

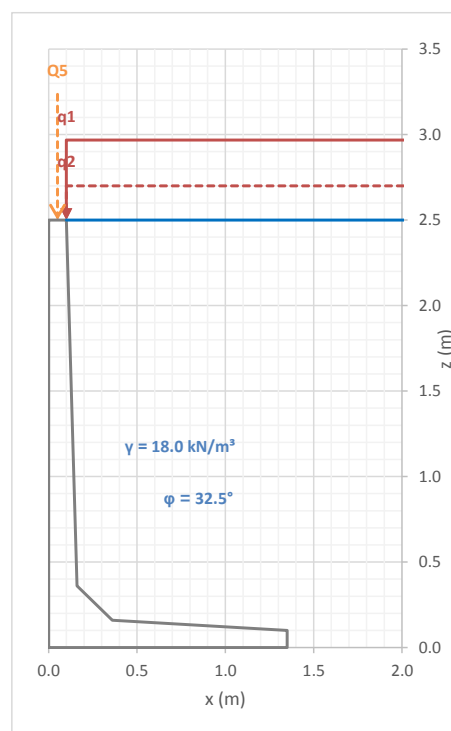
REKENNOTA

CLF10GS 250x200

muren Ballenwashok

Aanvulling (rechts)	ACTIEVE DRUK
eigengewicht aanvulling	18.0 kN/m ³
inwendige wrijvingshoek	32.5°
helling van de aanvulling	0.0°
aanvulniveau onder bovenzijde muur	0.00 m
Bovenbelastingen	
uniform verdeelde belasting q1	11.7 kN/m ²
uniform verdeelde belasting q2	5.0 kN/m ²
asbelasting 2xQ3	0.0 kN
afstand rand wiel tot keermuur	0.40 m
Lijnlasten op de wand	
horizontale kracht Q4	0.00 kN/m'
buigmoment door Q4	0.00 kNm/m'
verticale kracht Q5	18.38 kN/m'
Betonkwaliteit:	C60/75
Volgens:	NEN EN

STANDAARD ELEMENT



Opmerkingen:

Element	CLF10GS 250x200
Betonsterkte	C60/75
Normen	NEN EN
Gevolgsklasse	CC1

Geometrie

hoogte	H	2.50 m
lengte	L	2.00 m
voet	V	1.35 m

Geotechnische parameters

gronddruk rechts

eigengewicht aanvulling
inwendige wrijvingshoek
wrijving grond-beton (wapeningsberekening)
wrijving grond-beton (globale stabiliteit)
helling van de aanvulling
drukcoëfficiënt - door eigengewicht (wand)
drukcoëfficiënt - door eigengewicht (glijvlak)
drukcoëfficiënt - door bovenbelasting (wand)
drukcoëfficiënt - door bovenbelasting (glijvlak)
aanvulniveau onder bovenzijde muur

ACTIEVE DRUK	
γ	18.0 kN/m ³
φ'	32.5°
δ/φ' (STR)	2/3
δ/φ' (GEO)	2/3
β	0.0°
$K_{a,y}$	0.265 EN 1997-1 C.2
$K_{a,y}$	0.406 EN 1997-1 C.2
$K_{a,sur}$	0.265 EN 1997-1 C.2
$K_{a,sur}$	0.463 EN 1997-1 C.2
	0.00 m

gronddruk links

eigengewicht aanvulling/grond
inwendige wrijvingshoek
helling van aanvulling grond voor de keerwand
drukcoëfficiënt
grondniveau voor de muur

NEUTRALE DRUK	
γ	18.0 kN/m ³
φ'	30.0°
β	0.0°
K_0	0.500 EN 1997-1 §9.5.2
	0.00 m

eigengewicht beton

γ	24.0 kN/m ³
----------	------------------------

funderingsvlak

inwendige wrijvingshoek
wrijving grond-beton

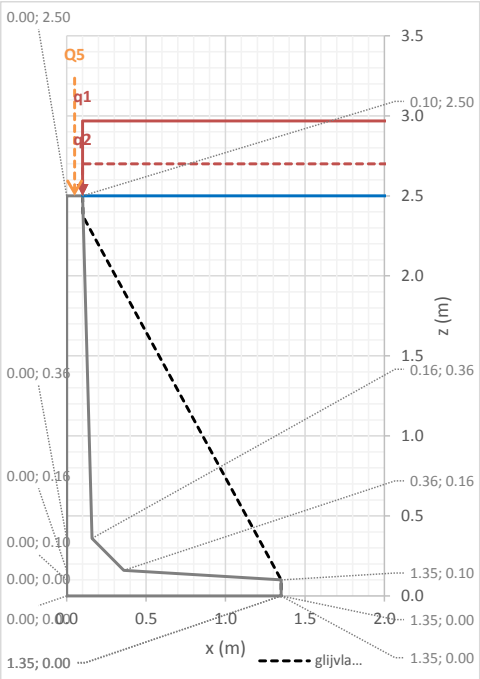
φ'	32.5°
δ/φ'	1

Bovenbelastingen

bovenbelasting q1	NF P94-281 B2.2	q_{1k} (x1-x2)	11.7 kN/m ² (65cm grond)
afstand tov de muur		x_1	0.00 m
afstand tov de muur		x_2	100.00 m
bovenbelasting q2	NF P94-281 B2.2	q_{2k} (x1-x2)	5.0 kN/m ² (bovenbelasting)
afstand tov de muur		x_1	0.00 m
afstand tov de muur		x_2	100.00 m

Lijnlasten op de wand

	kracht	niveau (z)
horizontale kracht Q4	$Q_{4k,hor}$ 0.00 kN/m'	
buigmoment door Q4	$Q_{4k,moment}$ 0.00 kNm/m'	2.50m
verticale kracht Q5	$Q_{5k,vert}$ 18.38 kN/m'	(eigengewicht plaat + 0,5m grond + 5kN/m ² bovenbelasting)



SAMENVATTING VAN DE BEREKENINGSRESULTATEN

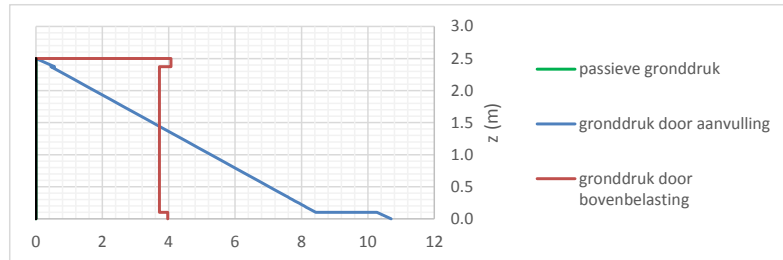
	Set B - Eq. 10a	Set B - Eq. 10b	Set C
Weerstand tegen horizontaal glijden (UGT)	OK	OK	OK
Kantelevenwicht (UGT)	OK	OK	OK
Wapeningsnazicht UGT	OK		
Nazicht scheurwijdte (GGT - frequente combinatie)	OK		
Nazicht van de vervorming (GGT - karakteristieke combinatie)	OK		

ONTWERPPARAMETERS FUNDERING

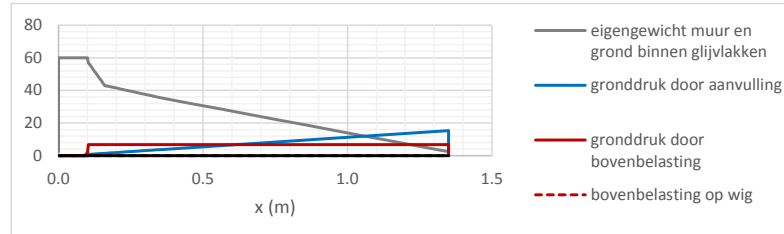
De fundering van de keermuur moet worden ontworpen op basis van volgende parameters:

		UGT			GGT
		Set B - Eq. 10a	Set B - Eq. 10b	Set C	
horizontale kracht	H _{Ed}	24 kN/m'	23 kN/m'	26 kN/m'	21 kN/m'
verticale kracht	V _{Ed}	86 kN/m'	85 kN/m'	86 kN/m'	89 kN/m'
excentriciteit	e	0.473 m	0.445 m	0.475 m	0.395 m
effectieve breedte van de voet (Meyerhof)	B'	0.405m	0.461m	0.400m	0.561m
grondreactie		214kPa	185kPa	214kPa	159kPa

horizontale drukken (kN/m/m')



verticale drukken (kN/m/m')



resultante van de verticale belastingen

		Φ'_k	$\Phi'_{d,ULS-Set C}$
eigengewicht van de muur	$G_{k,concrete}$	12.4 kN/m	12.4 kN/m
aangrijpingspunt	x	0.27m	0.27m
eigengewicht van de aanvulling tussen de wand en het glijvlak	$G_{k,soil}$	23.1 kN/m	20.9 kN/m
aangrijpingspunt	x	0.54m	0.55m
gronddruk door de aanvulling (vert.)	$S_{k,soil,right,vert}$	18.9 kN/m	20.5 kN/m
aangrijpingspunt	x	0.92m	0.89m
gronddruk door bovenbelasting 1 (vert.)	$S_{k,q1,vert}$	11.3 kN/m	11.6 kN/m
aangrijpingspunt	x	0.71m	0.71m
gronddruk door bovenbelasting 2 (vert.)	$S_{k,q2,vert}$	4.8 kN/m	4.9 kN/m
aangrijpingspunt	x	0.71m	0.71m
gronddruk door bovenbelasting 3 (vert.)	$S_{k,q3,vert}$		
aangrijpingspunt	x		
bovenbelasting 1 op wig	$Q_{1k,vert}$		
aangrijpingspunt	x		
bovenbelasting 2 op wig	$Q_{2k,vert}$		
aangrijpingspunt	x		
bovenbelasting 3 op wig	$Q_{3k,vert}$		
aangrijpingspunt	x		
lijnlast op wand	$Q_{5k,vert}$	18.4 kN/m	18.4 kN/m
aangrijpingspunt	x	0.05m	0.05m

resultante van de horizontale belastingen

		Φ'_k	$\Phi'_{d,ULS-Set C}$
gronddruk door de aanvulling (hor.)	$S_{k,soil,right,hor}$	11.2 kN/m	13.5 kN/m
aangrijpingspunt	z	0.82m	0.83m
gronddruk door bovenbelasting 1 (hor.)	$S_{k,q1,hor}$	6.6 kN/m	8.1 kN/m
aangrijpingspunt	z	1.25m	1.26m
gronddruk door bovenbelasting 2 (hor.)	$S_{k,q2,hor}$	2.8 kN/m	3.5 kN/m
aangrijpingspunt	z	1.25m	1.26m
gronddruk door bovenbelasting 3 (hor.)	$S_{k,q3,hor}$		
aangrijpingspunt	z		
passieve gronddruk (hor.)	$S_{k,soil,left,hor}$		
aangrijpingspunt	z		
lijnlast op wand	$Q_{4k,hor+moment}$		
aangrijpingspunt	z		

Belastingscombinaties en partiële factoren

Ontwerpbepanadering Eurocode 7:

Approach 2/3

partiële factoren voor grondparameters

Y_M	Set B - Eq. 10a	Set B - Eq. 10b	Set C
hoek van inwendige wrijving	Y_φ 1.00	1.00	1.20
effectieve cohesie	Y_c 1.00	1.00	1.50
ongedraineerde cohesie	Y_{cu} 1.00	1.00	1.50
volumegewicht	Y_γ 1.00	1.00	1.10

combinatiecoëfficiënten ψ_i

Type	ψ_0	ψ_1	ψ_2
bovenbelasting q1	Permanent load	-	-
bovenbelasting q2	Traffic load (LM1)	0.80	0.40
bovenbelasting Q3	Traffic load (LM1)	0.80	0.40
lijnlast Q4	Wind loads	0.20	0.00
lijnlast Q5	Permanent load	-	-

partiële belastingsfactoren

Y _A		gunstig?	partiële belastingsfactor γ_i x combinatiecoëfficiënt ψ_i					
			Set B - Eq. 10a	Set B - Eq. 10b	Set C	GGT - karakteristieke combinatie	GGT - frequente combinatie	GGT - quasi-permanente combinatie
G _{k,concrete}	☒		0.90	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00
G _{k,soil}	☒		0.90	0.90	0.91	1.00	1.00	1.00
S _{k,soil,vert}	☒		0.90	0.90	0.91	1.00	1.00	1.00
S _{k,soil,vert}	☒		0.90	0.90	0.91	1.00	1.00	1.00

Permanente lasten (horizontaal)

passieve gronddruk	$S_{k,soil,left,hor}$ ☒	0.90	0.90	0.91	1.00	1.00	1.00
actieve gronddruk	$S_{k,soil,right,hor}$ ☐	1.20	1.07	1.00	1.00	1.00	1.00

Variabele lasten (verticaal)

variabele bovenbelasting 1 - gedeelte op wig	$Q_{1k,vert}$ ☒	0.90	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00
variabele bovenbelasting 2 - gedeelte op wig	$Q_{2k,vert}$ ☒						
variabele bovenbelasting 3 - gedeelte op wig	$Q_{3k,vert}$ ☒						
actieve gronddruk door variabele bovenbelasting	$S_{k,q1,vert}$ ☒	0.90	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00
actieve gronddruk door variabele bovenbelasting	$S_{k,q2,vert}$ ☐	1.08	1.35	1.17	1.00	0.80	0.40
actieve gronddruk door variabele bovenbelasting	$S_{k,q3,vert}$ ☐	1.08	1.35	1.17	1.00	0.80	0.40
lijnlast op wand	$Q_{5k,vert}$ ☐	1.20	1.07	1.00	1.00	1.00	1.00

Variabele lasten (horizontaal)

actieve gronddruk door variabele bovenbelasting	$S_{k,q1,hor}$ ☐	1.20	1.07	1.00	1.00	1.00	1.00
actieve gronddruk door variabele bovenbelasting	$S_{k,q2,hor}$ ☐	1.08	1.35	1.17	1.00	0.80	0.40
actieve gronddruk door variabele bovenbelasting	$S_{k,q3,hor}$ ☐	1.08	1.35	1.17	1.00	0.80	0.40
lijnlast op wand	$Q_{4k,hor+moment}$ ☐	1.08	1.35	1.17	1.00	0.80	0.40

partiële weerstandsfactoren

Y_R	Set B - Eq. 10a	Set B - Eq. 10b	Set C
draagvermogen	$Y_{R,\gamma}$ 1.00	1.00	1.00
glijdingsweerstand	$Y_{R,h}$ 1.00	1.00	1.00
grondweerstand	$Y_{R,e}$ 1.00	1.00	1.00

Resultierende krachten per combinatie

		Set B - Eq. 10a	Set B - Eq. 10b	Set C	GGT - karakteristieke combinatie	GGT - frequente combinatie	GGT - quasi-permanente combinatie
horizontale kracht	H_{Ed}	24 kN/m'	23 kN/m'	26 kN/m'	21 kN/m'	20 kN/m'	19 kN/m'
verticale kracht	V_{Ed}	86 kN/m'	85 kN/m'	86 kN/m'	89 kN/m'	88 kN/m'	86 kN/m'
totaal moment tov (0;0)	$M_{Ed,tot}$	17 kNm/m'	20 kNm/m'	17 kNm/m'	25 kNm/m'	25 kNm/m'	25 kNm/m'
excentriciteit	e	0.47m	0.44m	0.48m	0.39m	0.39m	0.38m

Weerstand tegen horizontaal glijden (UGT)

horizontale belasting	$H_{Ed} - S_{k,soil,left,hor}$	Set B - Eq. 10a 24.3 kN/m'	Set B - Eq. 10b 22.7 kN/m'	Set C 25.7 kN/m'
Weerstand tegen horizontale glijding		Set B - Eq. 10a	Set B - Eq. 10b	Set C
wrijvingscoëfficiënt funderingsvlak	$(\tan \delta) / \gamma_{\phi'}$	0.64	0.64	0.53
verticale kracht	V_{Ed}	86 kN/m'	85 kN/m'	86 kN/m'
passieve gronddruk	$S_{k,soil,left,hor}$			
weerstand tegen horizontale glijding	$H_{Rd} = V_{Ed} \times \tan \delta / \gamma_{\phi'} + S_{k,soil,left,hor} / \gamma_{R,e}$	55.0 kN/m	54.3 kN/m	45.5 kN/m
		OK	OK	OK

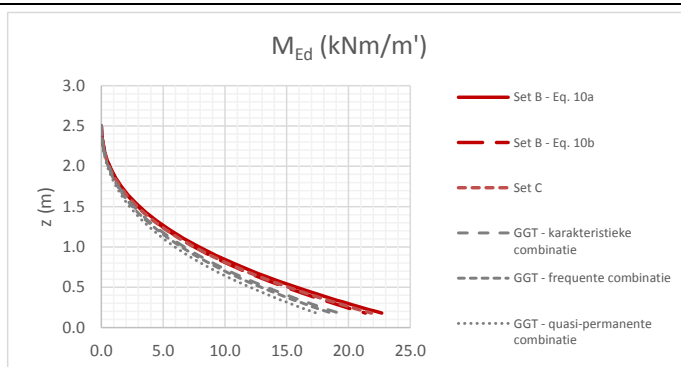
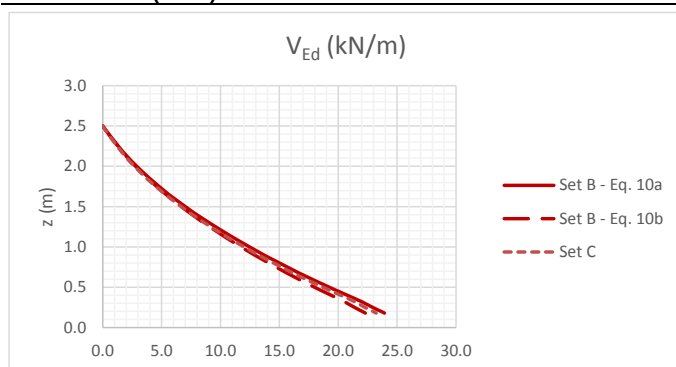
Kantelevenwicht (UGT)

resultierend moment	$M_{Ed,tot} > 0?$	Set B - Eq. 10a 17.5 kNm/m	Set B - Eq. 10b 19.6 kNm/m	Set C 17.1 kNm/m
		OK	OK	OK
effectieve breedte van de voet (Meyerhof)	B'	Set B - Eq. 10a 0.40m	Set B - Eq. 10b 0.46m	Set C 0.40m
grondreactie (UGT)	$\sigma_{V,d} (ULS)$	214kPa	185kPa	214kPa
effectieve breedte van de voet (Meyerhof)	B'	GGT - karakteristieke combinatie 0.56m		
grondreactie (GGT)	$\sigma_{V,d} (SLS)$	159kPa		

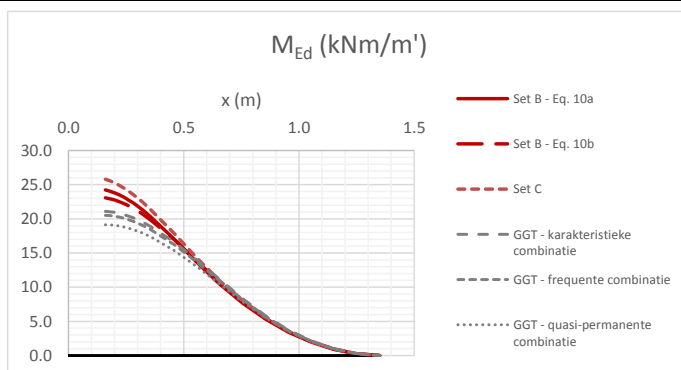
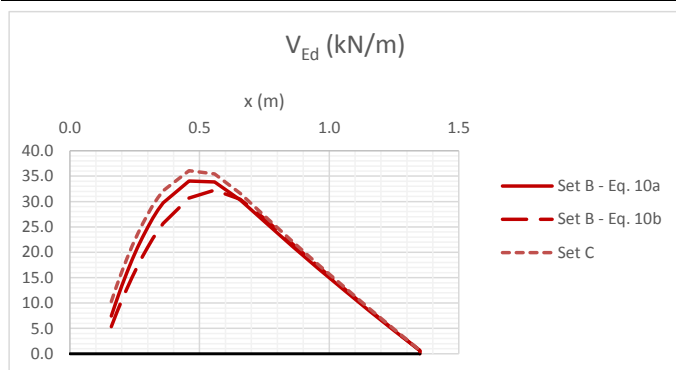
Betonparameters

betondekking	$c_{min,dur}$	0.030 m
constructieklasse		S4
betonkwaliteit	f_{ck}	60 N/mm ²
	γ_c	1.50
	α_{cc}	0.85
	f_{cd}	34 N/mm ²
	f_{ctm}	4.4 N/mm ²
	$f_{ctk0,05}$	3.0 N/mm ²
	E_{cm}	38776 N/mm ²
	ϕ	2.0
	$E_{c,eff}$	12925 N/mm ²
staalkwaliteit	f_{yk}	500 N/mm ²
	γ_s	1.15
	f_{yd}	435 N/mm ²
	E_s	200 kN/mm ²
	E_s/E_{cm}	5.158
	$E_s/E_{c,eff}$	15.474

Snedekrachten (wand)



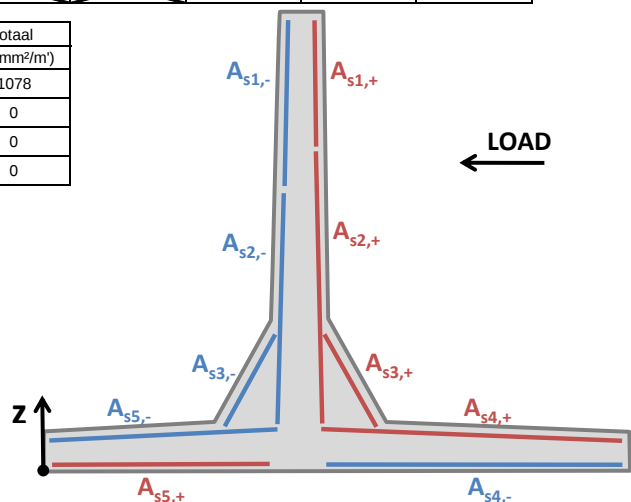
Snedekrachten (voet)



WAPENING

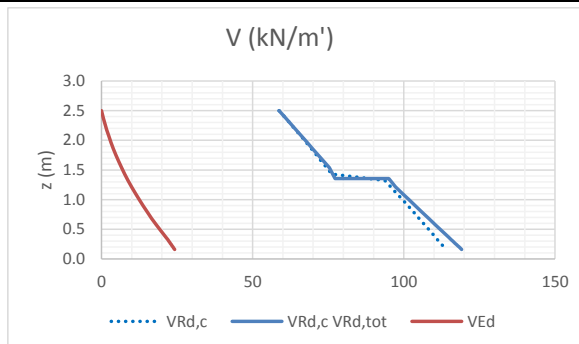
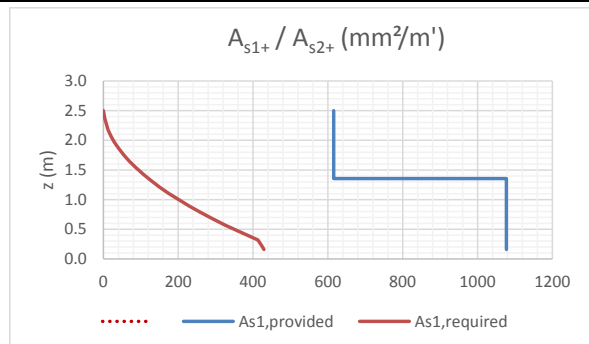
Wand	standaardwapening					bijlegwapening				totaal
		z,max (m)	z,min (m)	ϕ (mm)	# (/m')	z,max (m)	z,min (m)	ϕ (mm)	# (/m')	A_s (mm ² /m')
$A_{s1,+}$	☒	2.50 m	1.65 m	14.0	4.00	2.50 m	0.00 m	0.0	0.00	616
$A_{s2,+}$	☒	1.65 m	0.00 m	14.0	7.00	0.00 m	0.00 m	0.0	0.00	1078
$A_{s3,+}$	☒			14.0	6.50			0.0	0.00	1001
$A_{s1,-}$	☒	2.50 m	0.00 m	0.0	0.00	2.50 m	0.00 m			0
$A_{s2,-}$	☒	0.00 m	0.00 m	0.0	0.00	0.00 m	0.00 m			0
$A_{s3,-}$	☒			0.0	0.00					0

Voet	standaardwapening			bijlegwapening		totaal
		ϕ (mm)	# (/m')	ϕ (mm)	# (/m')	A_s (mm ² /m')
$A_{s4,+}$	☒	14.0	7.00	0.0	0.00	1078
$A_{s5,+}$	☒	0.0	0.00	0.0	0.00	0
$A_{s4,-}$	☒	0.0	0.00			0
$A_{s5,-}$	☒	0.0	0.00			0

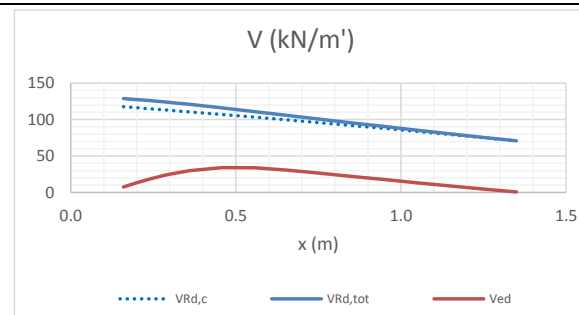
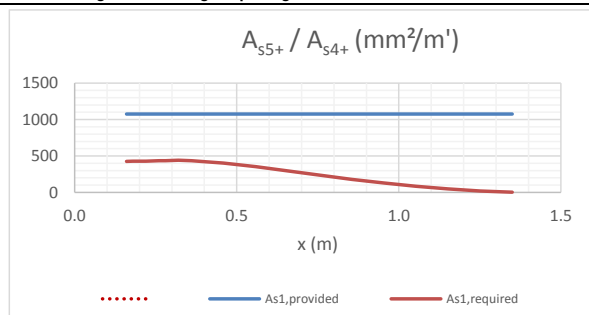


Wapeningsnazicht UGT

Verticale wand: benodigde sectie langswapening en nazicht dwarskracht



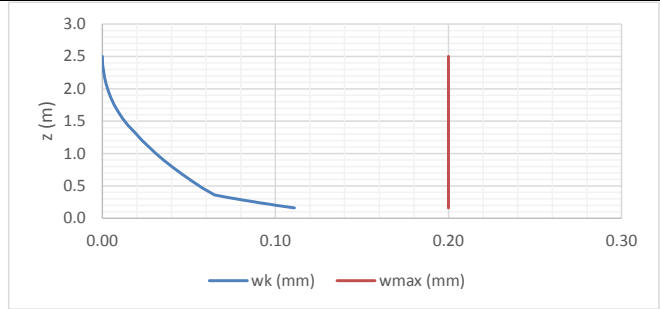
Voet: benodigde sectie langswapening en nazicht dwarskracht



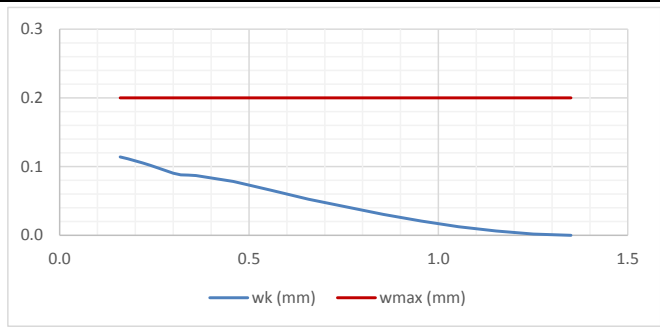
Nazicht scheurwijdte (GGT - frequente combinatie)

toegelaten scheurwijdte	$w_{k,max}$	0.20mm
	k1	0.80
	k2	0.50
	k3	3.40
	k4	0.43

wand



voet



Nazicht van de vervorming (GGT - karakteristieke combinatie)

Toelaatbare vervorming in GGT
karakteristieke combinatie: 1/50 H

