.2	2429.0	2390.0
137	1621.8	2101.2	2387.4	2223.6
139	1612.2	1648.1	1537.3	1335.0

max. paalbelast. 1465 kN

as	62	64	65	67
125	1.62	1.60	1.76	1.57
127	1.25	1.29	1.63	1.52
129	1.29	1.29	1.66	1.63
131	1.29	1.29	1.66	1.52
133	1.43	1.61	1.67	1.63
135	1.11	1.43	1.66	1.63
137	1.11	1.43	1.63	1.52
139	1.10	1.12	1.05	0.91

aantal palen

as	62	64	65	67
125	2	2	2	2
127	2	2	2	2
129	2	2	2	2
131	2	2	2	2
133	2	2	2	2
135	2	2	2	2
137	2	2	2	2
139	2	2	2	1

WEST uit stabiliteisberekening

as	62	64	65	67
114			200.0	
116			200.0	
118			300.0	300.0
120				
122	50.0			50.0

OOST uit stabiliteitsberekening

as	62	64	65	67
125	184.0			117.0
127	184.0			
129				
131				
133	298.0		298.0	
135				
137				
139				

WEST uit gewichts- + stab.berekening

as	62	64	65	67
114	1144.9	1293.7	1715.7	1144.9
116	1593.7	1733.8	2155.8	1593.7
118	1593.7	1900.2	2422.2	2115.7
120	1593.7	1900.2	1900.2	1593.7
122	2479.8	2782.9	2900.8	2534.3

max. paalbelast. 1465 kN

as	62	64	65	67
114	0.78	0.88	1.17	0.78
116	1.09	1.18	1.47	1.09
118	1.09	1.30	1.65	1.44
120	1.09	1.30	1.30	1.09
122	1.69	1.90	1.98	1.73

aantal palen

as	62	64	65	67
114	1	1	2	1
116	2	2	2	2
118	2	2	2	2
120	2	2	2	2
122	2	2	2	2

Nd palen

as	62	64	65	67
114	1145	1294	858	1145
116	797	867	1078	797
118	797	950	1211	1058
120	797	950	950	797
122	1240	1391	1450	1267

HELLINGBAAN uit gewichtsberekening

as	57	58	60	61	62
122	397.5	736.2	736.2	736.2	
123		1091.2	1091.2	1091.2	1391.7
125		1042.4	1042.4	1042.4	

max. paalbelast. 1300 kN

as	57	58	60	61	62
122	0.31	0.57	0.57	0.57	
123		0.84	0.84	0.84	1.07
125		0.80	0.80	0.80	

aantal palen

as	57	58	60	61	62
122	1	1	1	1	
123		1	1	1	2
125		1	1	1	

Nd palen

as	57	58	60	61	62
122	397	736	736	736	
123		1091	1091	1091	696
125		1042	1042	1042	

OOST uit gewichts- + stab.berekening

as	62	64	65	67
125	2560.2	2349.7	2581.9	2419.8
127	2019.2	1888.2	2387.4	2223.6
129	1890.8	1888.2	2429.0	2390.0
131	1890.8	1888.2	2429.0	2223.6
133	2387.5	2351.7	2741.0	2390.0
135	1621.8	2101.2	2429.0	2390.0
137	1621.8	2101.2	2387.4	2223.6
139	1612.2	1648.1	1537.3	1335.0

max. paalbelast. 1465 kN

as	62	64	65	67
125	1.75	1.60	1.76	1.65
127	1.38	1.29	1.63	1.52
129	1.29	1.29	1.66	1.63
131	1.29	1.29	1.66	1.52
133	1.63	1.61	1.87	1.63
135	1.11	1.43	1.66	1.63
137	1.11	1.43	1.63	1.52
139	1.10	1.12	1.05	0.91

aantal palen

as	62	64	65	67
125	2	2	2	2
127	2	2	2	2
129	2	2	2	2
131	2	2	2	2
133	2	2	2	2
135	2	2	2	2
137	2	2	2	2
139	2	2	2	1

Nd palen

as	62	64	65	67
125	1280	1175	1291	1210
127	1010	944	1194	1112
129	945	944	1214	1195
131	945	944	1214	1112
133	1194	1176	1370	1195
135	811	1051	1214	1195
137	811	1051	1194	1112
139	806	824	769	1335

the scale towards document

MINIMALE BELASTING (0,9PB) WEST				
as	62	64	65	67
114	752.9	811.7	978.2	752.9
116	983.9	983.2	1149.7	983.9
118	983.9	1108.1	1274.6	1150.4
120	983.9	1108.1	1108.1	983.9
122	1373.7	1564.7	1641.9	1421.3

MINIMALE PAALKRACHT				
as	62	64	65	67
114	753	812	489	753
116	492	492	575	492
118	492	554	637	575
120	492	554	554	492
122	687	782	821	711

MINIMALE BELASTING (0,9PB) HELLING					
as	57	58	60	61	62
122	206.2	386.6	386.6	386.6	
123		458.9	458.9	458.9	588.2
125		494.8	494.8	494.8	

MINIMALE PAALKRACHT					
as	57	58	60	61	62
122	206	387	387	387	
123		459	459	459	294
125		495	495	495	

MINIMALE BELASTING (0,9PB) OOST				
as	62	64	65	67
125	1304.3	1190.0	1370.5	1275.4
127	1004.6	858.4	1232.9	1295.9
129	1046.3	858.4	1264.1	1420.7
131	1046.3	858.4	1264.1	1295.9
133	1195.3	1206.1	1274.6	1420.7
135	844.6	1018.2	1264.1	1420.7
137	844.6	1018.2	1232.9	1295.9
139	1023.3	957.2	874.1	815.3

MINIMALE PAALKRACHT				
as	62	64	65	67
125	652	595	685	638
127	502	429	616	648
129	523	429	632	710
131	523	429	632	648
133	598	603	637	710
135	422	509	632	710
137	422	509	616	648
139	512	479	437	815

SAMENVATTING

aantal palen	112
MAXIMUM PAALKRACHT	1450 kN
MINIMUM PAALKRACHT	294.1 kN

COLOFON

SHELL NTC AMSTERDAM
GEWICHTSBEREKENING (DEEL 3)

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

maart 2005
140327/BD5/0A6/000256

ARCADIS
BOUW EN VASTGOED BV
Gevers Deynootweg 93
Postbus 84319
2508 AH Den Haag
Tel 070 [redacted]
Fax 070 [redacted]
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.

SHELL NTC AMSTERDAM
STABILITEITSBEREKENING
DEEL 1: KANTOREN EN LABORATORIA

SHELL INTERNATIONAL CHEMICALS BV

februari 2005
140327/BD5/079/000256

ND 1 / 0 4 9 1 [redacted] - 2004
CONS[redacted]AKKOORD
[redacted]37

ARCADIS

STABILITEITSBEREKENING **KANTOREN EN LABORATORIA**

(pag.)

INHOUDSOPGAVE 0.1

1 INLEIDING 1.1

2 STABILITEITSEREKENING VINGERS (IJ-ZIJDE) 2.1

2.1 ALGEMEEN 2.1

2.2 STABILITEIT VINGERS IN DWARSRICHTING 2.2
2.2.1 Algemeen 2.2
2.2.2 Doorsnedegrootheden stabiliserende elementen 2.3
2.2.3 Veerstijfheden palen 2.12
2.2.4 Uitgevoerde berekeningen 2.12
2.2.5 Stabiliteitsberekening Pinkvinger (=Vinger 4, t.p.v. as 52 t/m 57) 2.13
2.2.5.1 Belastingen 2.13
2.2.5.2 Overzicht belastingen 2.24
2.2.5.3 Uitvoer stabiliteitsberekening en resultaten 2.31
2.2.6 Stabiliteitsberekening Middelvinger (=Vinger 2, t.p.v. as 30 t/m 35) 2.34
2.2.6.1 Belastingen 2.34
2.2.6.2 Overzicht belastingen 2.35
2.2.6.3 Uitvoer stabiliteitsberekening en resultaten 2.39
2.2.7 Stabiliteitsberekening Ringvinger (=Vinger 3, t.p.v. as 41 t/m 46) 2.42
2.2.7.1 Belastingen 2.42
2.2.7.2 Overzicht belastingen 2.47
2.2.7.3 Uitvoer stabiliteitsberekening en resultaten 2.48

2.3 STABILITEIT VINGERS IN LANGSRICHTING 2.51
2.3.1 Algemeen 2.51
2.3.2 Stabiliteitsberekening Middelvinger (vinger 2) 2.52
2.3.3 Stabiliteitsberekening Pinkvinger (vinger 4) 2.63

3 STABILITEITSEREKENING VINGERS HALZIJDE 3.1

3.1 ALGEMEEN 3.1

3.2 STABILITEIT KORTE VINGERS HALZIJDE (=Vinger 2 t/m 4) 3.2
3.2.1 Stabiliteit in langsrichting 3.2
3.2.2 Stabiliteit in dwarsrichting 3.5

3.3 STABILITEIT LANGE VINGER HALZIJDE (=Vinger 1 t.p.v. as 19 t/m 24) 3.9
3.3.1 Stabiliteit in langsrichting 3.9
3.3.2 Stabiliteit in dwarsrichting 3.12

4 STABILITEITSEREKENING WERKPLAATSEN 4.1

4.1 ALGEMEEN 4.1

BIJLAGEN B.0

Bijlage 1 Aanpendelende belasting vingers halzijde B1.1

Bijlage 2 Stabiliteitsberekening dwarsrichting Pinkvinger B2.1

Bijlage 3 Stabiliteitsberekening dwarsrichting Middelvinger B3.1

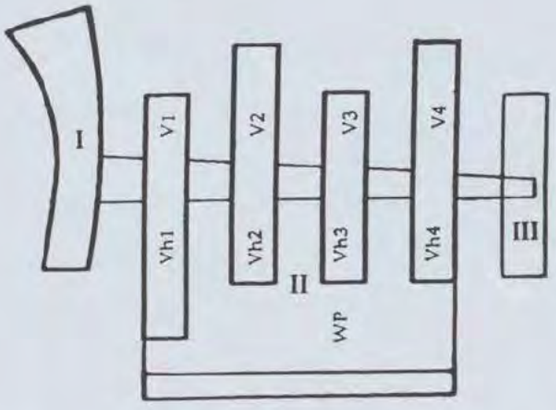
Bijlage 4 Stabiliteitsberekening dwarsrichting Ringvinger B4.1

1 INLEIDING

(febr. 2005)

Dit rapport bevat het eerste deel van de Stabiliteitsberekening van het Shell NTC-gebouw te Amsterdam.

Het Shell NTC-gebouw is onderverdeeld in een drietal hoofdonderdelen, zoals in onderstaand bovenaanzicht is aangegeven.



De hoofdonderdelen worden als volgt aangeduid (gezien van links naar rechts in het overzicht):

I De Hoorn, bestaande uit een deel met Restaurant, aan de IJ-zijde (bovenzijde) en een deel met Auditorium aan de andere zijde (onderzijde)
II De Kantoren en Laboratoria
III Het expeditie-gebouw

De hoofdonderdelen zijn verbonden door middel van een Centrale Hal, die in de berekeningen wordt aangeduid met Atrium.

In dit rapport is **Stabiliteitsberekening (deel 1)** gemaakt van het hoofdonderdeel II: **De Kantoren en Laboratoria.**

De kantoren bevinden zich in de hoogbouw van de vingers aan de IJ-zijde,
(in het overzicht aangeduid met V1 t/m V4).
De laboratoria bevinden zich in de hoogbouw van de vingers boven de werkplaatsen,
(in het overzicht aangeduid met VH1 t/m VH4).
De werkplaatsen bevinden zich in de grote hal aan de straatzijde,
(in het overzicht aangeduid met WP).

De Stabiliteitsberekening is opgedeeld per gebouwdeel, te weten:

-	de vingers (aan de IJ-zijde)	(V1 t/m V4)	berekend in par. 2
-	de vingers aan de halzijde	(VH1 t/m VH4)	berekend in par. 3
-	de werkplaatsen	(WP)	berekend in par. 4

De stabiliteit wordt beschouwd in twee richtingen:
In de langsrichting en in de dwarsrichting van het beschouwde gebouwdeel.

De (horizontale) belasting die gestabiliseerd moet worden, wordt veroorzaakt door de aangeblazen wind tegen de gevels van het beschouwde gebouwdeel.

De stabiliteit van de hoogbouw van de kantoren en laboratoria wordt geleverd door de aanwezige trappenhuizen in de vingers, door de aanwezige betonwanden nabij het atrium en door de betonnen kopgevelportalen van de vingers, gekoppeld door horizontale vloerschijven. (Zie overzichten op de volgende pagina).

Tevens wordt hierbij de invloed meegenomen van het tweede-orde-effect van de aanwezige vertikale belastingen, ten gevolge van de horizontale vervormingen van het gebouwdeel.

De stabiliteit van de werkplaatsen wordt mede geleverd door de betonnen gevelwanden.

De berekening geschiedt ook hier conform het gestelde in de
NEN 6702 (TGB 1990 Belastingen en vervormingen).

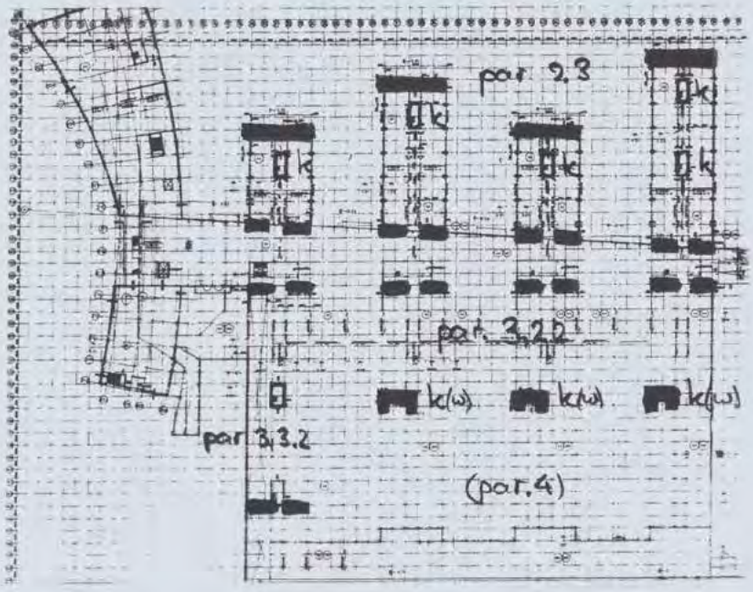
Ten gevolge van de horizontale belastingen en van de tweede-orde vertikale belastingen worden vervolgens de optredende vertikale paalbelastingen berekend.

De combinatie van de vertikale paalbelastingen (als berekend in de Gewichtsberekening) met de vertikale paalbelastingen (als berekend in dit rapport) levert uiteindelijk de totale vertikale paalbelasting op onder de fundering van de stabiliserende elementen.

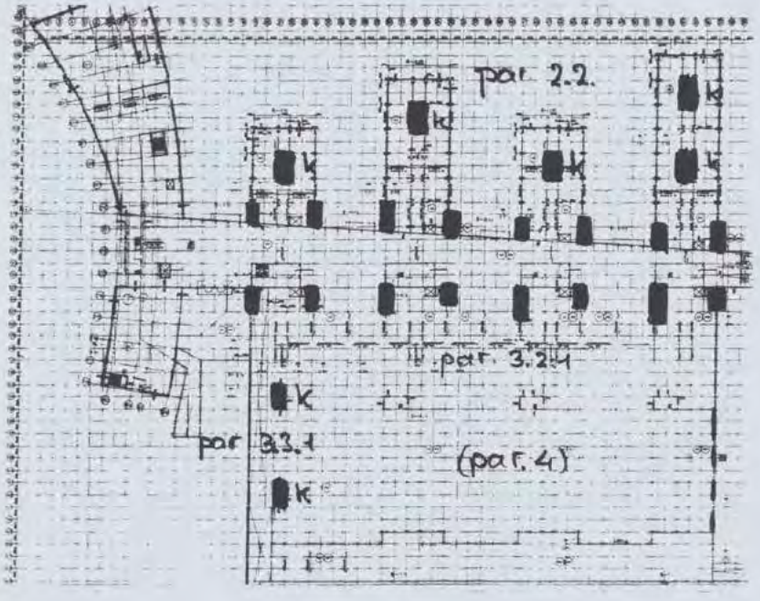
Bijbehorende tekeningen:

Palenplan	**tek. nrs.**	**CW 1001 t/m CW 1006**	
Overige gehanteerde tekeningen:			
Constructie tekeningen	tek. nrs.	CB 1000 t/m 20	Verdiepingsvloeren
	tek. nr.	CB 8001	Constructie details
Bouwkundige tekeningen	Zie: Bouwaanvraag		

Overzicht stabiliserende elementen in Dwarsrichting:



Overzicht stabiliserende elemeneten in Langsrichting:



2. Stabiliteitsberekening ringers Y-zijde

2.1 Algemeen

Voor de berekening van de stabiliteit van de ringers (a/d Y-zijde) worden een tweetal berekeningsmethode gehanteerd.

De stabiliteit in dwarsrichting wordt berekend met behulp van een 3dimensioaal-raamwerk-schematisering, bestaande uit een stabiliserend koppelportaal en uit stabilis. toppenhuis(kernen), gekoppeld door horizontale vloerdelen. Om het 2de orde-effect voor de verticale (aanpendelende) belastingen mee te kunnen nemen wordt door middel van het computer-programma ESA-Prima Win een niet-lineaire berekening gemaakt voor het 3-dimens. raamwerk. Uit deze berekening volgen uiteindelijk de (stabiliserende) reactiekrachten van de (paal-) funderingonder het raamwerk.

De stabiliteit in langsrichting wordt berekend met behulp van een handberekening.

De schematisering is zodanig dat de stabiliteit wordt geleverd door een aantal stabiliserende trappenhuiskernen en wanden, die ook hier worden gekoppeld door horizontale vloerdelen.
Van elk stabiliserend onderdeel wordt de horizontale en de totale verticale aangrendelende belasting bepaald.
Gecontroleerd wordt of aan de stabiliteitseis wordt voldaan, m.b.v de 'n-methode'. Tevens wordt de 'vergrotingsfactor: n/n-1 berekend, waarmee de uiteindelijke (stabiliserende) reactiekrachten van de (paal-)fundering worden bepaald.

2.2 Stabiliteit vingers in Dwarsrichting

2.2.1 Algemeen

De stabiliteit van de vingers in dwarsrichting wordt verzorgd door de trapperhuizen (kernen), kopwand en de eindwand tpv het atrium

De kopwand wordt uitgevoerd als een betonnen portaalconstructie, gefundeerd op palen
De eindwand wordt uitgevoerd als 2 afzonderlijke betonwanden, gefundeerd op palen.

De stabiliteitsberek. in dwarsricht. wordt gemaakt als een 3-dimensionaal raamwerk, waarop zowel de verticale als de horizontale belastingen werken. De berekening wordt zowel lineair als niet-lin. uitgevoerd. Voor de niet-lineaire berekening is ook de aanpendelende belasting (op pendelkolommen) meegenomen.
De kopwand wordt geschematiseerd als portaal, de kernen en de eindwand als schorende kolommen. Ook de verschijfheid van de aanwezige palen wordt meegenomen.

Achtereenvolgens wordt berekend:

de doorsnedegroottheden (par 2.2.2)
de veerstijfheid v.d. palen (par. 2.2.3)
de stabiliteitsberekeningen (par. 2.2.4 e.v.)

Voor de stab. berekeningen worden berekend:

de verticale belastingen
de horizontale belastingen

2.27. Doorsnedegrootheden stabiliserende elementen

Hieronder volgt een overzicht van de stabilis. elementen met bijbehorende doorsnedegrootheden: (zoals berekend op de volgende pag's)

- kernen
  - A_k = 4,35 m²
  - I_{yk} = 9,49 m⁴
  - W_{yk} = 4,87 m³

- kopwand
  - kolomwanden
    - breed
      - A_{kw} = 1,71 m²
      - I_{ykw} = 5,69 m⁴
      - W_{ykw} = 1,95 m³
    - smal
      - A_{kw} = 0,8125 m²
      - I_{ykw} = 0,35 m⁴
      - W_{ykw} = 0,31 m³
    - 'symetrisch'
      - A_{kw} = 1,26 m²
      - I_{ykw} = 2,00 m⁴
      - W_{ykw} = 0,99 m³
  - bovenregel (0,25 × 5,60 m²)
    - A_r 0,25 * 5,60 = 1,4 m²
    - I_{yr} 1/12 × 0,25 × (5,6)³ = 3,66 m⁴
    - W_{yr} 1/6 × 0,25 × (5,6)² = 1,31 m³

- eindwand (2 × afronderl. wand)
  - per afronderlijke wand
    - A_e 0,25 * 7,2 = 1,8 m²
    - I_{ye} 1/12 * 0,25 × (7,2)³ = 7,78 m⁴
    - W_{ye} 1/6 * 0,25 × (7,2)² = 2,16 m³

ARCADIS
Infrastructuur, gebouwen, milieu, communications

(327/256) pag 2.4

Berekening doorsnedegrootheden kern

referentiemateriaal

elasticiteitsmodulus	15500	N/mm²
Poissonfactor	0,2	-
glijdingsmodulus	6458	N/mm²
soortelijk gewicht	24,00	kN/m³

knopen

knoop	Y	Z
1	0	0
2	0	3900
3	7500	3900
4	7500	0
5	300	300
6	300	3600
7	7200	3600
8	7200	300
9	1975	3600
10	1975	3900
11	5525	3900
12	5525	3600
13	1975	0
14	1975	300
15	5525	300
16	5525	0
-	mm	mm

omtrekken en insluitingen

naam	mat	E-modulus	G-modulus	s.g.
OMTREK_shell2				
	B35 gescheurd E=50%	15500	6458	24,00
	knopen: 1, 2, 3, 4			
INSLUITING_1 in OMTREK_shell2				
	knopen: 5, 6, 7, 8			
INSLUITING_2 in OMTREK_shell2				
	knopen: 9, 10, 11, 12			
INSLUITING_3 in OMTREK_shell2				
	knopen: 13, 14, 15, 16			
eenheden	-	N/mm²	N/mm²	kN/m³

ARCADIS
infrastructuur, gebouwen, milieu, communications

(327/256) pag. 2.5

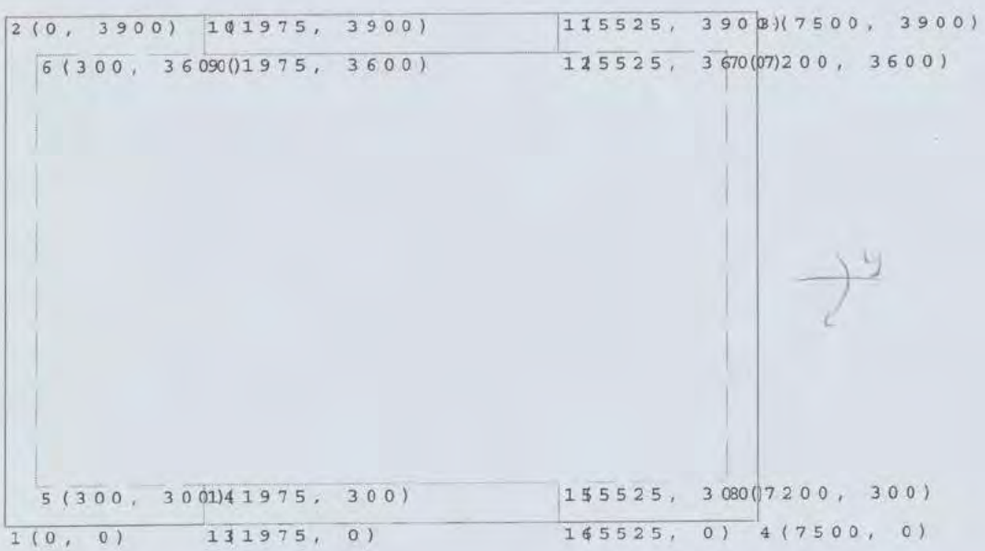
berekende gegevens doorsnedegrootheden kern

statistische gegevens	as	waarde	eenh.	opmerkingen
totaal oppervlak		435,00 10^4	mm^2	
gewogen oppervlak (E-modulus)		435,00 10^4	mm^2	
gewicht per lengte-eenh	X	104,40	N/mm	
zwaartepunt	Y	3750,00	mm	
	Z	1950,00	mm	
traagheidsmoment	Y	9,49 10^{12}	mm^4	
	Z	44,53 10^{12}	mm^4	
polair traagheidsmoment	X	54,03 10^{12}	mm^4	
traagheidsproduct	YZ	822,14 10^4	mm^4	
axiale stijfheid	X	67 10^9	N	
buigstijfheid	Y	147 10^{15}	Nmm^2	
	Z	690 10^{15}	Nmm^2	
torsiestijfheid	X	349 10^{15}	Nmm^2	
grootste afstand	Y	3750,00	mm	knoop 2
	Z	1950,00	mm	knoop 3
weerstandmoment	Y	4,87 10^9	mm^3	
	Z	11,88 10^9	mm^3	

gebruikte formules

buigstijfheid = 'EI'
torsiestijfheid = 'GIp'

grafische weergave doorsnede



Berekening doorsnedegrootheden smalle kopgevelwand

pag 2.6 (327/756)

referentiemateriaal

elasticiteitsmodulus	15500	N/mm²
Poissonfactor	0,2	-
glijdingsmodulus	6458	N/mm²
soortelijk gewicht	24,00	kN/m³

knopen

knoop	Y	Z
1	0	0
2	0	1750
3	500	1750
4	500	2050
5	750	2050
6	750	1500
7	250	1500
8	250	350
9	750	350
10	750	0
-	mm	mm

omtrekken en insluitingen

naam	mat	E-modulus	G-modulus	s.g.
OMTREK_1				
	B35 gescheurd E=50%	15500	6458	24,00
	knopen: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10			
eenheden	-	N/mm²	N/mm²	kN/m³

berekende gegevens doorsnedegrootheden

statistische gegevens	as	waarde	eenh.	opmerkingen
totaal oppervlak		81,25 10^4	mm²	
gewogen oppervlak (E-modulus)		81,25 10^4	mm²	
gewicht per lengte-eenh	X	19,50	N/mm	
zwaartepunt	Y	309,62	mm	
	Z	934,23	mm	
traagheidsmoment	Y	0,35 10^{12}	mm⁴	
	Z	421,64 10^8	mm⁴	
polair traagheidsmoment	X	0,39 10^{12}	mm⁴	
traagheidsproduct	YZ	187,72 10^8	mm⁴	
axiale stijfheid	X	13 10^9	N	
buigstijfheid	Y	5 10^{15}	Nmm²	
	Z	654 10^{12}	Nmm²	
torsiestijfheid	X	3 10^{15}	Nmm²	
grootste afstand	Y	440,38	mm	knoop 4
	Z	1115,77	mm	knoop 5
weerstandmoment	Y	310,69 10^6	mm³	
	Z	95,74 10^6	mm³	

resultaten tov hoofdas (rotatie α=-3,51°)

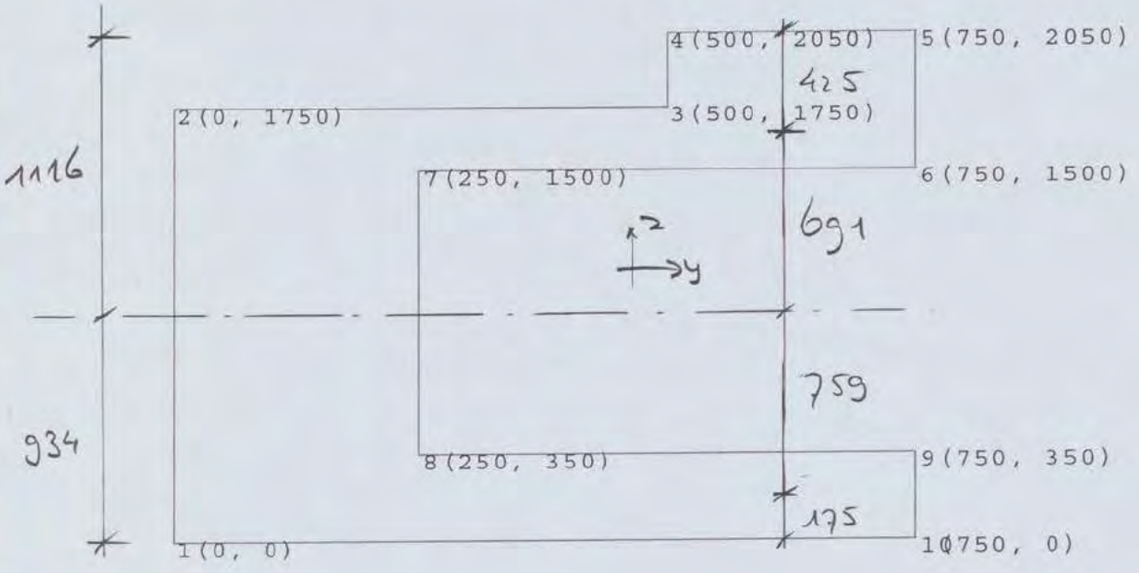
	as	waarde	eenh.	opmerkingen
traagheidsmoment	Y	410,12 10^8	mm⁴	tov ref. materiaal
	Z	0,35 10^{12}	mm⁴	
torsietraagheid		0,39 10^{12}	N/mm²	
axiale stijfheid		12,59 10^9	N	
buigstijfheid	Y	635,68 10^{12}	Nmm²	
	Z	5,39 10^{15}	Nmm²	
torsiestijfheid		2,51 10^{15}	Nmm²	
grootste afstand	Y	496,82	mm	knoop 10
	Z	1140,67	mm	knoop 5
weerstandmoment	Y	82547,47 10^3	mm³	
	Z	304922,94 10^3	mm³	

(327/756) pag. 2.7
(smalle kopgevelwand)

gebruikte formules

buigstijfheid = 'EI'
torsiestijfheid = 'GIp'

grafische weergave doorsnede



(327/256) pag. 8.8

Berekening doorsnedegrootheden brede kopgevelwand

referentiemateriaal

elasticiteitsmodulus	15500	N/mm²
Poissonfactor	0,2	-
glijdingsmodulus	6458	N/mm²
soortelijk gewicht	24,00	kN/m³

knopen

knoop	Y	Z
1	0	0
2	0	5350
3	500	5350
4	500	5650
5	750	5650
6	750	5100
7	250	5100
8	250	350
9	750	350
10	750	0
-	mm	mm

omtrekken en insluitingen

naam	mat	E-modulus	G-modulus	s.g.
OMTREK_1	B35 gescheurd E=50%	15500	6458	24,00
	knopen: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10			
eenheden	-	N/mm²	N/mm²	kN/m³

berekende gegevens doorsnedegrootheden

statistische gegevens	as	waarde	eenh.	opmerkingen
totaal oppervlak		171,25 10^4	mm²	
gewogen oppervlak (E-modulus)		171,25 10^4	mm²	
gewicht per lengte-eenh	X	41,10	N/mm	
zwaartepunt	Y	212,59	mm	
	Z	2729,38	mm	
traagheidsmoment	Y	5,69 10^{12}	mm⁴	
	Z	614,06 10^8	mm⁴	
polair traagheidsmoment	X	5,75 10^{12}	mm⁴	
traagheidsproduct	YZ	532,49 10^8	mm⁴	
axiale stijfheid	X	27 10^9	N	
buigstijfheid	Y	88 10^{15}	Nmm²	
	Z	952 10^{12}	Nmm²	
torsiestijfheid	X	37 10^{15}	Nmm²	
grootste afstand	Y	537,41	mm	knoop 4
	Z	2920,62	mm	knoop 5
weerstandmoment	Y	1,95 10^9	mm³	
	Z	114,26 10^6	mm³	

resultaten tov hoofdas (rotatie α=-0,54°)

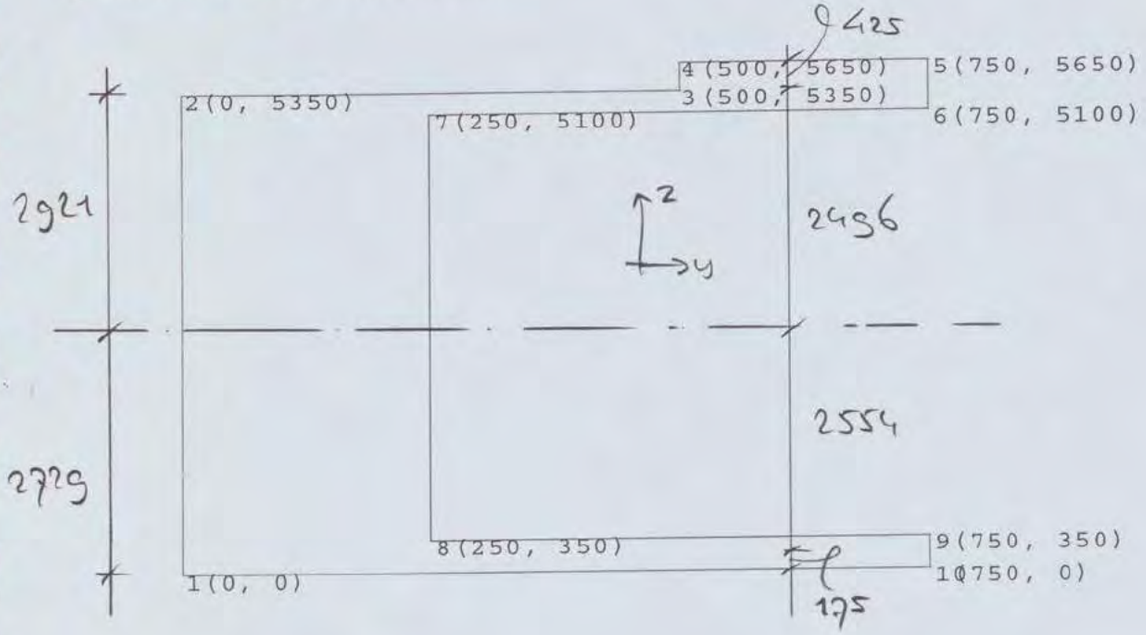
	as	waarde	eenh.	opmerkingen
traagheidsmoment	Y	609,02 10^8	mm⁴	tov ref. materiaal
	Z	5,69 10^{12}	mm⁴	
torsietraagheid		5,75 10^{12}	N/mm²	
axiale stijfheid		26,54 10^9	N	
buigstijfheid	Y	943,98 10^{12}	Nmm²	
	Z	88,25 10^{15}	Nmm²	
torsiestijfheid		37,17 10^{15}	Nmm²	
grootste afstand	Y	563,19	mm	knoop 10
	Z	2925,57	mm	knoop 5
weerstandmoment	Y	108138,29 10^3	mm³	
	Z	1946207,21 10^3	mm³	

(327/256) pag. 2.9
(breed kopgevel wand)

gebruikte formules

buigstijfheid	= 'EI'
torsiestijfheid	= 'GIp'

grafische weergave doorsnede



(377-256) pag. 2.10

Berekening doorsnedegrootheden "symetrische kopgevelwand

referentiemateriaal

elasticiteitsmodulus	15500	N/mm²
Poissonfactor	0,2	-
glijdingsmodulus	6458	N/mm²
soortelijk gewicht	24,00	kN/m³

knopen

knoop	Y	Z
1	0	0
2	0	3550
3	500	3550
4	500	3850
5	750	3850
6	750	3300
7	250	3300
8	250	350
9	750	350
10	750	0
-	mm	mm

omtrekken en insluitingen

naam	mat	E-modulus	G-modulus	s.g.
OMTREK_1				
	B35 gescheurd E=50%	15500	6458	24,00
	knopen: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10			
eenheden	-	N/mm²	N/mm²	kN/m³

berekende gegevens doorsnedegrootheden

statistische gegevens	as	waarde	eenh.	opmerkingen
totaal oppervlak		126,25 10^4	mm²	
gewogen oppervlak (E-modulus)		126,25 10^4	mm²	
gewicht per lengte-eenh	X	30,30	N/mm	
zwaartepunt	Y	243,81	mm	
	Z	1830,94	mm	
traagheidsmoment	Y	2,00 10^{12}	mm⁴	
	Z	543,79 10^8	mm⁴	
polair traagheidsmoment	X	2,05 10^{12}	mm⁴	
traagheidsproduct	YZ	361,40 10^8	mm⁴	
axiale stijfheid	X	20 10^9	N	
buigstijfheid	Y	31 10^{15}	Nmm²	
	Z	843 10^{12}	Nmm²	
torsiestijfheid	X	13 10^{15}	Nmm²	
grootste afstand	Y	506,19	mm	knoop 4
	Z	2019,06	mm	knoop 5
weerstandmoment	Y	989,24 10^6	mm³	
	Z	107,43 10^6	mm³	

resultaten tov hoofdas (rotatie α=-1,07°)

	as	waarde	eenh.	opmerkingen
traagheidsmoment	Y	537,07 10^8	mm⁴	tov ref. materiaal
	Z	2,00 10^{12}	mm⁴	
torsietraagheid		2,05 10^{12}	N/mm²	
axiale stijfheid		19,57 10^9	N	
buigstijfheid	Y	832,45 10^{12}	Nmm²	
	Z	30,97 10^{15}	Nmm²	
torsiestijfheid		13,25 10^{15}	Nmm²	
grootste afstand	Y	540,14	mm	knoop 10
	Z	2028,12	mm	knoop 5
weerstandmoment	Y	99431,25 10^3	mm³	
	Z	985155,81 10^3	mm³	

(327/756) pag. 2.11

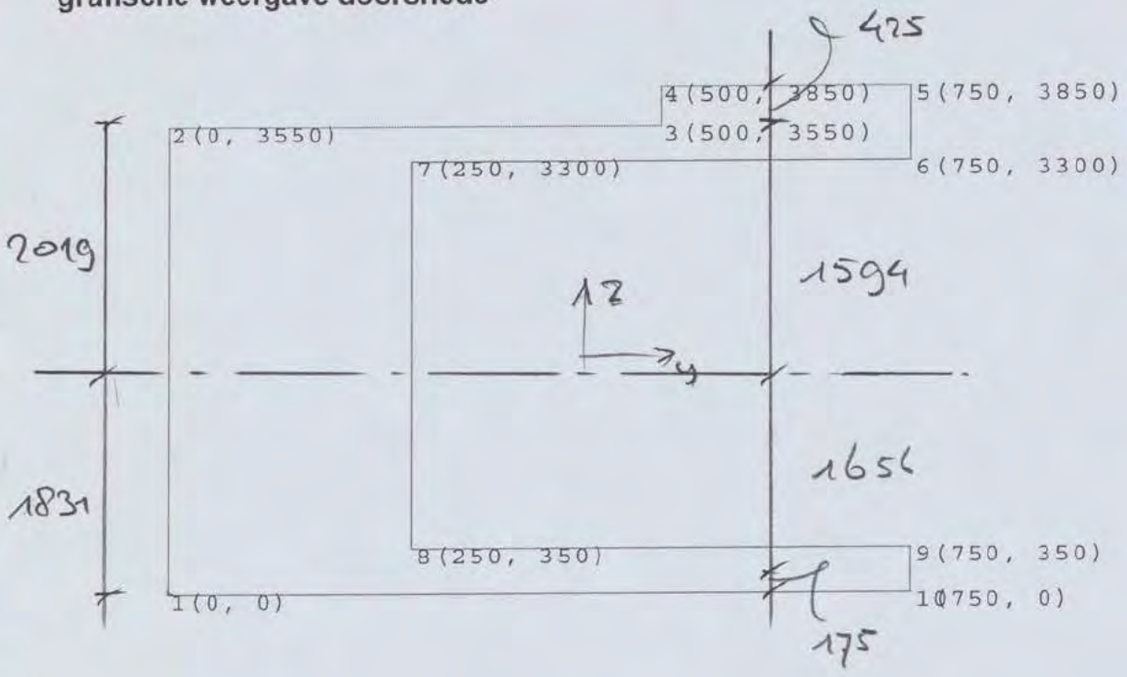
("Symetrische" kopgevelwand)

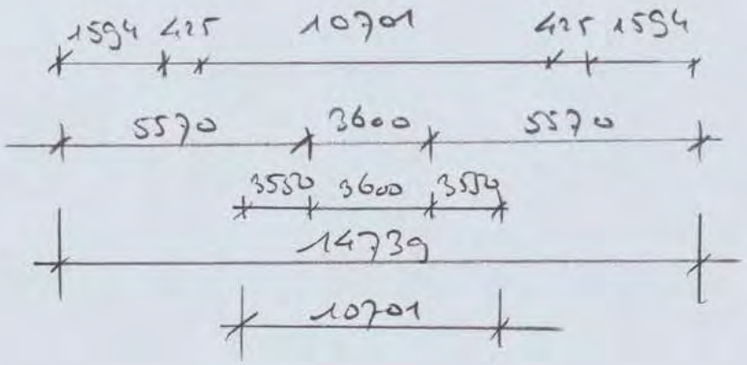
gebruikte formules

buigstijfheid = 'EI'

torsiestijfheid = 'GIp'

grafische weergave doorsnede





2.2.3 Veerstyfheid palen

Voor de palen wordt een veerstyfheid genomen van k = 85 kN/mm

2.2.4. Uitgevoerde berekeningen

Achtereenvolgens wordt berekend:
de stabiliteit van de pinkvinger (tpv as 52 t/m 57)
de stabiliteit van de middelvinger (tpv as 30 t/m 35)
de stabiliteit van de ringvinger (tpv as 41 t/m 46)

(De stabiliteit van de wijsvinger (tpv as 19 t/m 24) is nagenoeg gelijk aan die van de ringvinger)

2.2.5 Stabiliteitsberekening pink vinger (4) (tpv as 52 t/m 57)

2.2.5.1 Belastingen

- **Vloerbelastingen** (verticaal)

Vloerbelasting (algem)	per. bel	ver. bel. (kN/m²)	
• dak technische ruimte	1,3	1,0	$\psi = 0$
• 5de verd.	6,1	7,5	$\psi = 0,5$ of $1,0$
• 4de verd	6,1	4,5	$\psi = 0,5$
• 3de verd	6,1	4,5	$\psi = 0,5$
• 2de verd	6,1	4,5	$\psi = 0,5$
• 1ste verd	6,1	4,5	$\psi = 0,5$
• begane grond	5,3	4,5	$\psi = 0,5$

Rondstrook vloer

- perm. bel. (1° t/m 5° verd vloer)

0,07 * 24 * 0,6	* 3,6	3,6 kN
6,1 * 3,6 * 0,85	* 3,6	67,2 +
		70,8 kN

- ver bel. 5°

7,5 * 3,6 * 0,85	* 3,6	82,6 kN

- ver bel 1° t/m 4°

(4,5 * ψ=1) * 3,6 * 0,85 * 3,6	49,6 kN

- beg. grond – pbel. 5,3 * 3,6 * 0,85 * 3,6 = 58,4 kN
  – vbel (4,5 * 1,0 (ψ) * 3,6 * 0,85 * 3,6 = 49,6 kN
- dak techn – pbel 1,3 * 3,6 * 0,85 * 3,6 = 14,3 kN
  – vbel 0 (tpv ψ=0)

(pinkuringer)

Middenstraat vloer

- perm. bel. (1° t/m 5° verd vloer)

0,07 * 24 * 1,2 * 3,6 = 7,3
6,1 * 5,4 * 1,1 * 3,6 = 130,4
137,7 kW

- verbel 5°

7,5 * 5,4 * 1,1 * 3,6 = 160,4 kW

- verbel 1° t/m 4°

(4,5 * $\overset{\Psi}{1,0}$) * 5,4 * 1,1 * 3,6 = 96,2 kW

- dakkelder

pb 1,3 * 5,4 * 1,1 * 3,6 = 27,8 kW

- bgsr

pb 5,3 * 5,4 * 1,1 * 3,6 = 113,3 kW
ub (4,5 * $\overset{\Psi}{1,0}$) * 5,4 * 1,1 * 3,6 = 96,2 kW

(pinkringer)

Samenvatting vertikale vloerbelastingen per verdiep.
(algemeen)

- 5de verd.

$F_R = \overset{5^\circ}{70{,}8} + \overset{dak}{14{,}3}$ 85,1 kN pb
82,6 + 0 82,6 kN vb

$F_M = \overset{5^\circ}{137{,}7} + \overset{dak}{27{,}8}$ 165,5 kN pb
160,4 + 0 160,4 kN vb

- 4de verd t/m 1° verd.

$F_R = 70{,}8$ kN
$F_M = 137{,}7$ kN } 208,5 kN pb

$F_R = 49{,}6$ kN
$F_M = 96{,}2$ kN } 145,8 kN vb

- beggrond

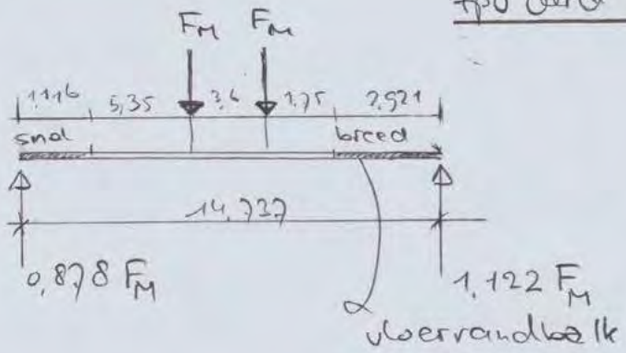
$F_R = 58{,}4$ kN pb
49,6 kN vb

$F_M = 113{,}3$ kN pb
96,2 kN vb.

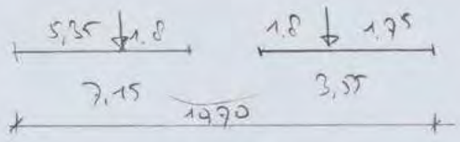
(punkvinger)

Opvang middenvloerstroken dmv. vloerrandbalk

tpv verd 1 t/m 4



	1,116	2,921
5,35 + 1,8 =	7,150	3,550 = 1,75 + 1,8
	8,266	6,471



	midden	links = rechts
4de verd	137,7 kN pb	70,8 kN pb
t/m 1e verd	96,2 kN vb	49,6 kN vb

$R_{links} = 137{,}7 * 0{,}878 + 70{,}8 = 191{,}7$ pb

$96{,}2 * 0{,}878 + 49{,}6 = 134{,}1$ vb

$R_{rechts} = 137{,}7 * 1{,}122 + 70{,}8 = 225{,}3$ pb

$96{,}2 * 1{,}122 + 49{,}6 = 157{,}5$ vb

pinkvinger (asym)

- Gevelbelastingen

Portaalwanden/regel

Bovenregel $q_{eigen.} = 0{,}25 * 5{,}6 * 24 = 33{,}6$ kN/m'

Portaalwanden/kolommen

– Smalle wand (links):

$A = 81{,}25 \times 10^4$ mm² $= 0{,}8125$ m²

$q = 0{,}8125 \times 24 = 19{,}5$ kN/m' hoogte

op 4°	61,4 kN	(3,15 x 19,5)
op 3°	75,1 kN	(3,85 x 19,5)
op 2°	75,1 kN	(3,85 x 19,5)
op 1°	95,6 kN	(4,9 x 19,5)
op 0°	95,6 kN	(4,9 x 19,5)

bovenregel ('overstel') $33{,}6 * \overset{\text{eindafst.}}{0{,}934} = 31{,}4$ kN

– Brede wand (rechts):

$A = 171{,}25 \times 10^4$ mm² $= 1{,}7125$ m²

$q = 1{,}7125 \times 24 = 41{,}1$ kN/m' hoogte

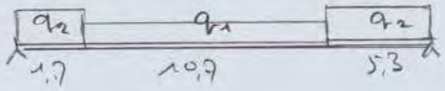
op 4°	129,5 kN	(3,15 x 41,1)
op 3°	158,2 kN	(3,85 x 41,1)
op 2°	158,2 kN	(3,85 x 41,1)
op 1°	201,4 kN	(4,9 x 41,1)
op 0°	201,4 kN	(4,9 x 41,1)

pinkwiyor (cosxm)

bovenregel ("verstek") $33{,}6 * 2{,}729 = 91{,}7$ kN

Opvangbalken tpv portaal = randbalken vloer

q_1 $(\overbrace{0{,}75-0{,}24}^{0{,}51}) \times 0{,}6 \times 24 = 7{,}34$ kN/m'
q_2 $(0{,}75-0{,}24) \times 0{,}85 \times 24 = 10{,}40$ kN/m'



$R_L = (10{,}4 \times 5{,}3 * 2{,}65 +$
$7{,}34 * 10{,}7 * 10{,}65 +$
$10{,}4 * 1{,}7 * 16{,}85) / 17{,}7 = 72{,}3$ kN

$R_R = 79{,}0$ kN

tpv. 5° verd. $h = 0{,}6 - 0{,}24 = 0{,}36$ m

$R_{L5} = 0{,}36 / 0{,}51 * 72{,}3 = 51{,}0$ kN
$R_{R5} = 0{,}36 / 0{,}51 * 79{,}0 = 55{,}8$ kN

Langsgevelwanden

per verdieping ($h = 3{,}85$ m) geldt: $q = 11{,}2$ kN/m'
zodat voor 2°→3°, voor 3°→4° en voor 4°→5°
geldt $F = 11{,}2 * 3{,}6 = 40{,}3$ kN

per verdieping ($h = 4{,}90$ m) geldt: $q = 11{,}7$ kN/m'
zodat voor 0→1°, voor 1°→2° en voor 5°
geldt $F = 11{,}7 * 3{,}6 = 42{,}1$ kN

ARCADIS
Infrastructuur, gebouwen, milieu, communications
Werknr. 327/256
Onderdeel Naam Datum Pag. 2.19

Samenvattende gevelbelastingen (pinkvrijer)

Smal (links)	langs-gevel	kopgevel	r.balk	bovenregel	
op 5° verd	42,1	93,1	51,0	31,4	(124,5)
op 4° verd	40,3	61,4	72,3		174,0
op 3° verd	40,3	75,1	72,3		187,7
op 2° verd	40,3	75,1	72,3		187,7
op 1° verd	42,1	95,6	72,3		210,0
op 0° verd	42,1	95,6	72,3		210,0
	247,2				1093,9 kN

breed (rechts)					
op 5° verd	42,1	97,9	55,8	91,7	(189,6)
op 4° verd	40,3	129,5	79,0		248,8
op 3° verd	40,3	158,2	79,0		277,5
op 2° verd	40,3	158,2	79,0		277,5
op 1° verd	42,1	201,4	79,0		322,5
op 0° verd	42,1	201,4	79,0		322,5
	247,2				1638,4 kN

(pijlkruiger)

- Horizontale belasting

Tgv de wind zal per verdieping een horizontale lijnbelasting optreden ($q_{wind} = 1{,}1$ kN/m²)*)

$q_5 = 1{,}1 * (3{,}85 * 0{,}5 + 4{,}9) * (0{,}8 + 0{,}4) = 9{,}0$ kN/m'

$q_4 = 1{,}1 * 3{,}85 * (0{,}8 + 0{,}4) = 5{,}1$ kN/m'

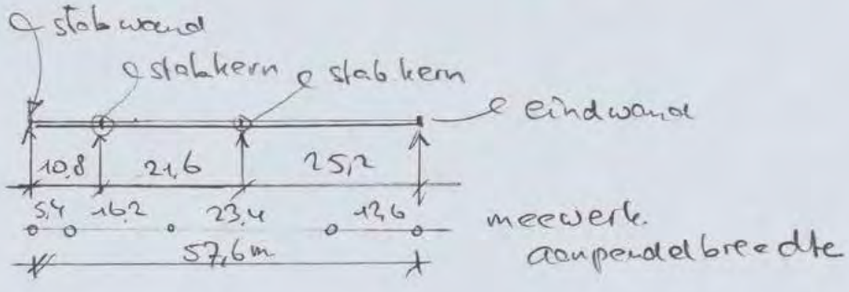
$q_3 = 1{,}1 * 3{,}85 * (0{,}8 + 0{,}4) = 5{,}1$ kN/m'

$q_2 = 1{,}1 * (3{,}85 + 4{,}9) * 0{,}5 * (0{,}8 + 0{,}4) = 5{,}8$ kN/m'

$q_1 = 1{,}1 * 4{,}9 * (0{,}8 + 0{,}4) = 6{,}5$ kN/m'

*) volgens NEN 6702 geldt voor hor. windbel.
bk dakrand $h = 26{,}25$ m gebied II (onbebouwd): $p_w = 1{,}2$ kN/m²
$C_{dim} = 0{,}91$ (voor gebouwbreedte); $q_{wind} = 1{,}2 * 0{,}91 = 1{,}1$ kN/m²

- Voor aanpendelende belasting geldt



(punkvrijer)

Aanpendelende belasting(en)

– per.bel.

5°	85,1	+ 165,5	+ 165,5	+ 85,1
4°	191,7			+ 225,3
3°	191,7			+ 225,3
2°	191,7			+ 225,3
1°	191,7			+ 225,3
0°	58,4	+ 113,3	+ 113,3	+ 58,4
	1189,1			1323,5

Σ 2513 kN

per m' 2513 / 3,6 = 698,1 kN/m'

5,4 * 698,1 = 3770 kN – 2513 kN = 1256 kN
16,2 * 698,1 = 11309 kN
23,4 * 698,1 = 16335 kN
12,6 * 698,1 = 8796 kN

– ver.bel

5°	82,6	+ 160,4	+ 160,4	+ 82,6
4°	134,1			157,5
3°	134,1			157,5
2°	134,1			157,5
1°	134,1			157,5
0°	49,6	+ 96,2	+ 96,2	+ 49,6

Σ 1944 kN

per m' 1944/3,6 = 540,0 kN/m'

5,4 * 540,0 = 2916 kN – 1944 kN = 972 kN
16,2 * 540,0 = 8748 kN
23,4 * 540,0 = 12636 kN
12,6 * 540,0 = 6804 kN

(pinkvinger)

(aanpendelende belasting-vervolg)

- langsgevel(s)

5°	42,1	42,1
4°	40,3	40,3
3°	40,3	40,3
2°	40,3	40,3
1°	42,1	42,1
0	42,1	42,1

Σ 494 kN

per m' 494/3,6 = 137,2 kN/m'

5,4 * 137,2 = 741 kN − 494 = 247 kN
16,2 * 137,2 = 2223 kN
23,4 * 137,2 = 3211 kN
12,6 * 137,2 = 1729 kN

- Tg.v. ver.bel. v/d 4° verd. (ivm momentane vloerbel.)

F_{links} = 134,1 kN
F_{rechts} = 157,5 kN
} Σ = 291,6

pendelbelast 134,1/3,6 = 37,25 kN/m' (links)
157,5/3,6 = 43,75 kN/m' (rechts)
81,0 kN/m'

5,4 * 81,0 = 437,4 − 291,6 = 146 kN
16,2 * 81,0 = 1312 kN
23,4 * 81,0 = 1895 kN
12,6 * 81,0 = 1021 kN

(pinkuitjer)

Extra belastingen tgv eigen kolommen + kernen

6 kolommen
2 * kernwanden } tgv middenschaal

kolommen 0,4 * 0,4 * 21,35 * 24 82 kN
kern(wand) 4,35 * 21,35 * 24 2229 kN

→ extra pendellast pembel

(5,4)	0	0 kN ◁
(16,2)	2229 + 1 * 82	2311 kN ◁
(23,4)	2229 + 3 * 82	2475 kN ◁
(12,6)	2 * 82	164 kN ◁
		Σ 4950 kN

tgv eindwand:

eindwand:
925 * 24 * 21,35 * (7,2 * 2) = 1845 kN

dwarswandjes

- 11,2 * 3,85 * 3 * 7,2 −931
- 11,7 * 4,90 * 3 * 7,2 −1238
} −2170

((0,25 * 24) + 2) * 26,25 * 7,2 1512

− 658 kN per wandje

1845 − 2 * 658 = 529 kN ◁
eind (12,6)

(permanent)
(extra, veroly)

gevelkolom 30 kN (3,85) (3,6)
38,8 kN (4,9) (4,65)

$30 * 3 + 38,8 * 3 = 206$ kN / gevelkolom

(5,4)	2 * 0 * 206	0	kN ◁
(16,2)	2 * 2,5 * 206	1030	kN ◁
(23,4)	2 * 3,5 * 206	1442	kN ◁
(12,6)	2 * 0 * 206	0	◁
		Σ 2472	kN

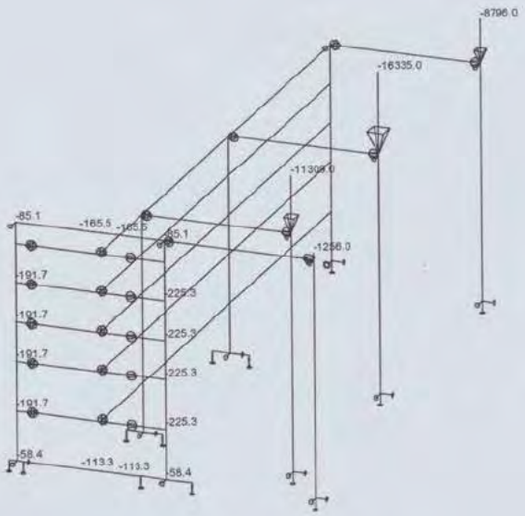
totaal extra aanpendelende belasting

(5,4)	0 + 0	= 0
(16,2)	2311 + 1030	= 3341 kN
(23,4)	2475 + 1442	= 3917 kN
(12,6)	164 + 529 + 0	= 693 kN

2.9 5.2. Overzicht belastingen.

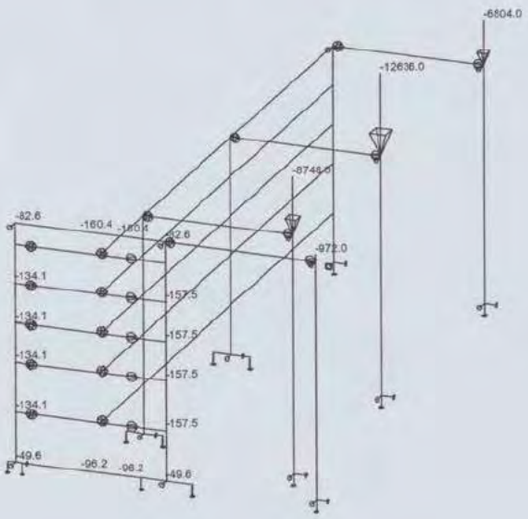
Op de volgende pag's wordt per hiervoor berekend belastingsgeval een belastingsschema weergegeven voor de geschematiseerde constructie (,zoals die is berekend m.b.v. computerprogramma in de hierna bijgevoegde Bylage.

vloerbelast. – perm.bel



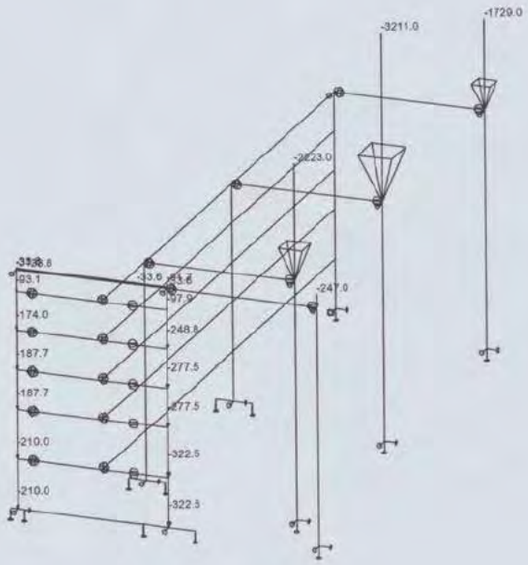
Reacties. Non. combi : 1/2

doorbelast_ver. bel



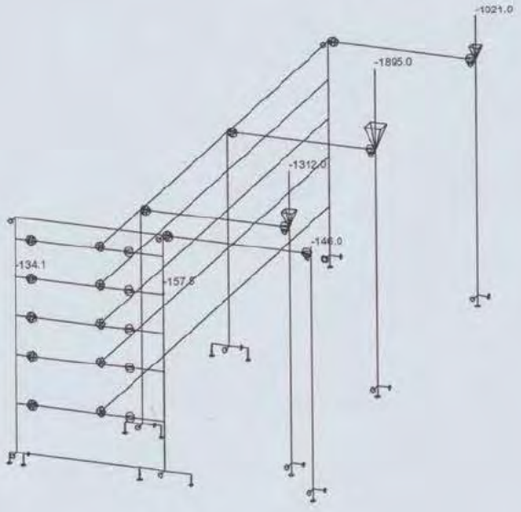
Reacties. Non. combi : 1/2

gevelbelast
(perm.)



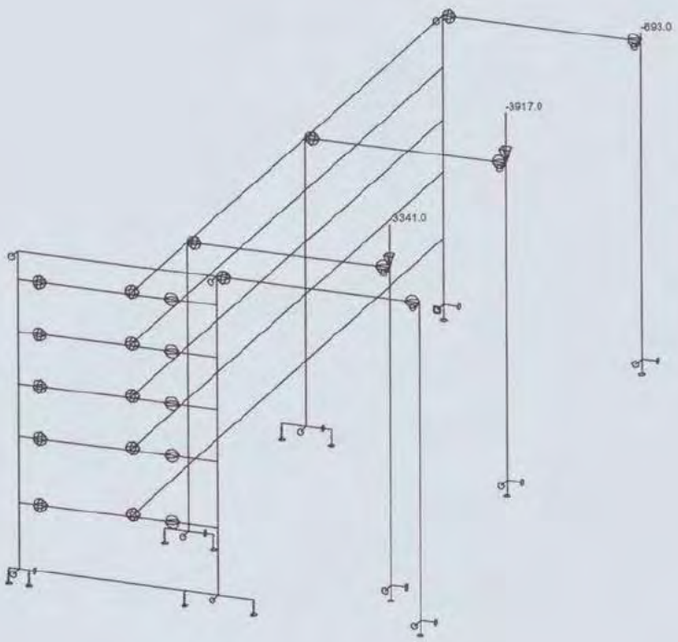
Reacties. Non. combi : 1/2

ver.bel. (4e verd vloer)



Reacties. Non. combi : 1/2

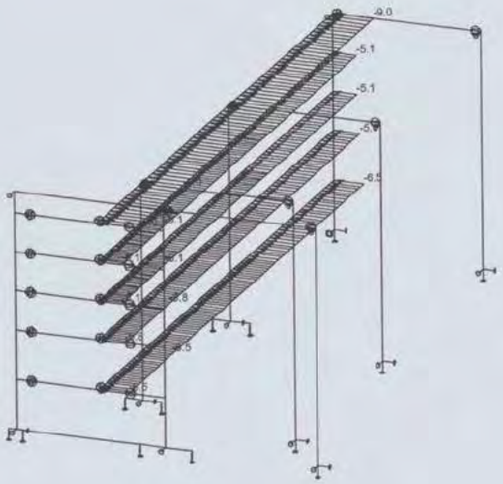
exhs aanpend.bel.



Reacties. Non. combi : 1/2

the scale towards document
548

Hor. belast.



Reacties. Non. combi : 1/2

2.2.5.3 Uitvoer stab.berek + resultaten

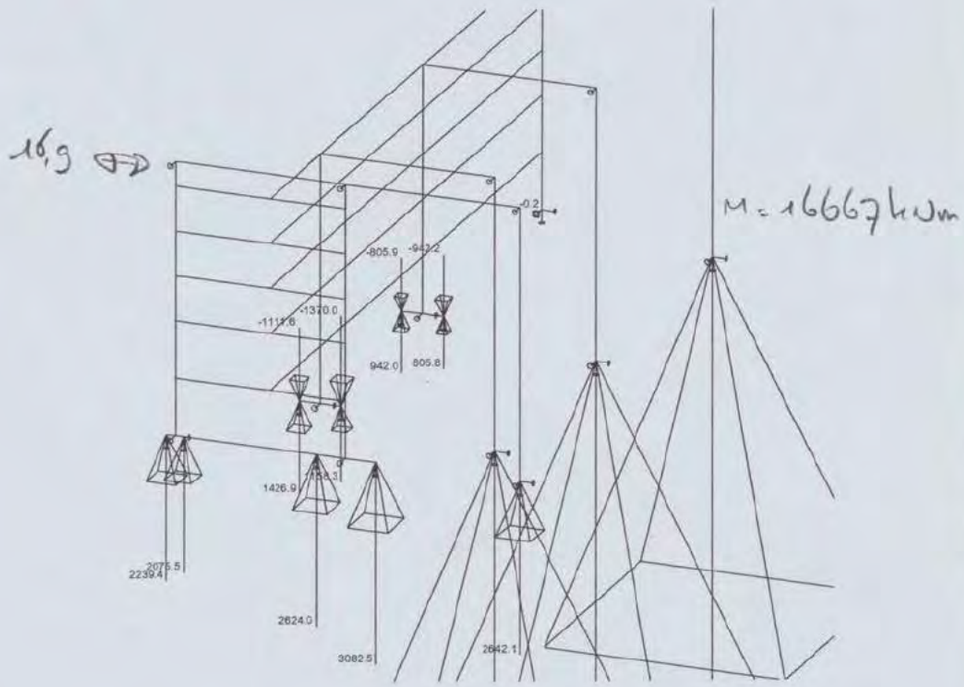
De belastingen worden ingevoerd in een driedimensionaal raamwerk.
Dit raamwerk wordt doorgerekend mbv het computerprogramma ESA-prima-win.
Er wordt een lineaire en een niet-lineaire berekening van het raamwerk gemaakt.
Uit de berekening volgen de oplegreacties en de vervormingen van de stabiliserende elementen tgv de horizontale windbelasting op de vinyer.

De in- en uitvoergegevens van de Esa-berekening zijn opgenomen in Bylage 2

Een overzicht van de verticale paal- en/of paalreacties is weergegeven op de navolgende pag's.

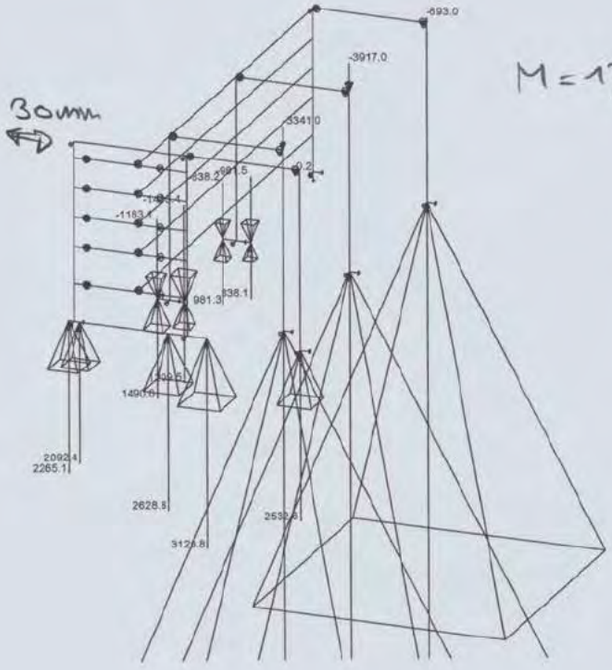
Uitvoer:

Poer-/paalreakt: pinkvinger
(lin. ber.)



Reacties. UGT combi : 1/3

Uitvoer: Poer/paalreakties: pinkvinger (niet-lineair)



M = 17163 kNm

Reacties. Non. combi : 1/2

Resultaten poer- en paalbelastingen (pinkvinger)

palen kern/trappenhuis as 54/55 – 108/110

$U_{dN} = 4241$ kN (per poer)

$U_{dM\,(max)} = 1491/2 = 746$ kN (per poer)

$U_{dtot} = 4241 + 746 = 4987$ kN (per poer)

per paal $4987/5 = 997$ kN

palen kerntrappenhuis as 54/55 – 114/116

$U_{dN} = 4241$ kN (per poer)

$U_{dH} = 981/2 = 491$ kN (per poer)

$U_{dtot} = 4241 + 491 = 4732$ kN (per poer)

per paal $4732/5 = 946$ kN

palen eindwand as 122

$U_{dN(52)} = 3843$ kN (3624)*)
$U_{dN(54)} = 3523$ kN (3339)
$U_{dN(55)} = 3523$ kN (3339)
$U_{dN(57)} = 3707$ kN (3620)

13 palen $U_{dNtot} = 14596$ kN (13922)

$M_d = 17163$ kNm

*) tussen haakje voor mom. factor ver. vloerbel = overal 0,5

$\sum_{paal} (1,8)^2 + (3,6)^2 + (5,4)^2 + (7,2)^2 + (9,0)^2 + (10,8)^2) * 2 = 589,68\ m^2$

$V_{dH} = 17163 * 10,8 / 589,68 = 314$ kN (endpaal)

$V_{dN} = 14596 / 13 = 1123$ kN (1070)

1437 kN (1385)

$V_{dM} = 17163 * 9,0 / 589,68 = 262$ kN

$V_{dN} =$ 1123 kN (1070)

1385 kN (1332)

$V_{dn} = 17163 * 7,2 / 589,68 = 210$ kN

V_{dN} 1123 kN (1070)

1333 kN (1280)

$V_{dH} = 17163 * 5,4 / 589,68 = 157$ kN

$V_{dN} = 1123$ kN (1070)

1280 kN (1227)

gemiddeld per paal: $(1437 + 1385 + 1333 + 1280/2) / 3,5 = 1370$ kN

→ $(1385 + 1332 + 1280 + 1070/2) / 3,5 = 1295$ kN

voor $\psi = 0,5$ (overal)

palen onder kopwand (as 106)

paar 52 - 106 $V_{dtot} = 3121$ kN (per paar)

per paal $3121/3 = 1040$ kN

paar 53/54 - 106 $V_{dtot} = 2629$ kN (per paar)

per paal $2629/3 = 876$ kN

paar 56/57 - 106 $V_{dtot} = 2092$ kN (per paar)

per paal $2092/2 = 1046$ kN

paar 57 - 106 $V_{dtot} = 2265$ kN (per paar)

per paal $2265/2 = 1133$ kN

2.26. Stabiliteitsberekening middelvinger (2) (tpv as 30 t/m 35)

2.26.1 Belastingen: als bij pinkvinger m.u.v. andere stramd.

Voor de middelvinger geldt voor de aanpendelende belasting:

perbel $5,4 * 690,1 - 2513 = 1256$ kN
$22,5 * 690,1 = 15706$ kN
$17,1 * 690,1 = 11537$ kN

verbel $5,4 * 540,0 - 1944 = 972$ kN
$22,5 * 540,0 = 12150$ kN
$17,1 * 540,0 = 9234$ kN

langsgevels $5,4 * 137,2 - 494 = 247$ kN
$22,5 * 137,2 = 3087$ kN
$17,1 * 137,2 = 2346$ kN

verbel 4° $5,4 * 81,0 - 292 = 146$ kN
$22,5 * 81,0 = 1822$ kN
$17,1 * 81,0 = 1385$ kN

Extra tpv. aparte kolommen + kernen

8 kolommen + 1 kern

perm.b.	5,4	0	0 ◁
	22,5	2229 + 4 * 82	2557 kN ◁
	17,1	4 * 82	328 ◁

tpv. eindwand + dwarswandjes

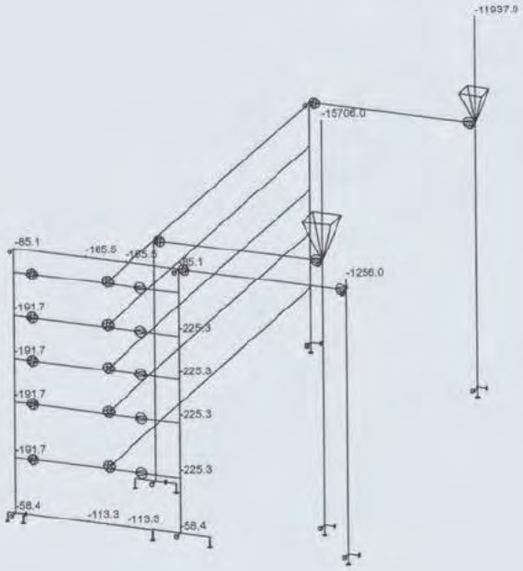
$1845 - 2 * 658 * 5,5/7,2 = 839$ kN ◁ t.b.v. (7,1)

gevelkolommen

5,4	2 * 0 * 206	0 ◁
22,5	2 * 4 * 206	1640 kN ◁
17,1	2 * 1 * 206	412 kN ◁
		Σ 2060 kN

2.2.6.2. Overzicht belastingen (1)

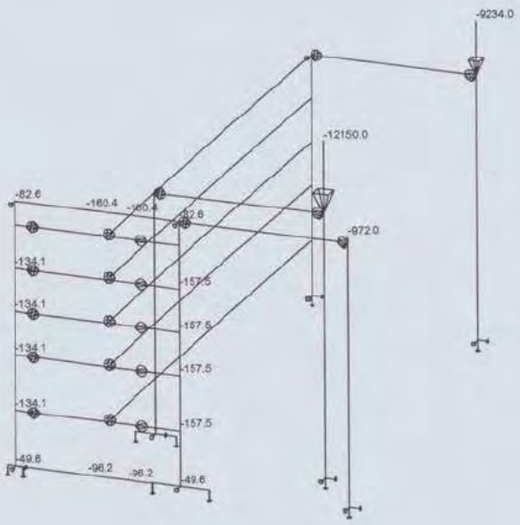
doorbel.-perm.bel



Reacties. Non. combi : 1/2

(2)

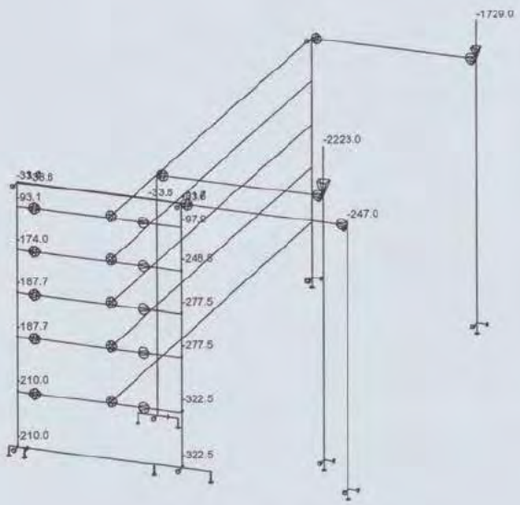
uiterbel.- ver.bel.



Reacties. Non. combi : 1/2

(3)

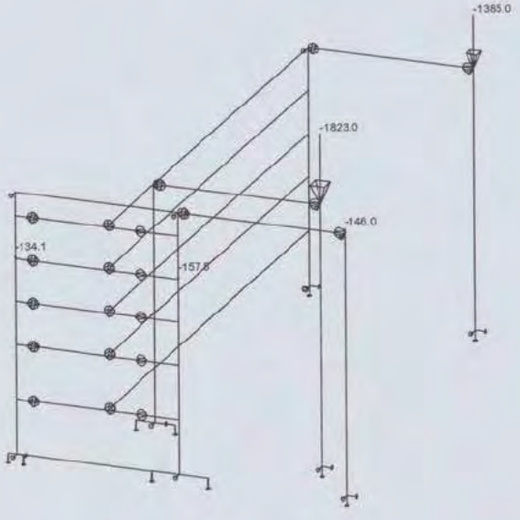
gevelhel. - (perm)



Reacties. Non. combi : 1/2

(4)

ver. bel (4e verd)



Reacties. Non. combi : 1/2

2.2.6.3 Uitvoer stab.berek + resultaten

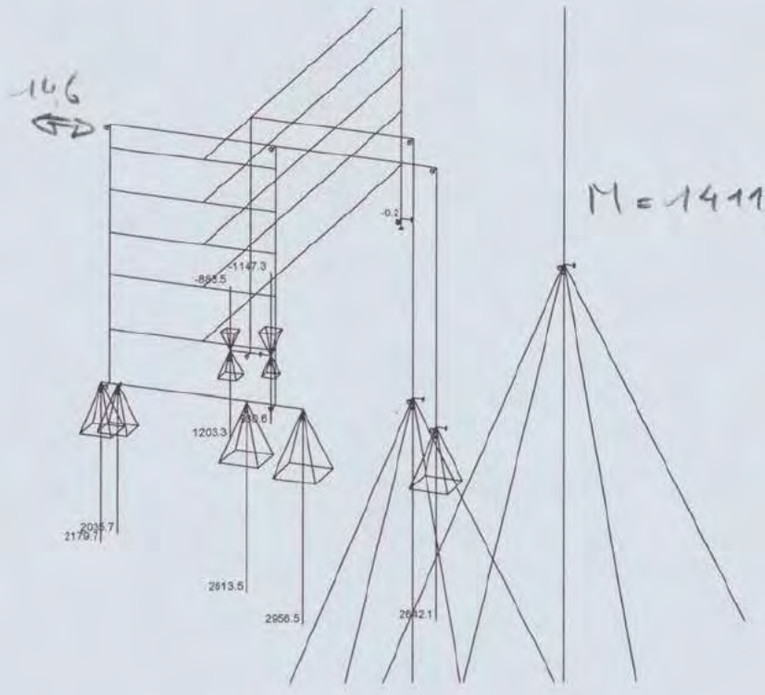
De belastingen worden ingevoerd in een driedimensionaal raamwerk.
Dit raamwerk wordt doorgerekend mbv het computerprogramma ESA-prima-win.
Er wordt een lineaire en een niet-lineaire berekening van het raamwerk gemaakt.
Uit de berekening volgen de oplegreacties en de vervormingen van de stabiliserende elementen tgv de horizontale windbelasting op de ringer.

De in- en uitvoergegevens van de Esa-berekening zijn opgenomen in Bylage 3

Een overzicht van de verticale paal- en/of paal-reacties is weergegeven op de navolgende pag's.

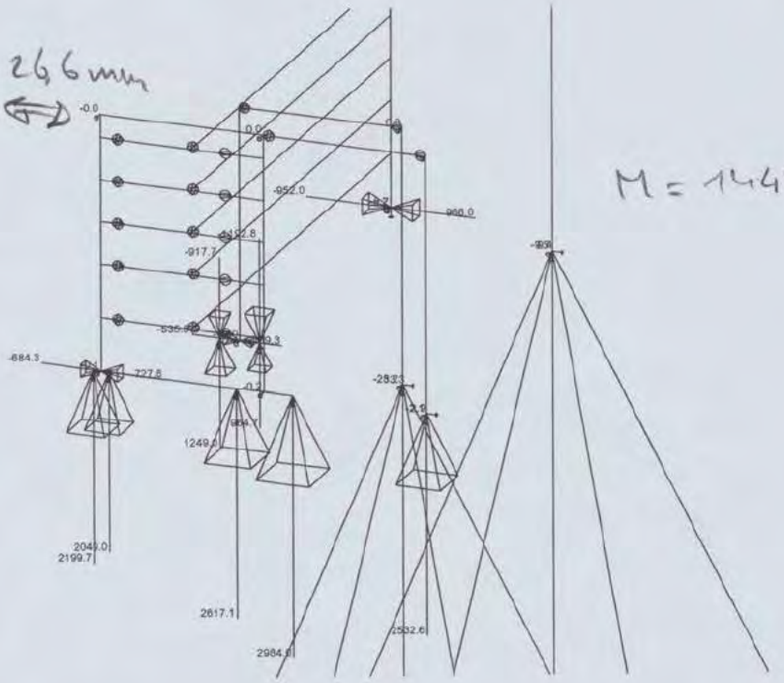
Uitvoer:

middelste ligger (1)
(Linker)



Reacties. UGT combi : 1/3

middelwinger (2)
(niet lin.)



M = 14424 kNm

Reacties. Non. combi : 1/2

Resultaten paar- en paalbelastingen (middelvinger)

palen kern/trappenhuis as 30/35_110/112

$U_{dN} = 4241$ kN

$U_{dm} = 1249/2 = 625$ kN (per paar)
(max)

$U_{dtot} = 4241 + 625 = 4866$ kN (per paar)

per paal: $4866/5 = 973$ kN

palen eindwand as 120'

$U_{dN(30)} = 3930$ kN	(3675)*)	
$U_{dN(32)} = 3690$ kN	(3482)	13 palen $U_{dtot} = 16038$ kN
$U_{dN(33)} = 3690$ kN	(3482)	
$U_{dN(35)} = 4728$ kN	(4386)	(15025)

$M_d = 14424$ kNm $T_{paal} = 589,68$ m²
(zie par 2.2.5.3 bij pinkvinger)

$\bar{U}_{dM} = (10,8 + 9,0 + 7,2 + 5,4/2) * 14424 / 589,60 / 3,5 =$

$= 208$ kN $= 208$ kN (208)

$\bar{U}_{dN} = 16038/13 = 1234$ kN (1156)

1441 kN (1364)

*) tussen haakjes voor mon. factor ver. vloerbel = overal 0,5

palen onder kopwand (op as 108)

poer 35-108 : $V_{d\,tot}$ = 2200 kN (per poer)

per paal 2200/2 = 1100 kN

poer 33/34-108: $V_{d\,tot}$ = 2049 kN (per poer)

per paal 2049/2 = 1025 kN

poer 30/31-108: $V_{d\,tot}$ = 2617 kN (per poer)

per paal 2617/3 = 872 kN

poer 30-108 : $V_{d\,tot}$ = 2984 kN (per poer)

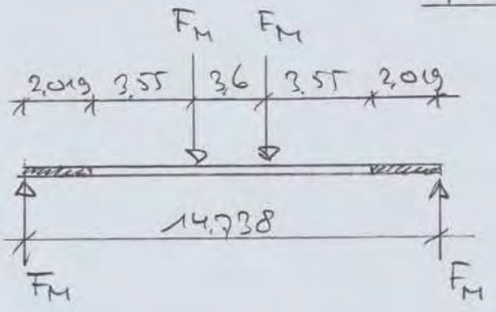
per paal 2984/3 = 995 kN

2.27 Stabiliteitsberekening ringmuur (3) (tpv as 41 t/m 46)

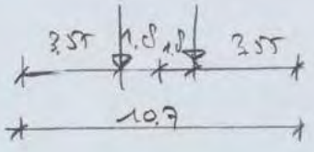
2.2.7.1 Belastingen: als bij pijlerringen maar onderstaand.

Opvang middenoverstekken door overrandbalk

tpv veld 1 t/m 4



2,019
5,35 = 3,55 + 1,8
7,369



1de veld t/m 1° veld	middel	Links = rechts
	137,7 kN pb	79,8 kN pb
	96,2 kN vb	49,6 kN vb

$R_{links} = R_{rechts} =$

$= 137,7 \times 1,0 + 79,8 = 200,5$ kN pb

$= 96,2 \times 1,0 + 49,6 = 145,8$ kN vb

Portaalwanden/kolommen

– wand (normaal) ; links = rechts

$A = 126{,}25 \times 10^4 = 1{,}2625\ m^2$

$q = 1{,}2625 * 24 = 30{,}3$ kN/m hoogte

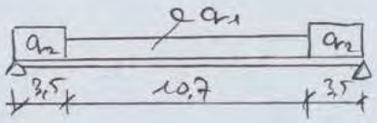
op 4°	95,4 kN	(3,15 × 30,3)
op 3°	116,7 kN	(= 3,85 × 30,3)
op 2°	116,7 kN	— " —
op 1°	148,5 kN	(= 4,9 × 30,3)
op 0°	148,5 kN	(= 4,9 × 30,3)

eindafst.

bovenregel ("overstek") ⇒ $33{,}6 * 1{,}831 = 61{,}5$ kN

Opvangbalken tpv portaal = randbalken vloer

$q_1 = 7{,}34$ kN/m
$q_2 = 10{,}40$ kN/m



$R_L = R_R = 10{,}4 * 3{,}5 * 1{,}75 + 7{,}34 * 10{,}7 * 8{,}85 +$
$+ 10{,}4 * 3{,}5 * 15{,}95) / 17{,}7 = 75{,}7$ kN

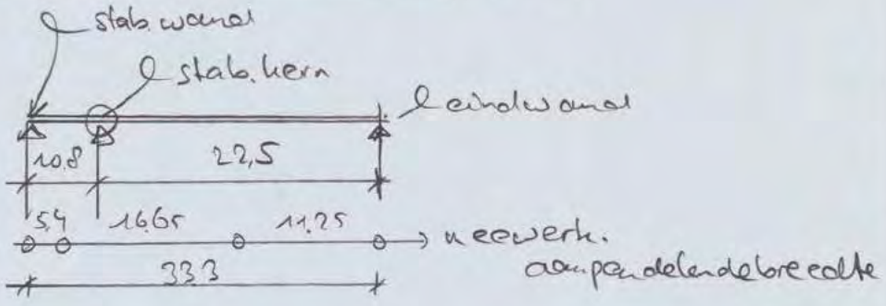
tpv. 5° verd $h = 0{,}6 - 0{,}24 = 0{,}36$ m

$R_{LS} = R_{RS} = 0{,}36 / 0{,}51 * 75{,}7 = 53{,}4$ kN

Samenwattende gevelbelastingen

normaal	langsgevel	kopgevel	rbelk	bovenr.	
		95,5			
op 5° verd	42,1		53,4	61,5	(157)
op 4° verd	40,3	95,4	75,7		211,4
op 3° verd	40,3	116,7	75,7		232,7
op 2° verd	40,3	116,7	75,7		232,7
op 1° verd	42,1	148,5	75,7		266,3
op 0° verd	42,1	148,5	75,7		266,3
					1366,4 kN

Voor aanpendelende belasting geldt



per.bel.

5°	85,1 + 165,5	+165,5	+ 85,1	
4°	208,5			208,5
3°	208,5			208,5
2°	208,5			208,5
1°	208,5			208,5
0	58,4	113,3	113,3	58,4
	1256,3		1256,3	Σ 2513 kN

per m' 2513/3,6 = 698,1 kN/m'

5,4 * 698,1 = 3770 − 2513 = 1256 kN
16,65 * 698,1 = 11623 kN
11,75 * 698,1 = 7854 kN

per.bel

5°	82,6 + 160,4	+ 160,4	+ 82,6	
4°	145,8			145,8
3°	145,8			145,8
2°	145,8			145,8
1°	145,8			145,8
0°	49,6 + 96,2	+ 96,2	+ 49,6	
	9730		9730	Σ 1944 kN

per m' 1944/3,6 = 540,0 kN/m'

5,4 * 540,0 = 2916 − 1944 = 972 kN
16,65 * 540,0 = 8991 kN
11,75 * 540,0 = 6075 kN

tgv pondelbelasting:

langs zeel. Σ 494 kN

per m' 494/3.6 = 137.2 kN

5,4 x 137.2 = 741 − 494 = 247 kN

16,65 x 137.2 = 2284,4 kN

11.25 x 137,2 = 1543,5 kN

tgv. verbel v/d 4e veld

$F_{links} = F_{rechts}$ = 145.8 kN Σ 291.6 kN

permeld last 145,8/3,6 = 40,5 kN/m' (links + rechts)

Tot: 81.0 kN/m'

5,4 * 81,0 = 437,4 − 291.6 = 146,0 kN

16.65 x 81,0 = 1349 kN

11.25 x 81.0 = 911 kN

Extra belastingen tgv eig. gew kolommen + kernen

4 kolommen + 1 * kernwanden tgv middengeb.

perm. belast:

(5,4)	0	0 kN	◁
(16,65)	2229 + 2 * 82	2393 kN	◁
(11,25)	2 * 82	164 kN	◁

tgv eindwand + dwarswandjes

1845 − 2 * 658 * 5,5/7,2 = 839 kN ◁ tbv (11,25)

gevelkolom

(5,4)	2 * 0 * 206	0	◁
(16,65)	2 * 3 * 206	1236 kN	◁
(11,25)	2 * 0 * 206	0	◁
		Σ 1236 kN	

2.2.7.2 Overzicht belastingen

Voor de belastingen wordt hier verwezen naar de computerberekening in de Bijlage.

2.2.7.3 Uitvoer stab.berek + resultaten

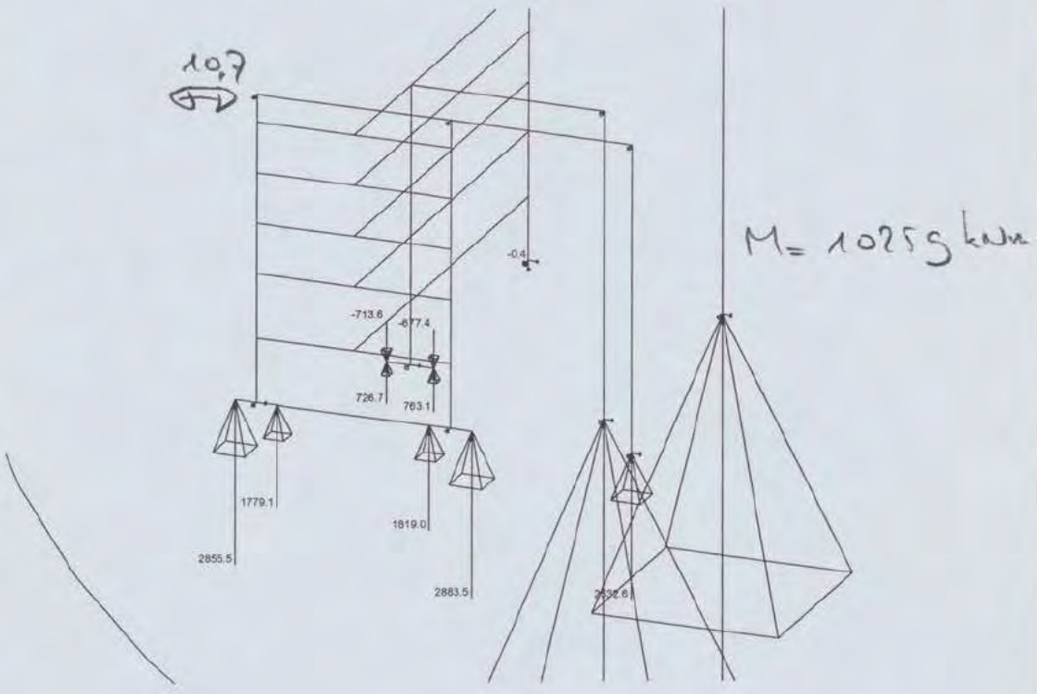
De belastingen worden ingevoerd in een driedimensionaal raamwerk.
Dit raamwerk wordt doorgerekend mbv het computerprogramma ESA-prima-win.
Er wordt een lineaire en een niet-lineaire berekening van het raamwerk gemaakt.
Uit de berekening volgen de oplegreakties en de vervormingen van de stabiliserende elementen tgv de horizontale windbelasting op de ringer.

De in- en uitvoergegevens van de ESA-berekening zijn opgenomen in Bijlage 4.

Een overzicht van de verticale paal- en/of paalreakties is weergegeven op de navolgende pag's.

2.2.7.3 Uitvoer stab.berek + resultaten

ringvinger (lin.ber.) (1)

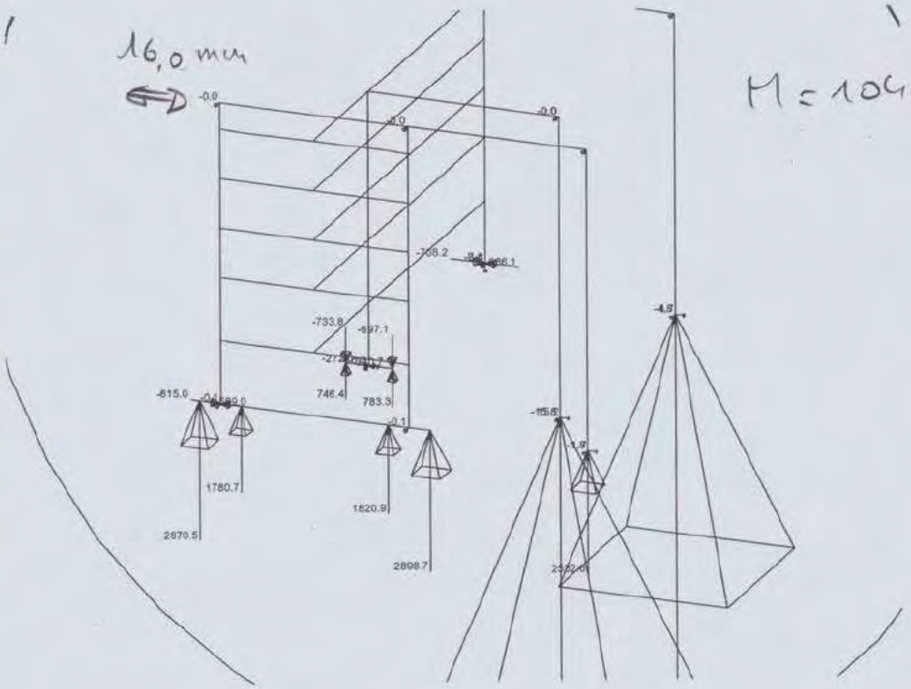


Reacties. UGT combi : 1/3

(2)

16,0 mm

M = 10447 kNm



Reacties. Non. combi : 1/2

Resultaten poer- en paalbelastingen (ringvinger)

palen kern/trappenhuis as 43/44 – 114/116

$U_{dN} = 4241$ kN (per poer)

$U_{dM} = 783/2 = 392$ kN
(max)

$U_{dtot} = 4241 + 392 = 4633$ kN (per poer)

per paal: $4633/5 = 927$ kN

palen eindwand as 121

$U_{dN(41)} = 3725$ kN (3445)*)

$U_{dN(43)} = 3638$ kN (3442)

$U_{dN(44)} = 3638$ kN (3442)

$U_{dN(46)} = 4115$ kN (3863)

13 palen
$U_{dtot} = 15116$ kN
(14192)

$M_d = 10447$ kNm $\quad y_{paal} = 589.68\ m^2$
(zie par 2.2.5.3 bij pinkvinger)

$\bar{U}_{dM} = (10.8 + 9.0 + 7.2 + 5.4/2) * 10447/589.68/3.5 =$

$= 150$ kN $= 150$ kN (150)

$\bar{U}_{dN} = 15116/13 = 1163$ kN (1092)

1313 kN (1242)

*) tussen haakjes voor nom. factor ver. vloer belast = overal 0,5

palen onder kopwand (op as 112)

poer (46-112): V_{ontw} = 2871 kN (per poer)
per paal 2871/3 = 957 kN

poer (44-112): V_{ontw} = 1781 kN (per poer)
per paal 1781/2 = 891 kN

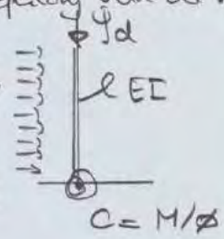
poer (43-112): V_{ontw} = 1821 kN (per poer)
per paal 1821/2 = 911 kN

poer (41-112): V_{ontw} = 2899 kN (per poer)
per paal 2899/3 = 966 kN

2.3. Stabiliteit liggers in Langsrichting

2.3.1. Algemeen

Zoals reeds toegelicht in par 2.1 worden de stabiliserende reactiekrachten van de paalfundering onder de stabiliteits elementen in langsrichting bepaald m.b.v de zgn 'n-methode'. Voor verend ingeklemde uitkragende stabiliteits voorzieningen kan voor de stabiliteitsberekening een tweetal formules worden afgeleid voor de bepaling van de n:



$n_1 = 7.07 * EI/h^2 * 1/\varphi_d$

$n_2 = 2 * C/h * 1/\varphi_d$, waarin

φ_d = totale aanpendelende belasting

$n = 1/(1/n_1 + 1/n_2) \leq 10$

De vergrotingsfactor voor het berekende inklemmingsmoment wordt dan $\alpha = (n/n-1)$

Het inklemmingsmoment wordt per stabiliserend element berekend, afhankelijk van de stijfheids verdeling van de uitkraging en de funderings-inklemming(en) van de palen.

2.3.2 Stabiliteitsberekening middelvinger (vinger 2)

Langsrichting

Algemene gegevens:

- stabiliserende elementen

  1x kern
  1x kopwand (bestaande uit twee wanden)

- Doorsnede grootheden

  - kern: $A_k = 3{,}98\ m^2 = 398 \times 10^4\ mm^2$
    $I_{zk} = 41{,}23 \times 10^{12}\ mm^2$
    $W_{zk} = 10{,}27 \times 10^9\ mm^2$ } zie Bijlage

  - (kop)wand 1 (op as 30)

    $A_1 = 0{,}25 * 5{,}0 = 1{,}25\ m^2$
    $I_1 = 1/12 * 0{,}25 * (5{,}0)^3 = 2{,}604\ m^4$
    $W_1 = 1/6 * 0{,}25 * (5{,}0)^2 = 1{,}042\ m^3$

  - (kop)wand 2 (op as 35)

    $A_2 = 0{,}25 * 6{,}0 = 1{,}5\ m^2$
    $I_2 = 1/12 * 0{,}25 * (6{,}0)^3 = 4{,}5\ m^4$
    $W_2 = 1/6 * 0{,}25 * (6{,}0)^2 = 1{,}5\ m^3$

- Inklemmingsgrootheden fundering

  - kern: 4x poer (met 5 palen/poer)
    veerconstante paal: 85000 kN/m

    $C_{kern} = 5 * 85000 * (7{,}2)^2 = 22{,}03 \times 10^6\ kNm$

- wand 1 (as 30)

$$C_1 = 3*(85000 \times 0{,}5) * (5{,}0)^2 = 3{,}19 \times 10^6 \text{ kNm}$$

- wand 2 (as 35)

$$C_1 = 3*(85000 \times 0{,}5) * (6{,}0)^2 = 4{,}59 \times 10^6 \text{ kNm}$$

Verhoudingen stijfheden:

$C_1 : C_2 : C_k = 3{,}19 : 4{,}59 : 22{,}03$

$\gamma_1 : \gamma_2 : \gamma_k = 2{,}60 : 4{,}50 : 41{,}23$

C 0,107 : 0,154 : 0,739

γ 0,054 : 0,093 : 0,853

(schatting:
met C/γ = 0,75/0,15 ⇒ 0,094 : 0,139 : 0,768)

Verplaatsing bovenzijde stab. wanden en stijfheidsverhouding v/d wanden

Kern: (bovenzijde stabwand)

$$\delta_k = \frac{M \times (21500)^2}{4 \times 15000 * 41{,}23 \times 10^{12}} + \frac{M \times 21500}{22{,}03 \times 10^{12}} =$$

$$= 1{,}163 \times 10^{-9} M = 1/860{,}0 \times 10^6 M$$

wand 1:

$$\delta_k = \frac{M * (21500)^2}{4 \times 15000 * 2{,}604 \times 10^{12}} + \frac{M \times 21500}{3{,}19 \times 10^{12}} =$$

$$= 9{,}698 \times 10^{-9} M = 1/103{,}1 \times 10^6 M$$

wand 2:

$$\delta_k = \frac{M \times (21500)^2}{4 \times 15000 * 4{,}5 \times 10^{12}} + \frac{M \times 21500}{4{,}59 \times 10^{12}} =$$

$$= 6{,}396 \times 10^{-9} M = 1/156{,}3 \times 10^6 M$$

Samengesteld:

			β = verdeling over stab.w.	
δ_k	$= 1/860{,}0 \times 10^6$ M	(860)	(0,768)	kern
δ_1	$= 1/103{,}1 \times 10^6$ M	(103)	(0092)	wand 1
δ_2	$= 1/156{,}3 \times 10^6$ M	(156)	(0,1401	wand 2
		1119	(1,0)	

($\delta_1/\delta_2 = 0{,}397/0{,}603$) ↑ stijfheidsverhouding/verd.

Belastinga wing 2

Verticale belasting (per paar) (uit geo berek.)

t/m fundering

assen	30	32	33	35
108	(1825)	(1829)	(2584)	(2274)
110	2995	4241	4241	2995
112	2995	4241	4241	1995
114	2645	3365	3365	2645
116	2645	3365	3365	2645
118	2259	3365	3365	2259
119/120	2009	2466	2466	2104
121	3763	3753	3753	4627

tot boven niveau 0

108		(3200)		(4043)	
110		2584	3711	3711	2584
112	kern	2584	3711	3711	2584
114		2234	2857	2857	2234
116		2234	2857	2857	2234
118	Wanden	1912	2857	2857	1912
119/120		1664	2101	2101	1883
121		3386	3441	3441	4137
		Σ (15361)		Σ (16331)	

Σ = aanpendel bel.

Σ = aanpend. bel. Σ 52787 kN (tot.)

Σ 31692 kN (tot.)

Horizontale belasting (wind in langsrichting)

voor ringen 2 (middelste ring)

$q_{wind} = 1,1$ kN/m² (zie bij hor. bel op pag 2.2.5.1)

afm kopgevel	b = 19,0 m	h = 26,75 m
afm langsgevel	L = 46,0 m	h = 26,75 m
afm. glasgevel	b = 21,6 m	h = 21,5 m
afm dak (schr).	L = 16,0 m	b = 21,6 m

Wind op ringenblok 2 (eenzijdig)

kopgevel = (1,1 * 0,8) * 19,0 * 26,75 — 439 kN

langsgevels = (1,1 * 0,04) * 46,0 * 26,75 * 2 — 106 –

glasgevel = (1,1 * 0,8) * 21,6 * 21,5 — 409 –

dak dr = (1,1 * 0,04) * (46,0 * 0,5) * 21,6 — 8 –

wind zuig door onderdr

= (1,1 * 0,3) * 19,0 * 26,75 — 165 –

= (1,1 * 0,3) * 21,6 * 21,5 — 153 –

H_{wind} = 1280 kN

(hor. bel)

Totale moment tgv wind in langsrichting

kopgevel	439 * (26,25 x 0,5)	5762 kNm
langsgevel	106 * (26,25 x 0,5)	1391 -
glasgevel	409 * (21,5 x 0,5)	4397 -
dak attr.	8 * 21,5	172 -
windzuig	165 * (26,25 x 0,5)	2166 -
	153 * (21,5 x 0,5)	1645 -

M_{wind} = 15533 kNm

Verdeling momenten over stabwanden

	β * Mwand	Mrep	Md = 1,5 Mrep
kern	0,768 * 15533 =	11929 kNm	17894 kNm
wand 1	0,092 * 15533 =	1429 -	2144 -
wand 2	0,140 * 15533 =	2175 -	3262 -
	(Mtot =)	(15533)	(23300) kNm

Vergrotingsfactor

- kern

$$n_1 = \frac{7.87 * 15000 * 41{,}23 * 10^{-12}}{(26250)^2} * \frac{1}{52787 * 10^{-3}} =$$

$$= 134$$

$$n_2 = 2 * 22{,}03 * 10^{-6} / 2625 * 1/52787 =$$

$$= 32$$

$$n_k = 1/(1/64 + 1/32) = 26 \qquad (\alpha = 1{,}04)$$

- wand 1

$$n_1 = \frac{7.87 * 15000 * 2{,}604 * 10^{-12}}{(26250)^2} * \frac{1}{15361 * 10^{-3}} =$$

$$= 29$$

$$n_2 = 2 * 3.19 * 10^{-6} / 2625 * 1/15361 =$$

$$= 16$$

$$n_k = 1/(1/29 + 1/16) = 10{,}2 \qquad (\alpha = 1{,}11)$$

- wand 2

$$n_1 = \frac{7.87 * 15000 * 4.5 * 10^{-12}}{(26250)^2} * \frac{1}{16331 * 10^{-3}} =$$

$$= 47$$

$$n_2 = 2 * 4.59 * 10^{-6} / 2625 * 1/16329 =$$

$$= 21$$

$$n_k = 15 \qquad (\alpha = 1{,}07)$$

Controle paalbelastingen

- kern $M_d = 17894$ kNm

per poer $17894 \times 0{,}5 / 7{,}2 = 1243$ kN

met α $1243 \times 1{,}04 = 1292$ kN $= V_{dM}$

$V_{dN} = 4241$ kN

$V_{dtot} = 4241 + 1292 = 5533$ kN

per paal: $5533/5 = 1107$ kN

- wand 1 $M_d = 2144$ kNm

per poer $2144/5{,}0 = 429$ kN

met α $429 \times 1{,}11 = 476$ kN $= V_{dM}$

$V_{dN} = 2009$ kN

$V_{dtot} = 2009 + 476 = 2485$ kN

per paal $2485/3 = 828$ kN

- wand 2 $M_d = 3262$ kNm

per poer $3262/6{,}0 = 544$ kN

met α $544 \times 1{,}07 = 582$ kN

$V_{dN} = 2201$ kN

$V_{dtot} = 2201 + 582 = 2783$ kN

per paal $2783/3 = 928$ kN

- tpv wand

3763 + 3753 + 476 +

+ 3753 + 4627 + 582 = 16954 kN

gemiddelde per paal 16954/13 = 1304 kN

Couhole voor geval met "alleen kern"

$$n_1 = \frac{7.87 * 15000 * 41.23 \times 10^{-12}}{(262.50)^2} * \frac{1}{84479 \times 10^{-3}} =$$

$$= 83,6$$

$$n_2 = 2 * 22,03 \times 10^6 / 2625 * 1/84479 = 19.9$$

$$n_k = 1/(1/83.6 + 1/19.9) = 16.05 \qquad \alpha = 1,066$$

$M_d = 23300$ kNm

per paar $23300 * 95/7.2 = 1618$ kN

met α $1618 * 1.066 = 1726$ kN (VdH)

$V_{dN} = 4241$ kN

$V_{dtot} = 4241 + 1726 = 5967$ kN

per paal $5967/5 = 1193$ kN

Conclusie: alleen de kern is al in staat om voldoende stabiliteit in langsrichting te leveren

2.3.3. Stabiliteitsberekening pinkringer (ringer 4)

Algemene gegevens:

- Stabiliserende elementen

  2 x kern
  1x kopwand (bestaande uit 2 wanden)

- Doorsnede grootheden

  - kern: $A_k = 398 * 10^4 \ mm^2 = 3{,}98 \ m^2$

    $I_{zk} = 41{,}23 * 10^{12} \ mm^4$
    $W_{zk} = 10{,}27 * 10^9 \ mm^4$ } zie bijlage

  - kopwand (wand 1 op as 52)

    $A_1 = 0{,}25 * 6{,}5 = 1{,}625 \ m^2$
    $I_1 = 1/12 * 0{,}25 * (6{,}5)^3 = 5{,}721 \ m^4$
    $W_1 = 1/6 * 0{,}25 * (6{,}5)^2 = 1{,}76 \ m^3$

  - kopwand (wand 2 op as 57)

    $A_1 = 0{,}25 * 7{,}5 = 1{,}875 \ m^2$
    $I_1 = 1/12 * 0{,}25 * (7{,}5)^3 = 8{,}789 \ m^4$
    $W_1 = 1/6 * 0{,}25 * (7{,}5)^2 = 2{,}344 \ m^3$

- Inklemmingsgrootheden fundering

  - kern 4 * poer (met 5 palen/poer)

    veerconst. paal: 85000 kN/m (N/mm)

    $C_{kern} = 5 * 85000 * (7{,}2)^2 = 22{,}03 * 10^6 \ kNm$

- wand 1 (as 52)

$$C_1 = 4 * (85000 * 0{,}5) * (6{,}0)^2 = 6{,}12 \times 10^6 \text{ kNm}$$

- wand 2 (as 57)

$$C_1 = 4 * (85000 * 0{,}5) * (7{,}0)^2 = 8{,}33 \times 10^6 \text{ kNm}$$

Verhoudingen stijfheden:

$C_1 : C_2 : C_k : C_k = 6{,}12 : 8{,}33 : 22{,}03 : 22{,}03$

$J_1 : J_2 : J_k : J_k = 5{,}72 : 8{,}79 : 41{,}23 : 41{,}23$

C:	0,105	0,142	0,377	0,377
J:	0,059	0,091	0,425	0,425

(Schatting voor onderlinge stijfheids verhouding C/J = 0,75/0,25 geeft het volgende:

$EJ_1 : EJ_2 : EI_k : EI_k = 0{,}054 : 0{,}129 : 0{,}389 : 0{,}389$)

Verplaatsing bovenzijde stabwanden en stijfheidsverhouding tot wand 1

Kernen

$$\delta_k = \frac{M * (21500)^2}{4 * 15000 * 41,13 \times 10^{12}} + \frac{M * 21500}{22,03 \times 10^{12}}$$

$$= 1,163 * 10^{-9} M = 1/860,0 \times 10^6 \; M$$

wand 1:

$$\delta_1 = \frac{M \times (21500)^2}{4 * 15000 * 5,721 \times 10^{12}} + \frac{M * 21500}{6,12 \times 10^{12}}$$

$$= 4,860 * 10^{-9} M = 1/205,8 \times 10^6 \; M$$

wand 2:

$$\delta_2 = \frac{M \times (21500)^2}{4 \times 15000 * 8,789 \times 10^{12}} + \frac{M * 21500}{8,33 \times 10^{12}}$$

$$= 3,458 * 10^{-9} M = 1/289,2 \times 10^6 \; M$$

samengevat:

			β = verdeling over stabwan.
$\delta_{k_1} = 1/860,0 \times 10^6 M$	(860)	(9388)	
$\delta_{k_2} = 1/860,0 \times 10^6 M$	(860)	(9388)	
$\delta_1 = 1/205,8 \times 10^6 M$	(206)	(0,093)	
$\delta_2 = 1/289,2 \times 10^6 M$	(289)	(0,131)	
	2215	(1,0)	

($\delta_1/\delta_2 = 9,416/9584$) ↑ stijfheidsverh. verd

Belastingen ringen 4

Verticale belastingen (per poer) (uit gewichtsberekening)

- t.o.v. fundering

assen	52	54	55	57
106	(2274)	(2584)	(1829)	(1825)
108	2995	4241	4241	2995
110	2955	4241	4241	2955
112	2645	3365	3365	2645
114	2955	4241	4241	2955
116	2995	4241	4241	2955
118	2645	3365	3365	2645
120	3279	3733	3733	3279
122	3726	3552	3552	(4347)*)

*) ongunstige benadering is voor poerbelasting
is als poer 52-122 * leuyte verhouding wand =
= 3726 * 7/6 = 4347 kN

tot op niveau 0

		52	54	55	57	
106		(4043)		(3200)		
108	k1	2584	3711	3711	2584	Σ
110		2584	3711	3711	2584	
112		2234	2857	2857	2234	
114		2584	3711	3711	2584	Σ
116	k2	2584	3711	3711	2584	
118		2234	2857	2857	2234	
120	w.	2774	3225	3225	2774	Σ
122		3431	3352	3352	(4003)*)	

*) 3431 * 7/6 = 4003 kN

Σ = aanpendelende belasting

tot. belasting

kern 1	37514 kN	
kern 2	40453 kN	66590 kN
wand 1	12783 kN	
wand 2	(13354 kN)	

Verdeling moment over slab wanden

		Mrep	Md = 1,5 Mrep
kernen	0,388 * 15533	= 6027 kNm	9040 kNm
wand 1	0,093 * 15533	= 1445 kNm	2167 -
wand 2	0,131 * 15533	= 2035 kNm	3052 -
	(Mtot	(Σ 15534)	(23299)

Vergrotingsfactor

- kern 1 & kern 2

$$n_1 = \frac{7.87 * 15000 * 41,23 \times 10^{12}}{(26250)^2} * \frac{1}{37514 \times 10^3} = \quad (40453)$$

$$= 188 \quad (175)$$

$$n_2 = 2 * 22,03 \times 10^6 / 26,25 * 1/37514 = \quad (40453)$$

$$= 45 \quad (42)$$

$$n_k = 1/(1/188 + 1/45) = 36 \quad (34) \quad (\alpha = 1,03)$$

- wand 1

$$n_1 = \frac{7.87 * 15000 * 5,721 \times 10^{12}}{(26250)^2} * \frac{1}{12783 \times 10^3} =$$

$$= 77$$

$$n_2 = 2 * 6,12 \times 10^6 / 26,25 * 1/12783 =$$

$$= 36$$

$$n_k = 1/(1/77 + 1/36) = 24^5 \quad (\alpha = 1,04)$$

- wand 2

$$n_1 = \frac{7.87 * 15000 * 8,789 \times 10^{12}}{(26250)^2} * \frac{1}{13354 \times 10^3} =$$

$$= 113$$

$$n_2 = 2 * 8,33 \times 10^6 / 26,25 * 1/13354 = 48$$

$$n_k = 34 \quad (\alpha = 1,03)$$

Controle paalbelastingen

Kern 1-2: M_d = 9040 kNm

per paar 9040 * 0,5 / 7,2 = 628 kN

met α 628 * 1,03 = 647 kN = V_{dH}

V_{dN} = 4241 kN

V_{dtot} = 647 + 4241 = 4888 kN

per paal: 4888/5 = 978 kN

wand 1: M_d = 2167 kNm

per paar 2167/6 = 361 kN

met α 361 * 1,04 = 376 kN = V_{dH}

V_{dN} = 3279 kN

V_{dtot} = 376 + 3279 = 3655 kN

per paal: 3655/4 = 914 kN

(tpv wand:

3726 + 3552 + 376 = 7654 kN

per paal: 7654 / (13 * 0,5) = 1178 kN)

wand 2 : M_d = 3052 kNm

per paar 3052/7 = 436 kN

met α 436 * 1,03 = 449 kN = V_{dM}

V_{dN} = 3279 kN

V_{dtot} = 449 + 3279 = 3728 kN

per paal 3728/4 = 932 kN

(tpv wand:

4347 + 3552 + 453 = 8352 kN

per paal 8352/(13*0,1) = 1285 kN)

tpv wand:

7654 + 8352 = 16006 kN

per paal: 16006/13 = 1231 kN

Conhole voor gevel met "alleen kernen"

kern 2 (maatgevend ivm aanpendel.bel.)

$$n_1 = \frac{7.87 * 15000 * 41{,}23 \times 10^{12}}{(26250)^2} * \frac{1}{66590 \times 10^3}$$

$= 106$

$n_2 = 2 * 22{,}03 * 10^6 / 26{,}25 * 1/66590 = 25$

$n_k = 1 / (1/106 + 1/25) = 20{,}4 \quad (\alpha = 1{,}05)$

$M_d = 23299 * 0{,}5 = 11650$ kN

per paar $11650 * 0{,}5 / 7{,}2 = 809$ kN

met α $809 * 1{,}05 = 849$ kN ($= V_{dH}$)

$V_{dN} = 4241$ kN

$V_{dtot} = 849 + 4241 = 5090$ kN

per paal $5090/5 = 1018$ kN

kern 1 37514 kN

kern 2 $40453 + 12783 + 13354 = 66590$ kN

Conclusie: alleen de kernen zijn al in staat om voldoende stabiliteit in langsrichting te leveren

3. Stabiliteitsberekening vuyers halzijde

3.1 Algemeen

De stabiliteit van de vuyers tpv. de halzijde wordt verzorgd door stabiliserende wanden tpv. hoogbouw

In dwarsrichting door de wand(en) naast de trappenhuizen tpv de hoekwanden en door de eindwand tpv. het atrium, die beide gefundeerd zijn op palen onder de kolommen op -1-niveau.

In langsrichting wordt de stabiliteit verzorgd door de twee langswanden (dwars op de eindwand) tpv. het atrium. Beide wanden zijn gefundeerd op palen onder de wand/kolom op -1-niveau

De stabiliteitswanden worden tpv. bg.-grondniveau afgeskend door de vloerschijf van de bg.grond. Het inklemmingsmoment tpv. bg.gr-niveau wordt door verticale krachten in de onderliggende kolom ondersteuningen naar de (paal-)fundering gebracht op het -1-niveau (keldervloerniveau) De afstempelende hor. kracht wordt door de wanden van de kelderbak overgebracht naar het grondlichaam.

3.2 Stabiliteit korte vingers halzijde

3.2.1 Stabiliteit in langsrichting (korte vingers halzijde)

- Stabiliserende elementen

  2x dwarswand kopgevel

- Doorsnede grootheden

  dwarswand: $A_w = 0{,}25 * 7{,}5 = 1{,}875\ m^2$

  $I_w = 1/12 * 0{,}25 * (7{,}5)^3 = 0{,}789\ m^4$

  $W_w = 1/6 * 0{,}25 * (7{,}5)^2 = 2{,}344\ m^3$

- Inklemmingsgraad heden fundering

  dwarswand (as 30)

  $C_{w1} = 5 * (85000 * 0{,}5) * (7{,}2)^2 = 11{,}016 * 10^6$

  dwarswand (as 31)

  $C_{w2} = 85000 * \left(1/(1/4 + 1/5)\right) * (7{,}2)^2 = 9{,}752 * 10^6$

- Horizontale belasting

Hor. belasting (langsrichting)

$q_{wind} = 1{,}1$ kN/m²

afm kopgevel	b = 19,0 m	h = 16,45	z = 18,025
afm langsgevel	L = 36,0 m	h = 16,45	z = 18,025
dakoppervl	L = 16,0 m	b = 21,6	z = 21,5
glasgevel	b = 21,6 m	h = 11,7	z = 15,65

		(kN)	(z)	(kNm)
kopg.	(1,1 * 0,8) * 19,0 * 16,45	= 275,0	* 18,025	= 4958 kNm
langsg	(1,1 * 0,04) * 36,0 * 16,45 * 2	= 52,1	* 18,025	= 939 -
dakstr.	(1,1 * 0,04) * (16,0 * 0,5) * 21,6	= 7,6	* 21,5	= 163 -
onderdr. kopg.	(1,1 * 0,3) * 19,0 * 16,45	= 103,1	* 18,025	= 1859 -
glasgev	(1,1 * 0,8) * 21,6 * 11,7	= 222,4	* 15,65	= 3480 -
onderdr glasg	(1,1 * 0,3) * 21,6 * 11,7	= 83,4	* 15,65	= 1305 -

$M_{wind\ rep} = 12704$ kNm

$M_{dwind} = 1.5 * 12704 = 19056$ kNm

tpv. beg.grond-niveau

Vergrotingsfactor

Totale q_d (aanpendel. belast) (op niveau 0)

Zie voor aanpend.hd op niveau 0 : Bijlage 1

(7672 + 8324) + (5846 + 8547) + (7048 + 7266) +
(7035 + 7200) + (1227) = 60165 kN

per wand q_d = 30083 kN per wand

$$n_1 = \frac{7.87 \times 15000 * 8{,}789 \times 10^{-12}}{(26250)^2} \times \frac{1}{30083 \times 10^{-3}} =$$

= 50,0

$n_2 = 2 * 9{,}792 \times 10^6 / 2625 \times 1/30083 = 24{,}8$

$n_k = 1/(1/50 + 1/24{,}8) = 16{,}6$ $\alpha = 1.064 = n/n-1$

Paar- en paalbelastingen

$V_{dH} = 9{,}5 * 19056 * 1.064 / 72 = 1408$ kN (tgv. wind)
per dwarswand

$V_{dvert} = 5248$ kN (30_127) (tgv. vert. belast) met gew. ber.

$V_{dtot} = 1408 + 5248 = 6656$ kN

5p-paar → 6656/5 = 1331 kN/paal

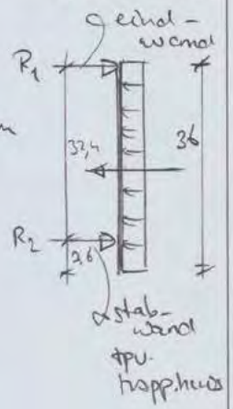
Opm: met mom. vloerbel. tgv. Lejsr : $V_{dvert} = 4762$ kN
zodat $V_{dtot} = 4762 + 1408 = 6170$ kN
per paal 6170/5 = 1234 kN/paal

3.2.2. Stabiliteit in dwarsrichting (korte vingers houtzolder)

	q_h *)	h	$m_h = q_h \cdot h$
q_5 =	9,0 kN/m²	21,35	192,15
q_4 =	5,1 kN/m²	17,50	89,25
q_3 =	5,1 kN/m²	13,65	69,62
q_2 =	5,8 kN/m²	9,8	56,84
q_1 =	6,5 kN/m²	4,9	31,85
			439,71 = m_h tot

breedte = 36,0 m. (totaal)

Bovenaanzicht:



M_{R2} = 439,71 * 36,0 * 18,0/32,4 = 8794 kNm

M_{R1} = 439,71 * (32,4 * 0,5) = 7123 kNm

R_{2v} = 8794 / 7,2 = 1221 kN

R_{1v} = 7123 / 7,2 = 989 kN

*) voor q_h-waarde zie berekening windbelasting dwars tpv wind dwars

Vergrotingsfactor wand (dwars)

zie onder voor J

$$n_1 = \frac{7{,}87 * 15000 * 9{,}331 \times 10^{12}}{(26250)^2} * \frac{1}{31337 \times 10^3} =$$

$$= 51{,}0$$

zie onder voor 3palen/poer — voor 4palen/poer

$$n_2 = 2 * 6{,}61 * 10^6 / 26{,}25 / 31337 = 16{,}1 \quad (21{,}4)$$

$$n = 1/(1/n_1 + 1/n_2) = 12{,}2 \quad (15{,}1) \qquad n/n-1 = 1{,}089 = \alpha \quad (1{,}071)$$

Aanpendelende belasting:

$$q_{d\,tot\,aanpend} = (\text{tpv o-niveau}) = 8324 + 7200 + 8547 + 7266 =$$

$$= 31337 \text{ kN} \quad (\text{zie Bijlage 1})$$

Doorsnedegrootheden:

$$J = \frac{1}{12} * 300 * (7200)^3 = 9{,}331 \times 10^{12} \text{ mm}^4$$

2 x poer (met 3palen/poer)

$$C = 3 * 85000 * (7{,}2)^2 \times 0{,}5 = 6{,}61 \times 10^6 \text{ kNm}$$

2 x poer (met 4palen/poer)

$$C = 4/3 * 6{,}61 \times 10^6 = 8{,}813 \times 10^{12} \text{ mm}^4$$

$R_{H2u} = 1221$ kN met $\nu \rightarrow$

$R_{H2u_d} = 1221 \times 1{,}09 = 1331$ kN (1308)

reken $\rightarrow$ $R_{d2u} = 1331 \times 1{,}5 = 1996$ kN (1962)

met mom. ver. belast:

$R_{dv} = 3487$ kN (30-134) $R_{dv_{mom}} = 3244$ kN (mom.bel)

$R_{d2u} = 1996$ kN R_{d2u} 1996 kN

R_{dtot} 5483 kN $R_{dtot_{mom}}$ 5240 kN

4 paal $\rightarrow R_{paal} = 5483/4 = 1370$ kN

$R_{paal_{mom}} = 5240/4 = 1310$ kN

Indien verdeeld over 2 * 2 paren dmv U-wand

tpv. kopgevel

$R_{dv} = 4222$ kN (30-135) per paar

met mom. ver. belast:

3857 kN (mom.)

$R_{d2u} = 998$ kN (= 1/2 x 1996)

998 kN

$R_{dtot} = 5220$ kN $R_{dtot_{mom}} = 4855$ kN

4p-paal $\rightarrow R_{paal} = 5220/4 = 1305$ kN

$R_{paal_{mom}} = 4855/4 = 1213$ kN

$R_{dv} = 2478$ kN (32-135) per paar

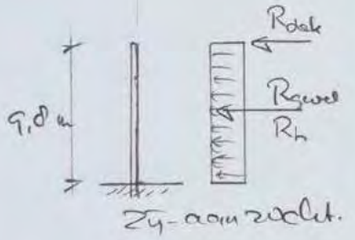
$R_{d2u} = 998$ kN

3476 kN

3p-paal $\rightarrow R_{paal} = 3476/3 = 1159$ kN

extra belasting tgv wind op werkplaatsdeel

zie ook per 4.1.



$h = 2 * 4,9 = 9,8\ m$

$b_{meew} = (8 * 3,6) * 0,5 = 14,4\ m$

$q_h = 1,1 * (0,8 + 0,3) * 9,8 * 14,4 = 170,8\ kN$ (h × b_meew)

$q_{h_{dak}} = 1,1 * (0,04\ \ell) * 39,6 * 14,4 = 25,1\ kN$ (ℓ, b_meew)

$q_{h_{gevel}} = 1,1 * (0,04\ \ell) * 39,6 * 9,8 = 17,0\ kN$ (ℓ, h)

$M_h = 170,8 * (9,8 * 0,5) = 837\ kNm$
$25,1 * 9,8 = 246\ -$
$17,0 * (9,8 * 0,5) = 83\ -$
$1166\ kNm$

} zie figuur boven

$M_{hd} = 1,5 * 1166 = 1749\ kN$ × 1,08 (n/n-1) = 1889 kNm

$R_{dv} = 1749/7,2 = 243\ kN$ × 1,08 = 262 kNm

per (30-135) met ncom. wes: 4855 kN (= $R_{dtot\ nom}$)
131 kN (= 262 × 0,5)

$R^{p}_{dtot\ nom} = 4986\ kN$

per paal $R^{p}_{dtot\ ncom} = 4986/4 = 1247\ kN$

3.3 Stabiliteitsberekening wijsvinger holzijde (lange vinger)

3.3.1 Stabiliteit in Langsrichting

Hor. belasting in langsrichting

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

afm kopgevel	b = 19.0	h = 16,45	z = 18,025
afm laysgevel	L = 64.8	h = 16,45	z = 18,025
	L = 64.8	h = 26,25	z = 13,125
dak atrium	L = 16.0	b = 21.6	z = 21.5
glasgevel	b = 10,8	h = 21.5	z = 10,75
	b = 10,8	h = 11.7	z = 15,65

		(kN)	(z)	(kNm)
kopg.	(1,1 * 0,8) * 19.0 * 16,45	= 275,0	* 18,025	4958
laysg	(1,1 * 0,04) * 64,8 * 16,45	= 46,9	* 18,025	845
	(1,1 * 0,04) * 64,8 * 26,25	= 74,8	* 13,125	982
dak atr.	(1,1 * 0,04) * (16,0 * 0,5) * 21,6	= 7,6	* 21,5	163
glasgev	(1,1 * 0,8) * 10,8 * 21,5	= 204,3	* 10,75	2197
	(1,1 * 0,8) * 10,8 * 11,7	= 111,2	* 15,65	1740
onderdr kopg	(1,1 * 0,3) * 19.0 * 16,45	= 103,1	* 18,025	1859
onderdr glasg	(1,1 * 0,3) * 10,8 * 21,5	= 76,6	* 10,75	824
	(1,1 * 0,3) * 10,8 * 11,7	= 41,7	* 15,65	653
				14221

$M_{d\ wind} = 1{,}5 \times 14221 = 21332\ kNm$

(langsrichting)

vergrotingsfactor:

$$n_1 = \frac{7.87 * 15900 * 41{,}23 * 10^{12}}{(26250)^2} * \frac{1}{(9 * 6250 * 10^3)} = 125{,}6$$

56250 (zie Bijlage 1)

$n_2 = 2 * 17{,}63 * 10^6 / 26{,}25 * 1/(9 * 6250) = 23{,}9$

$n_k = 20{,}1$ $\alpha = n/n_{-1} = 1{,}052$

$M_d = 21332$ kNm

per keer $\rightarrow$ $M_{d\ kem} = 21332/2 = 10666$ kNm

$V_{d_{M_d}} = (1{,}05 * 10666/7{,}2) * 0{,}5 = 778$ kN

$V_{dv} = 4576$ kN (poer 24/125)

$V_{dtot} = 4576 + 778 = 5354$ kN

per paal $5354/4 = 1339$ kN

$V_{dumon} = 4173$ kN (met mom. ver. bel.)

$V_{dtot} = 4173 + 778 = 4951$

per paal $4951/4 = 1238$ kN

(langsrichting)

Indien opgenomen door twee dwarswanden eindgevel

$M_{dwand} = 21332$ kNm

$M_{dwand} = 21332/2 = 10666$ kNm

per poer $V_{dM} = 10666/7.2 = 1481$ kN

$V_{dmx} = 1.05 * 1481 = 1555$ kN (1600 kN)*)

$V_d = 5077$ kN (24-127)

($V_{dmom} = 4590$ kN voor mom.ver.bel)

$V_{dtot} = 1555 + 5077 = 6632$ kN (6677)*)

($V_{dtot\,mom} = (1555 + 4590 = 6145$ kN) (6190))

per paal $6632/5 = 1326$ kN (1335)*)

mom. ($6145/5 = 1229$ kN) (1238))

*) opm. de waarden tussen haakjes voor volledig aanpendel. belasting (niet reëel omdat kernen meewerken bij stabiliteit)

vergrotingsfactor voor voll. aanpend. bel.

$$n_1 = \frac{7.87 * 15000 * 7.776 * 10^{12}}{(26250)^2} * \frac{1}{18/2 * 6250 * 10^3 *)} = 23,7$$

$$n_2 = 2 * 22,03 * 10^6 / 26.25 * 1/(\underbrace{18 * 6250}) = 29.8$$

$n_k = 13.2$ $\alpha = n/n-1 = 1,08$

*) zie Bijlage 1

3.3.2 Stabiliteit in dwarsrichting

Lange vinger = wijsvinger a/d Halzijde

- Stabiliserende elementen
  - eindwand (op as 125)
  - kopgevelwand (op as 143)
  - (evt extra stabiliser. element = kern tpv as 134)

Lengte tussen de wanden ⇒ $l = 18 * 3{,}6 = 64{,}8\,m$

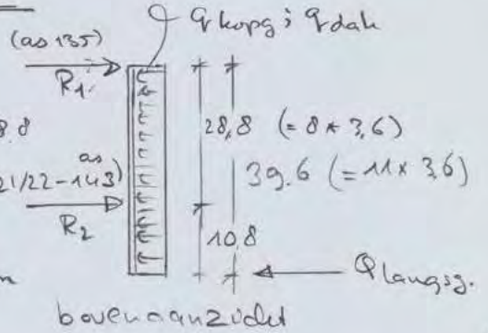
$m_{htot} = 439{,}71\ kNm/m'$ (zie bij berek. andere vingers)

$M_R = 439{,}71 * (64{,}8 * 0{,}5) = 14247\ kNm$

$M_{Rd} = 1{,}5 * 14247 = 21370\ kNm$ (rekenwaarde)

tgv wind op werkplaats

(zie ook par 4.1)



bovenaanzicht

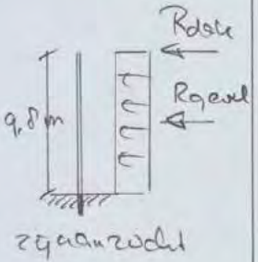
$R_2 = q * 39,6 * (39,6 * 0,5)/28,8$

$= 27,2\ q$

$R_1 = 12,4\ q$

meeuwbr $= 27,2$ m

wind op gevels:



zijaanzicht

* kopgevel:

h bmeeuw*

$1,1 * (0,8 + 9,4) * 9,8 * 27,2 = 351,9$ kN

* langsgevel

h lmeeuw

$1,1 * 0,04 * 9,8 * 136,8 * (39,6/25,2) = 92,7$ kN

2 38 * 3.6

* dak

bmeeuw* lmeeuw

$1,1 * 0,04 * 27,2 * 136,8 = 163,7$ kN

$R_{totaal} = 351,9 + 92,7 + 163,7 = 608,3$ kN

inklemmingsmoment in fund:

$M_{tt} = 351,9 * (9,8 * 0,5) = 1724$ kNm

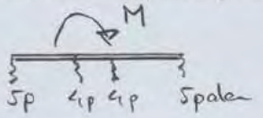
$92,7 * (9,8 * 0,5) = 454$ kNm

$163,7 * 9,8 = 1604$ kNm

3782 kNm

$M_{tot} = 3782 * 1,5 = 5673$ kNm (rekenwaarde)

paalreakties tpv stab/kop-wand op as 143



$J = (9{,}0^2 * 5 + (1{,}8)^2 * 4) * 2 = 835{,}9$

5p.paar:

$R_{P_5} = M * 9{,}0 / 835{,}9 = 0{,}011\ M$

5palen → $R_{paar_5} = 5 * 0{,}011M = 0{,}054\ M$

$M_d = 21370 + 5673 = 27043$ kNm

$R_{paar_5} = 27043 * 0{,}054 = 1460$ kN

met veiligheidsfactor = 1.1 (aanname)

$R_{dpaar(5)} = 1460 * 1{,}1 = 1606$ kN

4p.paar:

$R_{P_4} = M * 1{,}8 / 835{,}9 = 0{,}002\ M$

4palen → $R_{paar_4} = 4 * 0{,}002M = 0{,}009\ M$

$M_d = 27043$ kNm

$R_{paar_4} = 27043 * 0{,}009 = 243$ kN

met veiligheidsfactor = 1.1 (aanname)

$R_{dpaar_4} = 243 * 1{,}1 = 268$ kN

Paar 24-143 $V_d = 4499$ kN (zie gew.ber)

$V_{dm} = \frac{1604\ kN}{6103\ kN}$ per paal 6103/5 = 1221 kN

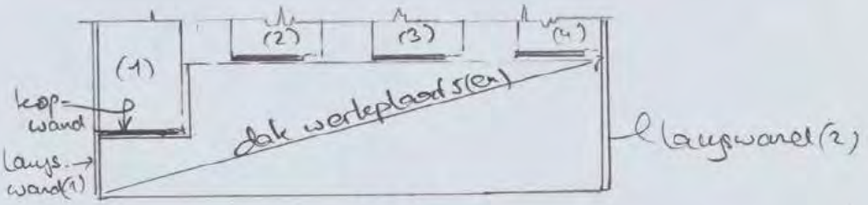
Paar 22-143 $V_d = 4274$ kN (zie gew.ber).

$V_{dM} = \frac{268\ kN}{4542\ kN}$ per paal 4542/4 = 1136 kN

4. Stabiliteitsberekening werkplaatsen

4.1. Algemeen

De stabiliteit van de werkplaatsen wordt geleverd door de stijve dakschijf van gasbeton. Via deze stijve dakschijf wordt de belasting afgedragen naar de stabiliserende wanden en kernen.



De stabiliteit in dwarsrichting wordt geleverd door de kopwand van vinger (1), alsmede door de kopwanden van vingers (2) t/m (4). De berekening daarvan is meegenomen in de stabiliteitsberekening (dwars) van de kopgevelwanden in de voorgaande paragrafen.

De stabiliteit in langsrichting wordt geleverd door de beide langswanden*). De invloed hiervan op de (vele) palen onder de lange wanden is gering.

*) en door de afsteuning tegen de vingers

BIJLAGEN

Bijlage 1	**Aanpendelende belasting vingers halzijde**
Bijlage 2	**Stabiliteitsberekening dwarsrichting Pinkvinger**
Bijlage 3	**Stabiliteitsberekening dwarsrichting Middelvinger**
Bijlage 4	**Stabiliteitsberekening dwarsrichting Ringvinger**

ARCADIS

Infrastructuur, gebouwen, milieu, communications

Werknr. 377/256

Onderdeel	Naam	Datum	Pag. B1.1

BYLAGE 1

Aanpendelende bebakking vingers holzijde

BYLAGE 1. (Aanpendelende belasting)

Totale aanpendelende belasting (korte vingers haltijds)

Op de volgende pag's zijn per stramien (as 30, as 32, as 33 en as 35 (met as 30)) de totale belasting per "paar" gegeven, volgend uit de Sterktesberekening.

Voor de aanpendelende belasting (dus per vingerdeel) gestabiliseerd moet worden, wordt voor een aantal niveau's ook de totale belasting gegeven, zoals deze ook in de sterktesberekening zijn uitgerekend.

Bij de stabiliteitsberekening wordt uitgegaan van de aanpendelende belasting per stabiliserend element en wel op niveau 0.

De totale aanpendelende belasting per stabiliserend element is per as weergegeven met $\Sigma 1$ voor de stabwand op as 125 en met $\Sigma 2$ voor de stab. wand/kern op as 135

(met Gewicht. berek.)

								niv. 0 kN	niv. 1 kN	niv. 2 kN	
	30	121	<	27	121	2298	2 < 1149				
1	30	125		par. 4.7		4751	5 950	2748	2196	1734	1
1	30	127		par. 4.8		5248	5 1050	1558	1205	1318	1
1	30	129		par. 4.9		4997	4 1249	2366	1722	1345	1
2	30	131	<	30	129	4997	4 < 1249	2366	1722	1345	2
2	30	133		par. 4.10		3603	3 1201	1603	1315	1035	2
2	30	134		par. 4.11		3487	3 1162	2174	1739	1306	2
2	30	135		par. 4.19.3		4222	5 844	2189	1739	1389	2
	30	137		par. 5.16		3208	3 1069				
	30	139		par. 5.16a		3426	3 1142				
	30	141		par. 5.16b		2826	3 942				
	30	143		par. 5.16c		2766	3 922				
	30	145		par. 5.16d		2319	2 1160				
	30	146	als	35	146	2258	2 1129				
	30	148	als	35	147	2577	2 1289				

	0	1	2
tot. compens. bel – Σ_1	7672	5723	4397
Σ_2	8324	6515	5075

Poer (uit gew. berek.)				Poer belasting kN	aantal palen	Paal belasting kN	niv. 0 kN	niv. 1 kN	niv. 2 kN	
1	32	125	par. 4.2	3604	4	901	2334	1878	1416	1
	32	127	par. 4.3	4211	4	1053	2495	2093	1564	
	32	129	par. 4.4	3820	3	1273	2206	1794	1382	
2	32	131	als 32 129	3820	3	1273	2206	1794	1382	2
	32	133	par. 4.5	2915	3	972	1678	1364	1049	
	32	134	par. 4.6	$\boxed{2939}$	3	980	2114	1720	1327	
	32	135	par. 4.19.4	2478	3	826	1211	966	689	
	32	137	par. 5.17	1898	2	949				
	32	139	par. 5.17a	1999	2	1000				
	32	141	par. 5.17b	2044	2	1022	tot. aanpend. bel.	1	2	
	32	143	par. 5.17c	1872	2	936	Σ_1 $\boxed{7035}$	5765	4362	
	32	145	par. 5.17d	2544	2	1272	Σ_2 $\boxed{7200}$	5844	4447	
	32/33	146	par. 5.18	2353	2	1177				
	32/33	148	par. 5.18a	2353	2	1177				
1	33	125	par. 4.2c	1920	2	960	1027	848	652	1
	33	126	par. 4.2a	1769	2	885	1056	855	654	
	33	127	par. 4.2f	3486	3	1162	2061	1676	1291	
2	33	129	als 32 129	3820	3	1273	2206	1794	1382	2
	33	131	als 32 129	3820	3	1273	2206	1794	1382	
	33	133	par. 4.3a	3923	3	1308	2206	1794	1382	
	33	135	par. 4.19.4a	3542	4	886	1929	189	–	
	33	137	par. 5.17e	1287	1	1287				
	33	138	par. 5.17e	731	1	731	0	1	2	
	33	139	par. 5.19	2127	2	1063	Σ_1 4144	3379	2597	
	33	141	par. 5.20	2199	2	1100	Σ_2 8547	5571	4146	
	33	143	par. 5.21	2266	2	1133				
	33	145	par. 5.22	2710	2	1355				
							889	767	598	
	34	125	par. 4.2d	1714	2	857	813	667	521	
	34	126	par. 4.2b	1459	2	729	–	2341	2148	
	34	135	par. 4.19.5	~~[illegible]~~						
	33/34	137	par. 5.17f	1108	1	1108	tot. aanpend. bel.			
	33/34	138	par. 5.17f	1108	1	1108	0	1	2	
							$\Sigma\Sigma_1$ $\boxed{5846}$	4813	3716	
							$\Sigma\Sigma_2$ $\boxed{8547}$	7912	6294	

Poer (excl gew. berek.)					Poer belasting kN	aantal palen	Paal belasting kN	nlv. 0 kN	nlv. 1 kN	nlv. 2 kN
35	125		par. 4.2e		3768	4	942	2124	1658	1375
35	127	als	30	127	5248	5	1050	2558	1805	1318
35	129	als	30	129	4997	4	1249	2366	1722	1345
35	131	als	30	131	4997	4	1249	2366	1722	1345
35	133		par. 4.12		4726	4	1181	2094	1717	1345
35	135		par. 4.19.6		4989	5	998	2806	1013	894
35	137		par. 5.22a		3398	3	1133			
35	139		par. 5.22b		3519	3	1173			
35	141		par. 5.23		3114	3	1038			
35	143		par. 5.23a		3061	3	1020			
35	145		par. 5.24		2467	2	1233			
35	146		par. 5.25		2258	2	1129			
35	148		par. 5.26		2577	2	1289			
38	123	als	27	123	2680	3	893			
38	125	als	27	125	3469	3	1156			
38	127	als	27	127	4258	4	1064			
38	129	als	27	129	4258	4	1064			
38	131	als	27	131	3957	3	1319			
38	133	als	27	133	3121	3	1040			
38	135	als	27	135	3512	3	1171			
38	137	als	27	137	3121	3	1040			
38	139	als	27	139	4292	3	1431			
38	141	als	27	141	3121	3	1040			
38	143	als	27	143	3644	3	1215			
38	145	als	27	145	2312	2	1156			
37	146	als	26	146	2093	1	2093			
39	146	als	28	146	2093	1	2093			
38	148	als	27	147	2802	2	1401			

tot. aanpend. bel.

Σ_1 7048 — 5225 — 4038

Σ_2 7266 — 4458 — 3384

0

836

0

391

tot. aanpend bel.

0

Σ_1 0

Σ_2 1277

Samenvatting aanpendelende belasting vijvers

vijver:	kern:	tot aanpendel bel:	meew. stram.
• Vijver 4	kern 1	37514 kW	6 stramienen
	kern 2	40453 kW	6,5 stramienen
• Vijver 2	kern	52787 kW	8,5 stramienen
• korte vijver helzijde	kern/rand (twee zijden)	31337 kW	5 stramienen
	(kern/wand (1 zijde)	30083 kW	5 stramienen)

Per stramien geldt dan:

vijver 4	kern 1	37514/6 =	6252 kW per stram
	kern 2	40453/6,5 =	6224 kW/stram
vijver 2	kern	52787/8,5 =	6210 kW/stram
korte vijver helz	rand/wand	31337/5 =	6267 kW/stram
		(30083/5 =	6017 kW/stramien)

Conclusie:

Voor de aanpendelende belasting van de vijvers kan een rekenwaarde worden aangehouden van globaal 6250 kN/stramien (in langsrichting) (bij een vijverbreedte van 18,0 m)

BYLAGE 2

Stabiliteitsberekening dwarsrichting Pinkuyer

Basisgegevens
Structuurtype : Raamwerk XYZ

Aantal knopen:	98
Aantal staven:	115
Aantal 1D macro's:	88
Aantal randlijnen:	0
Aantal 2D macro's:	0
Aantal profielen:	20
Aantal belastingsgev.:	6
Aantal materialen:	1

Materiaal

Naam

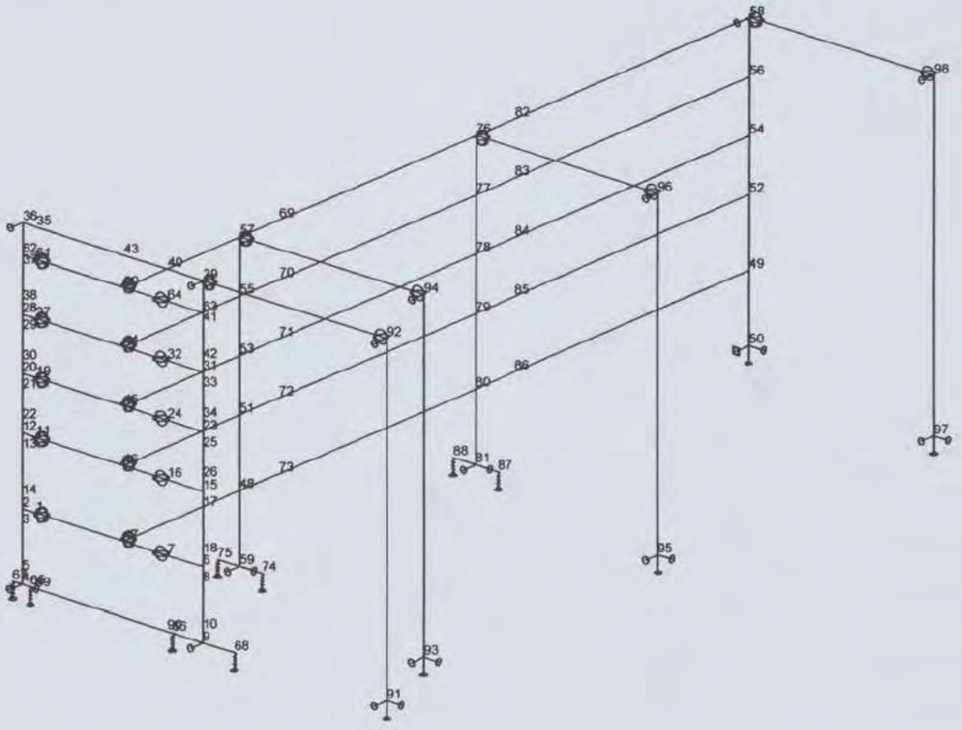
B 35 aanp. E

E-modulus	15000.00 MPa
Poisson coëff.	0.20
Specifiek gewicht	2500.000 kg/m^3
Uitzettingscoëff.	0.01 mm/m.K

Materialenlijst
Groep staven:
1/115

nr.	Naam	Kwaliteit	Eenh. gewicht kg/m	Lengte m	Massa kg
3	REC (9200,250)	B 35 aanp. E	5750.00	7.20	41400.00
4	REC (750,600)	B 35 aanp. E	1125.00	42.80	48150.00
5	REC (18000,280)	B 35 aanp. E	12600.00	234.00	2948399.98
7	trappenhuis vol (Numeriek)	B 35 aanp. E	10875.00	42.70	464362.49
8	REC (18000,250)	B 35 aanp. E	11250.00	54.00	607500.00
9	achterwand met koppelstaven (Numeriek)	B 35 aanp. E	9000.00	21.35	192149.99
10	REC (5600,250)	B 35 aanp. E	3500.00	21.40	74900.00
11	REC (4000,250)	B 35 aanp. E	2500.00	19.46	48648.61
13	REC (7000,250)	B 35 aanp. E	4375.00	8.07	35323.75
14	REC (5000,250)	B 35 aanp. E	3125.00	4.04	12615.63
15	REC (2000,400)	B 35 aanp. E	2000.00	10.70	21401.78
16	REC (4000,600)	B 35 aanp. E	6000.00	7.20	43192.00
18	kopgevel smal (Numeriek)	B 35 aanp. E	2031.25	19.85	40320.31
19	kopgevel breed (Numeriek)	B 35 aanp. E	4281.25	19.85	84982.81
20	REC (10000,10000)	B 35 aanp. E	250000.00	152.75	38187000.00

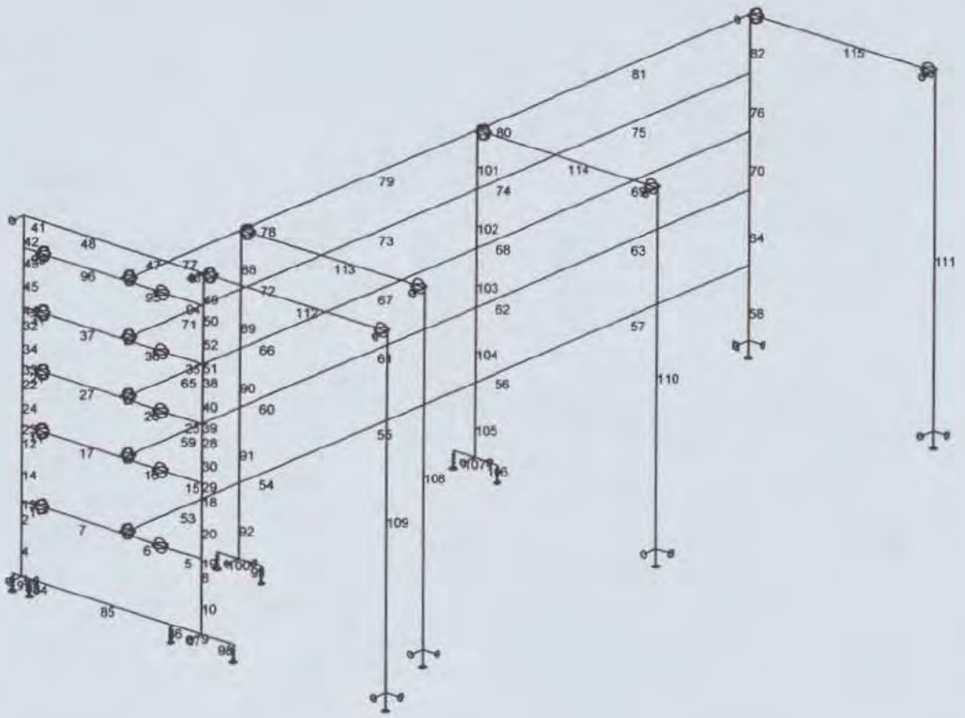
Totaal gewicht van constructie: 42850347.35 kg
Verfoppervlakte: 17580.44 m^2



Knopen

knoop	X m	Y m	Z m	knoop	X m	Y m	Z m
1	0.000	12.550	4.900	14	0.000	13.666	5.700
2	0.000	13.666	4.900	15	-0.000	-1.071	9.800
3	-0.000	13.666	3.800	16	0.000	1.850	9.800
4	0.000	13.666	0.000	17	-0.000	-1.071	8.700
5	0.000	13.666	0.800	18	0.000	-1.071	5.700
6	-0.000	-1.071	4.900	19	0.000	12.550	13.650
7	0.000	1.850	4.900	20	0.000	13.666	13.650
8	-0.000	-1.071	3.800	21	0.000	13.666	12.550
9	0.000	-1.071	0.000	22	0.000	13.666	10.600
10	0.000	-1.071	0.800	23	-0.000	-1.071	13.650
11	0.000	12.550	9.800	24	0.000	1.850	13.650
12	0.000	13.666	9.800	25	0.000	-1.071	12.550
13	0.000	13.666	8.700	26	0.000	-1.071	10.600

knoop	X m	Y m	Z m	knoop	X m	Y m	Z m
27	0.000	12.550	17.500	63	-0.000	-1.071	21.350
28	0.000	13.666	17.500	64	-0.000	1.850	21.350
29	0.000	13.666	16.400	65	0.000	12.975	0.000
30	0.000	13.666	14.450	66	0.000	1.425	0.000
31	-0.000	-1.071	17.500	67	0.000	14.425	0.000
32	0.000	1.850	17.500	68	0.000	-3.625	0.000
33	0.000	-1.071	16.400	69	14.400	5.400	21.350
34	0.000	-1.071	14.450	70	14.400	5.400	17.500
35	0.000	12.550	23.450	71	14.400	5.400	13.650
36	0.000	13.666	23.450	72	14.400	5.400	9.800
37	0.000	13.666	20.650	73	14.400	5.400	4.900
38	0.000	13.666	18.300	74	10.800	3.600	0.000
39	-0.000	-1.071	23.450	75	10.800	7.200	0.000
40	0.000	1.850	23.450	76	32.400	5.400	21.350
41	0.000	-1.071	20.650	77	32.400	5.400	17.500
42	0.000	-1.071	18.300	78	32.400	5.400	13.650
43	0.000	5.400	23.450	79	32.400	5.400	9.800
44	0.000	5.400	17.500	80	32.400	5.400	4.900
45	0.000	5.400	13.650	81	32.400	5.400	0.000
46	0.000	5.400	9.800	82	36.000	5.400	21.350
47	0.000	5.400	4.900	83	36.000	5.400	17.500
48	10.800	5.400	4.900	84	36.000	5.400	13.650
49	57.600	5.400	4.900	85	36.000	5.400	9.800
50	57.600	5.400	0.000	86	36.000	5.400	4.900
51	10.800	5.400	9.800	87	32.400	3.600	0.000
52	57.600	5.400	9.800	88	32.400	7.200	0.000
53	10.800	5.400	13.650	89	0.000	12.550	0.000
54	57.600	5.400	13.650	90	0.000	1.850	0.000
55	10.800	5.400	17.500	91	0.000	-15.808	0.000
56	57.600	5.400	17.500	92	-0.000	-15.808	23.450
57	10.800	5.400	21.350	93	10.800	-9.337	-2.100
58	57.600	5.400	21.350	94	10.800	-9.337	21.350
59	10.800	5.400	0.000	95	32.400	-9.337	-2.100
60	0.000	5.400	21.350	96	32.400	-9.337	21.350
61	0.000	12.550	21.350	97	57.600	-9.337	-2.100
62	0.000	13.666	21.350	98	57.600	-9.337	21.350



Staven

macro	staaf	knoop 1	knoop 2	Lengte m	Rx deg	Profiel	Kwaliteit
1	1	1	2	1.116	0.00	14 - REC (5000,250)	B 35 aanp. E
2	2	2	3	1.100	90.00	18 - kopgevel smal (Numeriek)	B 35 aanp. E
3	3	4	5	0.800	90.00	3 - REC (9200,250)	B 35 aanp. E
4	4	5	3	3.000	90.00	18 - kopgevel smal (Numeriek)	B 35 aanp. E
5	5	6	7	2.921	0.00	14 - REC (5000,250)	B 35 aanp. E
	6	7	47	3.550	0.00	4 - REC (750,600)	B 35 aanp. E
	7	47	1	7.150	0.00	4 - REC (750,600)	B 35 aanp. E
6	8	6	8	1.100	90.00	19 - kopgevel breed (Numeriek	B 35 aanp. E
7	9	9	10	0.800	90.00	3 - REC (9200,250)	B 35 aanp. E
8	10	10	8	3.000	90.00	19 - kopgevel breed (Numeriek	B 35 aanp. E
9	11	11	12	1.116	0.00	11 - REC (4000,250)	B 35 aanp. E
10	12	12	13	1.100	90.00	18 - kopgevel smal (Numeriek)	B 35 aanp. E
11	13	2	14	0.800	90.00	18 - kopgevel smal (Numeriek)	B 35 aanp. E
12	14	14	13	3.000	90.00	18 - kopgevel smal (Numeriek)	B 35 aanp. E
13	15	15	16	2.921	0.00	11 - REC (4000,250)	B 35 aanp. E
14	16	16	46	3.550	0.00	4 - REC (750,600)	B 35 aanp. E
	17	46	11	7.150	0.00	4 - REC (750,600)	B 35 aanp. E
15	18	15	17	1.100	90.00	19 - kopgevel breed (Numeriek	B 35 aanp. E
16	19	6	18	0.800	90.00	19 - kopgevel breed (Numeriek	B 35 aanp. E
17	20	18	17	3.000	90.00	19 - kopgevel breed (Numeriek	B 35 aanp. E

macro	staaf	knoop 1	knoop 2	Lengte m	Rx deg	Profiel	Kwaliteit
18	21	19	20	1.116	0.00	11 - REC (4000,250)	B 35 aanp. E
19	22	20	21	1.100	90.00	18 - kopgevel smal (Numeriek	B 35 aanp. E
20	23	12	22	0.800	90.00	18 - kopgevel smal (Numeriek	B 35 aanp. E
21	24	22	21	1.950	90.00	18 - kopgevel smal (Numeriek	B 35 aanp. E
22	25	23	24	2.921	0.00	11 - REC (4000,250)	B 35 aanp. E
23	26	24	45	3.550	0.00	4 - REC (750,600)	B 35 aanp. E
	27	45	19	7.150	0.00	4 - REC (750,600)	B 35 aanp. E
24	28	23	25	1.100	90.00	19 - kopgevel breed (Numerie	B 35 aanp. E
25	29	15	26	0.800	90.00	19 - kopgevel breed (Numerie	B 35 aanp. E
26	30	26	25	1.950	90.00	19 - kopgevel breed (Numerie	B 35 aanp. E
27	31	27	28	1.116	0.00	11 - REC (4000,250)	B 35 aanp. E
28	32	28	29	1.100	90.00	18 - kopgevel smal (Numeriek	B 35 aanp. E
29	33	20	30	0.800	90.00	18 - kopgevel smal (Numeriek	B 35 aanp. E
30	34	30	29	1.950	90.00	18 - kopgevel smal (Numeriek	B 35 aanp. E
31	35	31	32	2.921	0.00	11 - REC (4000,250)	B 35 aanp. E
32	36	32	44	3.550	0.00	4 - REC (750,600)	B 35 aanp. E
	37	44	27	7.150	0.00	4 - REC (750,600)	B 35 aanp. E
33	38	31	33	1.100	90.00	19 - kopgevel breed (Numerie	B 35 aanp. E
34	39	23	34	0.800	90.00	19 - kopgevel breed (Numerie	B 35 aanp. E
35	40	34	33	1.950	90.00	19 - kopgevel breed (Numerie	B 35 aanp. E
36	41	35	36	1.116	0.00	13 - REC (7000,250)	B 35 aanp. E
37	42	36	62	2.100	90.00	3 - REC (9200,250)	B 35 aanp. E
	43	62	37	0.700	90.00	3 - REC (9200,250)	B 35 aanp. E
38	44	28	38	0.800	90.00	18 - kopgevel smal (Numeriek	B 35 aanp. E
39	45	38	37	2.350	90.00	18 - kopgevel smal (Numeriek	B 35 aanp. E
40	46	39	40	2.921	0.00	13 - REC (7000,250)	B 35 aanp. E
41	47	40	43	3.550	0.00	10 - REC (5600,250)	B 35 aanp. E
	48	43	35	7.150	0.00	10 - REC (5600,250)	B 35 aanp. E
42	49	39	63	2.100	90.00	3 - REC (9200,250)	B 35 aanp. E
	50	63	41	0.700	90.00	3 - REC (9200,250)	B 35 aanp. E
43	51	31	42	0.800	90.00	19 - kopgevel breed (Numerie	B 35 aanp. E
44	52	42	41	2.350	90.00	19 - kopgevel breed (Numerie	B 35 aanp. E
45	53	47	48	10.800	90.00	8 - REC (18000,250)	B 35 aanp. E
46	54	48	73	3.600	90.00	5 - REC (18000,280)	B 35 aanp. E
	55	73	80	18.000	90.00	5 - REC (18000,280)	B 35 aanp. E
	56	80	86	3.600	90.00	5 - REC (18000,280)	B 35 aanp. E
	57	86	49	21.600	90.00	5 - REC (18000,280)	B 35 aanp. E
47	58	49	50	4.900	90.00	9 - achterwand met koppelsta	B 35 aanp. E
48	59	46	51	10.800	90.00	8 - REC (18000,250)	B 35 aanp. E
49	60	51	72	3.600	90.00	5 - REC (18000,280)	B 35 aanp. E
	61	72	79	18.000	90.00	5 - REC (18000,280)	B 35 aanp. E
	62	79	85	3.600	90.00	5 - REC (18000,280)	B 35 aanp. E
	63	85	52	21.600	90.00	5 - REC (18000,280)	B 35 aanp. E
50	64	52	49	4.900	90.00	9 - achterwand met koppelsta	B 35 aanp. E
51	65	45	53	10.800	90.00	8 - REC (18000,250)	B 35 aanp. E
52	66	53	71	3.600	90.00	5 - REC (18000,280)	B 35 aanp. E
	67	71	78	18.000	90.00	5 - REC (18000,280)	B 35 aanp. E
	68	78	84	3.600	90.00	5 - REC (18000,280)	B 35 aanp. E
	69	84	54	21.600	90.00	5 - REC (18000,280)	B 35 aanp. E
53	70	54	52	3.850	90.00	9 - achterwand met koppelsta	B 35 aanp. E
54	71	44	55	10.800	90.00	8 - REC (18000,250)	B 35 aanp. E

macro	staaf	knoop 1	knoop 2	Lengte m	Rx deg	Profiel	Kwaliteit
55	72	55	70	3.600	90.00	5 - REC (18000,280)	B 35 aanp. E
	73	70	77	18.000	90.00	5 - REC (18000,280)	B 35 aanp. E
	74	77	83	3.600	90.00	5 - REC (18000,280)	B 35 aanp. E
	75	83	56	21.600	90.00	5 - REC (18000,280)	B 35 aanp. E
56	76	56	54	3.850	90.00	9 - achterwand met koppelsta	B 35 aanp. E
57	77	60	57	10.800	90.00	8 - REC (18000,250)	B 35 aanp. E
58	78	57	69	3.600	90.00	5 - REC (18000,280)	B 35 aanp. E
	79	69	76	18.000	90.00	5 - REC (18000,280)	B 35 aanp. E
	80	76	82	3.600	90.00	5 - REC (18000,280)	B 35 aanp. E
	81	82	58	21.600	90.00	5 - REC (18000,280)	B 35 aanp. E
59	82	58	56	3.850	90.00	9 - achterwand met koppelsta	B 35 aanp. E
60	83	4	65	0.691	0.00	11 - REC (4000,250)	B 35 aanp. E
	84	65	89	0.425	0.00	11 - REC (4000,250)	B 35 aanp. E
	85	89	90	10.701	0.00	15 - REC (2000,400)	B 35 aanp. E
	86	90	66	0.425	0.00	11 - REC (4000,250)	B 35 aanp. E
	87	66	9	2.496	0.00	11 - REC (4000,250)	B 35 aanp. E
61	88	57	55	3.850	90.00	7 - trappenhuis vol (Numerie..	B 35 aanp. E
62	89	55	53	3.850	90.00	7 - trappenhuis vol (Numerie..	B 35 aanp. E
63	90	53	51	3.850	90.00	7 - trappenhuis vol (Numerie..	B 35 aanp. E
64	91	51	48	4.900	90.00	7 - trappenhuis vol (Numerie..	B 35 aanp. E
65	92	48	59	4.900	90.00	7 - trappenhuis vol (Numerie..	B 35 aanp. E
66	93	61	62	1.116	0.00	13 - REC (7000,250)	B 35 aanp. E
67	94	63	64	2.921	0.00	13 - REC (7000,250)	B 35 aanp. E
68	95	64	60	3.550	0.00	10 - REC (5600,250)	B 35 aanp. E
69	96	60	61	7.150	0.00	10 - REC (5600,250)	B 35 aanp. E
70	97	67	4	0.759	0.00	11 - REC (4000,250)	B 35 aanp. E
71	98	9	68	2.554	0.00	11 - REC (4000,250)	B 35 aanp. E
72	99	59	74	1.800	0.00	16 - REC (4000,600)	B 35 aanp. E
73	100	75	59	1.800	0.00	16 - REC (4000,600)	B 35 aanp. E
74	101	76	77	3.850	90.00	7 - trappenhuis vol (Numerie..	B 35 aanp. E
75	102	77	78	3.850	90.00	7 - trappenhuis vol (Numerie..	B 35 aanp. E
76	103	78	79	3.850	90.00	7 - trappenhuis vol (Numerie..	B 35 aanp. E
77	104	79	80	4.900	90.00	7 - trappenhuis vol (Numerie..	B 35 aanp. E
78	105	80	81	4.900	90.00	7 - trappenhuis vol (Numerie..	B 35 aanp. E
79	106	81	87	1.800	0.00	16 - REC (4000,600)	B 35 aanp. E
80	107	88	81	1.800	0.00	16 - REC (4000,600)	B 35 aanp. E
81	108	94	93	23.450	0.00	20 - REC (10000,10000)	B 35 aanp. E
82	109	92	91	23.450	0.00	20 - REC (10000,10000)	B 35 aanp. E
83	110	96	95	23.450	0.00	20 - REC (10000,10000)	B 35 aanp. E
84	111	98	97	23.450	0.00	20 - REC (10000,10000)	B 35 aanp. E
85	112	39	92	14.737	0.00	20 - REC (10000,10000)	B 35 aanp. E
86	113	57	94	14.737	0.00	20 - REC (10000,10000)	B 35 aanp. E
87	114	76	96	14.737	0.00	20 - REC (10000,10000)	B 35 aanp. E
88	115	58	98	14.737	0.00	20 - REC (10000,10000)	B 35 aanp. E

Profielen



REC (9200,250)

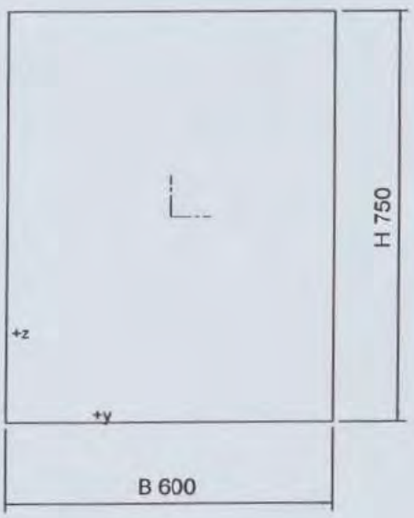
Doorsnedenr. 3 - REC (9200,250)
Materiaal : 3 - B 35 aanp. E

A	: 2.300000e+006 mm^2		
Ay/A	: 0.833	Az/A	: 0.833
Iy	: 1.622267e+013 mm^4	Iz	: 1.197917e+010 mm^4
Iyz	: 0.000000e+000 mm^4	It	: 4.791187e+010 mm^4
Iw	: 0.000000e+000 mm^6		
Wely	: 3.526666e+009 mm^3	Welz	: 9.583333e+007 mm^3
Wply	: 5.290000e+009 mm^3	Wplz	: 1.437500e+008 mm^3
cy	: 125.00 mm	cz	: 4600.00 mm
iy	: 2655.81 mm	iz	: 72.17 mm
dy	: 0.00 mm	dz	: 0.00 mm
Omtrek :	18900.00 mm		

Punten:

i	y	z	Afschuiving y	Afschuiving z	Torsie
1	250.00	0.00	0.0000	0.0000	0.0000
2	250.00	4600.00	0.0000	0.0069	0.0000
3	250.00	9200.00	0.0000	0.0000	0.0000
4	125.00	9200.00	0.0000	0.0000	0.0000
5	0.00	9200.00	0.0000	0.0000	0.0000
6	0.00	4600.00	0.0000	0.0069	0.0000
7	0.00	0.00	0.0000	0.0000	0.0000
8	125.00	0.00	0.0000	0.0000	0.0000

Controletype: A-typische doorsnede



REC (750,600)

Doorsnedenr. 4 - REC (750,600)
Materiaal : 3 - B 35 aanp. E

A	: 4.500000e+005 mm^2		
Ay/A	: 0.833	Az/A	: 0.833
Iy	: 2.109375e+010 mm^4	Iz	: 1.350000e+010 mm^4
Iyz	: 0.000000e+000 mm^4	It	: 2.771010e+010 mm^4
Iw	: 0.000000e+000 mm^6		
Wely	: 5.625000e+007 mm^3	Welz	: 4.500000e+007 mm^3
Wply	: 8.437500e+007 mm^3	Wplz	: 6.750000e+007 mm^3
cy	: 300.00 mm	cz	: 375.00 mm
iy	: 216.51 mm	iz	: 173.21 mm
dy	: 0.00 mm	dz	: 0.00 mm
Omtrek :		2700.00 mm	

Punten:

i	y	z	Afschuiving y	Afschuiving z	Torsie
1	600.00	0.00	0.0000	0.0000	0.0000
2	600.00	375.00	0.0000	0.0002	0.0000
3	600.00	750.00	0.0000	0.0000	0.0000
4	300.00	750.00	0.0002	0.0000	0.0000
5	0.00	750.00	0.0000	0.0000	0.0000
6	0.00	375.00	0.0000	0.0002	0.0000
7	0.00	0.00	0.0000	0.0000	0.0000
8	300.00	0.00	0.0002	0.0000	0.0000

Controletype: A-typische doorsnede



REC (18000,280)

Doorsnedenr. 5 - REC (18000,280)
Materiaal : 3 - B 35 aanp. E

A : 5.040000e+006 mm^2
Ay/A : 0.833 Az/A : 0.833
Iy : 1.360800e+014 mm^4 Iz : 3.292800e+010 mm^4
Iyz : 0.000000e+000 mm^4 It : 1.316988e+011 mm^4

A	: 5.040000e+006 mm^2		
Iw	: 0.000000e+000 mm^6		
Wely	: 1.512000e+010 mm^3	Welz	: 2.352000e+008 mm^3
Wply	: 2.268000e+010 mm^3	Wplz	: 3.528000e+008 mm^3
cy	: 140.00 mm	cz	: 9000.00 mm
iy	: 5196.15 mm	iz	: 80.83 mm
dy	: 0.00 mm	dz	: 0.00 mm
Omtrek :		36560.00 mm	

Punten:

i	y	z	Afschuiving y	Afschuiving z	Torsie
1	280.00	0.00	0.0000	0.0000	0.0000
2	280.00	9000.00	0.0000	0.0121	0.0000
3	280.00	18000.00	0.0000	0.0000	0.0000
4	140.00	18000.00	0.0000	0.0000	0.0000
5	0.00	18000.00	0.0000	0.0000	0.0000
6	0.00	9000.00	0.0000	0.0121	0.0000
7	0.00	0.00	0.0000	0.0000	0.0000
8	140.00	0.00	0.0000	0.0000	0.0000

Controletype: A-typische doorsnede
Doorsnedenr. 7 - trappenhuis vol (Numeriek)
Materiaal : 3 - B 35 aanp. E

A	: 4.350000e+006 mm^2		
Ay/A	: 1.000	Az/A	: 1.000
Iy	: 9.490000e+012 mm^4	Iz	: 1.000000e+012 mm^4
Iyz	: 0.000000e+000 mm^4	It	: 1.000000e+012 mm^4
Iw	: 1.000000e+012 mm^6		
Wely	: 4.870000e+009 mm^3	Welz	: 1.000000e+012 mm^3
Wply	: 1.000000e+012 mm^3	Wplz	: 1.000000e+012 mm^3
cy	: 0.00 mm	cz	: 0.00 mm
iy	: 1477.03 mm	iz	: 479.46 mm
dy	: 0.00 mm	dz	: 0.00 mm
Omtrek :		0.00 mm	

Controletype: A-typische doorsnede



REC (18000,250)

Doorsnedenr. 8 - REC (18000,250)
Materiaal : 3 - B 35 aanp. E

A	: 4.500000e+006 mm^2		
Ay/A	: 0.833	Az/A	: 0.833
Iy	: 1.215000e+014 mm^4	Iz	: 2.343750e+010 mm^4
Iyz	: 0.000000e+000 mm^4	It	: 9.374063e+010 mm^4
Iw	: 0.000000e+000 mm^6		
Wely	: 1.350000e+010 mm^3	Welz	: 1.875000e+008 mm^3
Wply	: 2.025000e+010 mm^3	Wplz	: 2.812500e+008 mm^3
cy	: 125.00 mm	cz	: 9000.00 mm
iy	: 5196.15 mm	iz	: 72.17 mm
dy	: 0.00 mm	dz	: 0.00 mm
Omtrek :	36500.00 mm		

Punten:

i	y	z	Afschuiving y	Afschuiving z	Torsie
1	250.00	0.00	0.0000	0.0000	0.0000
2	250.00	9000.00	0.0000	0.0135	0.0000
3	250.00	18000.00	0.0000	0.0000	0.0000