



Constructieve uitgangspunten

Project : **Uitbreiding bedrijfspand (dakopbouw)
aan de Voorstadslaan 145A te Nijmegen**

Onderdeel : **Constructieve uitgangspunten
t.b.v. de aanvraag omgevingsvergunning**

Werknr. : **6466**

Datum : **15 maart 2023**

Algemene gegevens :**(tenzij ander aangegeven)****Vloeren:**

- eindopleggingen van dakvloer op glijfolie
- Indien op een kanaalplaatvloer een steenachtige afwerking word aangebracht, deze voorzien van een druklaag van beton met de kwaliteit C20/25 , met een wapeningsnet ϕ 8 – 150.
- Bij scheurgevoelige wanden op de vloer: bijkomende doorbuiging 1/500 van de overspanning met een max. van 12 mm.
- Tekening met het leidingverloop in vloeren ter controle aan vloeren leverancier.

Fundering / beganegrondvloer:

- Bij niet vrijdragende betonvloeren zullen altijd zettingsverschillen in de vloer ontstaan , in overleg met opdrachtgever eventueel advies aanvragen bij een grondmechanisch adviseur

Grondverbetering:

- Na ontgraving controleren er geen verontreinigingen of slappe lagen aanwezig zijn en ontgravingsniveau controleren met een handsondeerapparaat
 - De conusweerstand moet dan minimaal 4MPa (40 kg/ cm²) zijn vanaf een diepte van +/- 10 cm
 - De grondverbetering aan brengen in lagen van max. 300 mm dikte.
 - Elke laag, alsmede het ontgravingsvlak, dient in minimaal 4 gangen te worden verdicht.
 - De grondwaterstand dient zich hierbij tenminste 300 mm¹ beneden het ontgravingsniveau te bevinden
 - De grondverbetering na het aanbrengen controleren met een handsondeerapparaat de conusweerstand moet dan minimaal 4MPa (40 kg/ cm²) zijn vanaf een diepte van +/- 10 cm
-



Wanden en gevels:

- Kalkzandsteenwanden dilateren volgens advies V.K.N.
- i.v.m. de kans op krimpscheuren in de kalkzandsteen wanden pas na twee stookseizoenen voorzien van een eventueel harde afwerking
- dilatatie in gevelmetselwerk aanbrengen volgens advies K.N.B of leverancier

Staalconstructie:

- Dakranden voorzien van noodoverlopen, plaats en afmeting in overleg te bepalen.
 - Blijvend afschot t.b.v. hemelwater minimaal 20 mm.
 - De dakplaten dienen als kipsteun voor de dakliggers dit is d.m.v. een berekening door de dakplaat leverancier aan te tonen.
 - Dakplaten verspringend aan brengen i.v.m. gelijkmatige belastingafdracht.
 - Bevestiging dak- en wandplaten vlgns. Berekening leverancier.
 - Bij de dakplaat berekening rekening houden met verhoogde sneeuwbelasting door opwaaien en afglijden
 - Bij alle randen en hoeken van dak-, en wandplaten rekening houden met verhoogde windbelasting.
 - Aangegeven zegen zijn exclusief hemelwaterafschot.
 - Voorzieningen t.b.v. valbeveiliging volgens opgave leverancier.
 - deze staalconstructieberekening omvat alleen de hoofddraagconstructie.
 - Detailberekening staalconstructie vlgns. leverancier staalconstructie.
 - Lichtstraten die haaks op de afschotrichting lopen niet langer dan 2 stramienen.
 - In overleg met de plaatselijke brandweer de staalconstructie eventueel brandwerend beschermen
 - Het aanbrengen van een staalconstructie onder een scheurgevoelige gevel dient onder voorspanning te worden aangebracht.
-



Belastingen en belasting combinaties:

Dinxperlo

Gebruikslicentie tot 01-04-23 verleend door:

Gebruikslicentie tot 01-04-23 verleend door:



Versie: 2.11.20 NDP NL:2011

printdatum : 15-03-2023

printdatum : 15-03-2023

werk: **Uitbreiding bedrijfsgebouw (dakopbouw)**werknummer: **6466**

onderdeel:

soort gebouwfunctie 5:	
soort gebouwfunctie 4:	
soort gebouwfunctie 3:	
soort gebouwfunctie 2:	
soort gebouwfunctie 1:	kantoor max 4 bouwlagen

onderverdeling

ontwerplevens- ook en/of 1991-1-7 gebruiks-

duurklasse	gevolgklasse	categorie
3	CC2a	B
3	CC2a	

maatgevend:

toegepaste norm

gevolgklasse

ontwerplevensduurklasse

huidige ouderdom gebouw

referentieperiode

correctiefactor

= NEN-EN 1990 eurocode nieuwbouw

= CC2a (Consequence Class = gevolgklasse)

= 3 => ontwerplevensduur 50 jaar

= jaar => restlevensduur = 50 jaar

= 50 jaar

 $\xi = 0,89$ correctiefactor eigen gewicht voor formule 6.10.b

Keuze voor 6.10b: combinatie met: 2 vloeren extreem in de gebouwfunctie A t/m G of H (NEN-EN 1991-1-1+C1/t)

omschrijving

toepassing

voorbeelden

betrouwbaarheidsklasse

betrouwbaarheidsfactor

K_{FF}-factorsneeuwbelasting op de grond (incl. f) $s_n = 0,70$ kN/m²

= CC2a: Middelmatige gevolgen t.a.v. verlies van mensenlevens, of aanzienlijke economische of sociale gevolgen of vo

= gebouwen en andere gewone constructies

= woon- en kantoorgebouwen max 4 lagen, openbare gebouwen < 2000m² per laag, onderwijsgebouwen met 1 laag, ee

= RC2 (Reliability Class = betrouwbaarheidsklasse)

 $\beta = 3,80$ (tabel B2 blz 87 NEN-EN 1990 voor een referentieperiode van 50 jaar)

= 1 (tabel B3 blz 87 NEN-EN 1990)

 ψ -waarden voor gebouwen

gebruikscategorie =

factor combinatie-waarde van de veranderlijke belasting: $\psi_0 =$ factor frequent aanwezig veranderlijke belasting: $\psi_1 =$ factor quasi-blijvende veranderlijke belasting: $\psi_2 =$ correctiefactor voor levensduur F_t/F_{t0} $\psi_1 =$

	A	B	C	D	E	F	G	H
ψ_0	0,4	0,5	0,4	0,4	1	0,7	0,7	0
ψ_1	0,5	0,5	0,7	0,7	0,9	0,7	0,5	0
ψ_2	0,3	0,3	0,6	0,6	0,8	0,6	0,3	0
ψ_1	1	1	1	1	1	1	1	$\{1+(1-\psi_0)/9 \cdot \ln(U/10)\}$ (niet voor wind-, sneeuw-, thermische belasting)

belastingfactoren γ (NEN-EN 1990)	blijvende belasting		overheersend variabele belasting	gelijktijdig optredende variabele belasting		
	ongunstig	gunstig		belangrijk	andere ongunstig	andere gunstig
formules van belastingcombinaties	$\gamma \cdot G_{k, sup}$	$\gamma \cdot G_{k, inf}$	γ	$\gamma \cdot Q_{k, l}$	γ	γ
tabel A1.2(A) (EQU) (groep A) formule 6.10	1,10	0,9	1,50	$Q_{k, l}$	1,50	$\psi_{0, l} Q_{k, l}$
tabel A1.2(B) (STR/GEO) (groep B) formule 6.10a	1,35	0,9			1,50	$\psi_{0, l} Q_{k, l}$
tabel A1.2(B) (STR/GEO) (groep B) formule 6.10b	1,20	0,9	1,50	$Q_{k, l}$	1,50	$\psi_{0, l} Q_{k, l}$
tabel A1.3 buitengewone sit. form. 6.11b (brand, schok, herstel)	1	1	1	A_d	1	$\psi_{2, l} Q_{k, l}$
tabel A1.3 buitengewone sit. form. 6.12b (aardbeving)	1	1	1	A_{ek}	1	$\psi_{2, l} Q_{k, l}$
tabel A1.4 bruikbaarheidsgrenstoestand form. 6.14b	1	1	1	$Q_{k, l}$	1	$\psi_{0, l} Q_{k, l}$
tabel A1.4 frequente waarde formule 6.15b	1	1	1	$\psi_{1, l} Q_{k, l}$	1	$\psi_{2, l} Q_{k, l}$
tabel A1.4 quasi blijvend formule 6.15b	1	1	1	$\psi_{2, l} Q_{k, l}$	1	$\psi_{2, l} Q_{k, l}$



werk : **Uitbreiding bedrijfsgebouw (dakopbouw)**
werkinummer : **6466**
onderdeel :

1. belastingen

1.1 belastingaannamen vloeren e.d. kN/m²

			G	Q	ψ_0	
			[kN/m ²]	[kN/m ²]		
	helling van vlak					
1	platdak					H
	plat dak met balken, beschot en plafond		0,55			
	dakbedekking en isolatie		0,15			
	H5: Daken met sneeuwbelasting belemmerd afglijden	categorie: H	$\psi_1 = 1,00$	v.b. = 0,56		
	Totaal platdak :		0,70	0,56		
2	hellend dak	dakhelling: 60 gr. [kN/m ² dakhelling]		[kN/m ² grondvlak]		H
	pannendak met dakplaat en gordingen	0,70		1,40		
	H4: Daken met sneeuwbelasting onbelemmerd afglijden	categorie: H	$\psi_1 = 1,00$	v.b. =		
	Totaal hellend dak :			1,40		
3	verdiepingsvloer					B
	houten vloer met balken en plafond		0,55			
	extra balken en vloerplaten		0,35			
	estrich vloerplaten		0,28			
	scheidingswanden (<=1,0kN/m) in v.b.			0,50		
	B: Kantoor	categorie: B	$\psi_1 = 1,00$	v.b. = 2,50		
	Totaal verdiepingsvloer :		1,18	3,00	0,50	
4						
			$\psi_1 =$			
5						
			$\psi_1 =$			
6						
			$\psi_1 =$			

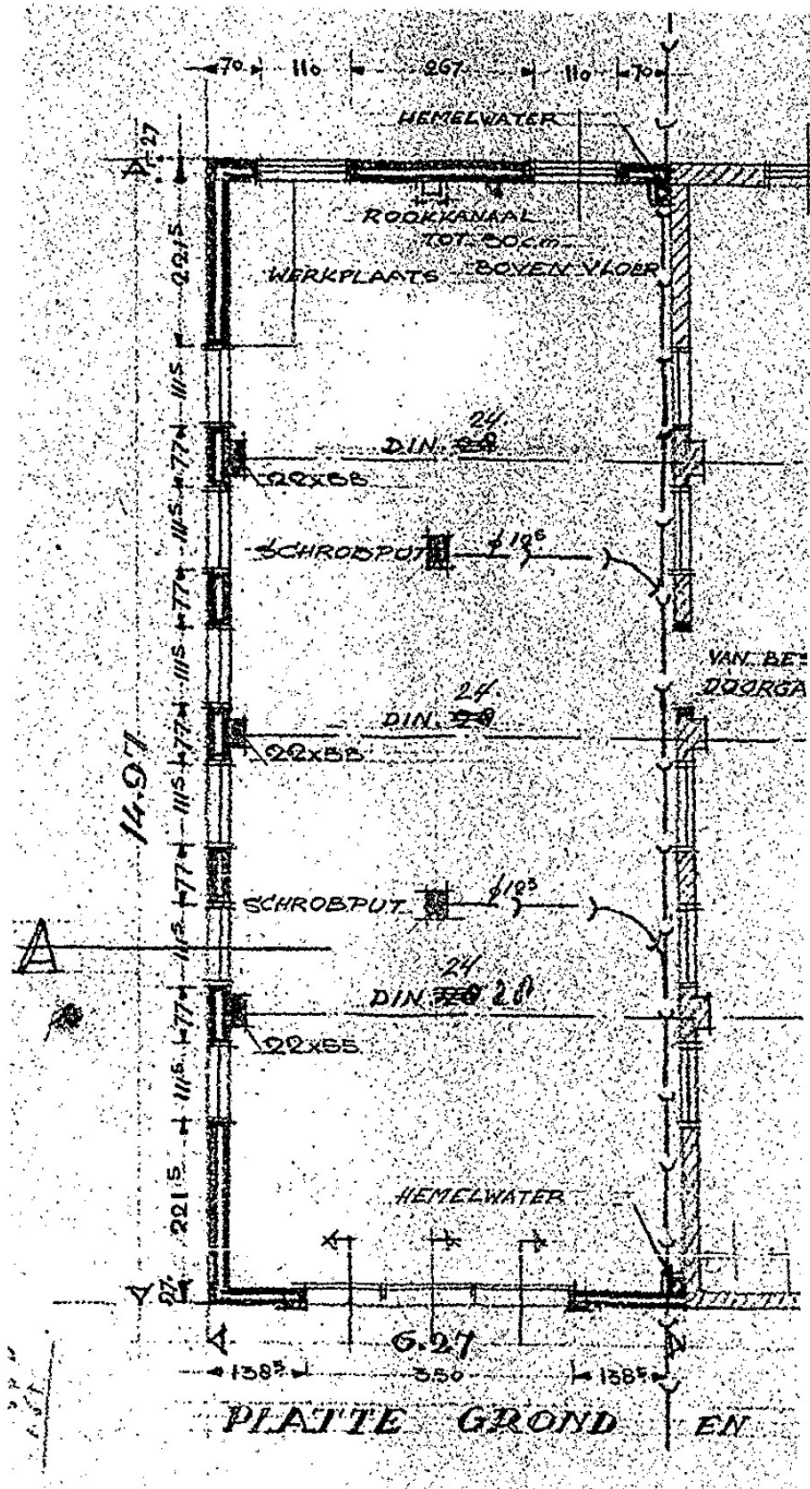
1.4 Belastingsfactoren en belastingen (Eurocode 0 en 1))

gevolgklasse	γ_{fs}	γ_{fs}	
CC1a/b - CC2a/b - CC3	1,00	1,00	SLS: Serviceability Limit State
	gunstig ongunstig	ongunstig gunstig	
CC2a	0,9 1,35	1,50 0	ULS(a): Ultimate Limit State (formule 6.10a)
CC2a	0,9 1,20	1,50 0	ULS(b): Ultimate Limit State (formule 6.10b)

1.5 Belastingen	categorie	G_k	Q_k	ψ_0	ψ_1	ψ_2	P_d [kN/m ²]	
							ongunstig	stabiliteit / opdrijven
							6.10a	6.10b
							1,35 G +	1,20 G +
							1,50 * Q _{comb}	1,50 * Q _{ext}
1	plafdak	H 0,70	0,56				0,9	1,7
2	hellend dak	H 1,40					1,9	1,7
3	verdiepingsvloer	B 1,18	3,00	0,50	0,50	0,30	3,8	5,9
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								
28								
29								
30								
31								
32								
33								
34								
35								
36								
37								
38								
39								
40								
41								
42								
43								
44								
45								
46								
47								
48								



Controleberekening bestaande liggers verdieping



Belasting Liggers

Categorie	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
kantoorruimtes		0,50	0,50	0,30
veiligheidsklasse	CC2	blijvend ongunstig	overheersend veranderlijk	
	6,10a	1,35	1,50	
	6,10b	1,20	1,50	

bestaande liggers 1e verd.

q1

	b/ba		afm.		basisbel.		blijvend		varanderlijk
1e verdiepingvloer	1,00	x	3,75 "	x	1,18 "	=	4,43	"	
	1,00	x	3,75 "	x	3,00 "	=			11,25 "
					Totaal		4,43	kN/m ¹	11,25 kN/m ¹
UGT verg. 6.10a	1,35	x	4,43 +	1,00	x	1,50 x	11,25 =		22,85 kN/m1
UGT verg. 6.10b	1,20	x	4,43 +	1,00	x	1,50 x	11,25 =		22,19 kN/m1
BGT verg. 6,14b	1,00	x	4,43 +	1,00	x	11,25 +	0,50 x	0,00 =	15,68 kN/m1



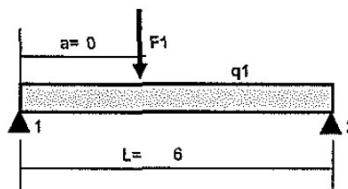
stalen ligger op 2 steunpunten met een q- en een F-last 1xprofiel 1: HE 0240A

werk uitbreiding bedrijfsruimte
werknummer 6466
onderdeel best liggers verdieping
materiaal S235
klasse 3 flensdikte <40

kerngegevens
norm: Eurocode NIEUWBOUW
ontwerplevensduur klasse = 3
gevolgklasse CC2
correctiefactor voor formule 6.10.b $\xi = 0,89$
de waarde van ksi volgt uit de Nationale Bijlage

ontwerplevensduur = 50 jaar
toepassing gebouwen en andere gewone constructies
6.10.a 6.10.b 6.1 partiele factoren
 $\gamma_{G,j} = 1,35$ $\xi \gamma_{G,j} = 1,20$ $\gamma_{M0} = 1,00$ -
 $\gamma_{Q,1} = 1,50$ $\gamma_{Q,1} = 1,50$ $\gamma_{M1} = 1,00$ -
 $\gamma_{Q,2} = 1,50$ $\gamma_{Q,2} = 1,50$ $\gamma_{M2} = 1,25$ -
kipcontrole uitschakelen? nee
eigen gewicht ligger automatisch berekenen ja
B: kantoorruimten traagheidsmoment en weerstandsmoment in richting van de belasting
belasting profiel 1: sterke as
 $\Sigma I = 7763 \text{ cm}^4$ $\Sigma g = 0,60 \text{ kN/m}^2$
 $\Sigma W_{pl} = 745 \text{ cm}^3$ $\Sigma A = 76,8 \text{ cm}^2$
 $\Sigma W_{el} = 675 \text{ cm}^3$ $E = 210000 \text{ N/mm}^2$

diverse factoren
gebouwcategorie B: kantoorruimten
(gewichtsberekening) $\psi_0 = 0,5$ -
(elastische doorbuiging) $\psi_1 = 0,5$ -
(kruip) $\psi_2 = 0,3$ -
reductiefactor vloerbelasting $\psi_3 = 1,00$ -
liggerlengte $L = 6 \text{ m}$
toelaatbare einddoorbuiging 1: 250 * L
toelaatbare bijkomende doorbuiging 1: 333 * L
toegepaste zeeg 0 mm

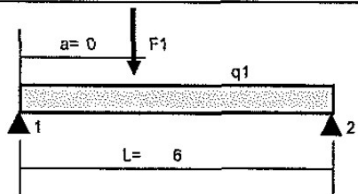


belastingen en combinaties best liggers verdieping

q1:
permanente belasting $G_{k,j} = 4,43 \text{ kN/m}$ $G_{k,j}$ (incl.e.g.) 4,43 + 0,60 = 5,03 kN/m'
opgelegde belasting exteem+mom. $\Sigma Q_{ext+mom} = 11,25 \text{ kN/m}$ STRGEO $\gamma_{G,j}$ $G_{k,j}$ + γ_Q ΣQ_{mom}
opgelegde belasting momentaan $\Sigma Q_{mom} = 11,25 \text{ kN/m}$ 6.10.a: 1,35 5,03 + 1,50 11,25 = 23,67 kN/m'
STRGEO $\xi \gamma_{G,j}$ $G_{k,j}$ + γ_Q $\Sigma Q_{ext+mom}$
6.10.b: 1,20 5,03 + 1,50 11,25 = 22,92 kN/m'

UGT	buiging	0,67	dwarskracht	0,21	onderflensinklemming	0,12	kip	0,67	BGT	u_{end}	0,70	u_{lij}	0,65
-----	---------	------	-------------	------	----------------------	------	-----	------	-----	-----------	------	-----------	------

resultaten mechanica berekeningen best liggers verdieping



belastinggeval / combinatie	belastingen		dwarskracht (kN)		reactie (kN)	
	q1	F1	$V_{1,2}$	$V_{2,1}$	R_1	R_2
$G_{k,j}$	5,03	0,00	-15,1	15,1	15,1	15,1
$Q_{k1} + \psi_{0,1} \cdot Q_{k,j}$	11,25	0,00	-33,8	33,8	33,8	33,8
ULS(1) 6.10.a	23,67	0,00	-71,0	71,0	71,0	71,0
ULS(2) 6.10.b	22,92	0,00	-68,8	68,8	68,8	68,8
maatgevende waarden			$V_{Ed} = 71,0 \text{ kN}$		$R_{Ed} = 71,0 \text{ kN}$	

belastinggeval / combinatie	steunpuntmoment (kNm)		veldmoment (kNm)	positie $M_{veld,max}$ (m)	vervorming (mm)
	M_1	M_2	$M_{1,2}$	uit R_1	$u_{1,2}$
$G_{k,j}$	0,0	0,0	22,6	3,00	5,2
$Q_{k1} + \psi_{0,1} \cdot Q_{k,j}$	0,0	0,0	50,6	3,00	11,6
ULS(1) 6.10.a	0,0	0,0	106,5	3,00	
ULS(2) 6.10.b	0,0	0,0	103,1	3,00	
maatgevende waarden	$M_{Ed,sl} = 0,0 \text{ kNm}$		$M_{Ed,v} = 106,5 \text{ kNm}$		

toetsingen bruikbaarheidsgrenstoestand best liggers verdieping

belastinggevallen en combinaties
veld = $u_{1,2}$

S ligger 2 stpt EC versie : 4.10.12 gekozen NDP : NL ; gebruikslicentie COMMERCIELE-versie versie:

parfo tot 01-04-23

U_{on}	$= G_{k,j}$	$= 5,2$
$U_{elastisch}$	$= Q_{k1} + \sqrt[3]{0,1 \cdot Q_{k2}}$	$= 11,6$
U_{zeeg}	$= \text{volgens opgave}$	$= 0,0$
U_{eind}	$= U_{on} + U_{elastisch} + U_{kruip} + U_{zeeg}$	$= 16,9$
$U_{eind,toe}$	$= U_{eind,toelaatbaar}$	$= 24,0$
U.C.	$= U_{eind} / U_{eind,toelaatbaar}$	$= 0,70$
U_{bij}	$= U_{elastisch}$	$= 11,6$
$U_{bij,toe}$	$= U_{bij,toelaatbaar}$	$= 18,0$
U.C.	$= U_{bij} / U_{bij,toelaatbaar}$	$= 0,65$

toetsingen uiterste grenstoestand (samenvatting)

best liggers verdieping

buiging, art 6.2.5	M_{Ed}	$= 106,5$	6.12	$\frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1,0$	$= \frac{106,5}{158,6}$	$= 0,67$
dwarskracht, art. 6.2.6	V_{Ed}	$= 71,0$	6.17	$\frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1,0$	$= \frac{71,0}{341,1}$	$= 0,21$
onderflensinklemming, art. 6.3.1	R_1	$= 71,0$	6.46	$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1,0$	$= \frac{71,0}{580,6}$	$= 0,12$
	R_2	$= 71,0$	6.46	$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1,0$	$= \frac{71,0}{580,6}$	$= 0,12$
kip, art. 6.3.2	M_{Ed}	$= 106,5$	6.54	$\frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} \leq 1,0$	$= \frac{106,5}{158,6}$	$= 0,67$
opleglengte, art. 6.9 EC steen	l_{opleg}	$= N_{Ed}$	$/ (\beta \quad b \quad f_b)$			
	R_1	$l_{opleg} = 71,0 \cdot 10^3$	$/ (1,34 \quad 240 \quad 2,62)$			$= 84 \text{ mm}$
	R_2	$l_{opleg} = 71,0 \cdot 10^3$	$/ (1,34 \quad 240 \quad 2,62)$			$= 84 \text{ mm}$

art. 6.2.5 buigend moment, enkele buiging, rekenen met gecombineerde profielgegevens

best liggers verdieping

rekenwaarde moment	M_{Ed}	$= 106,5 \text{ kNm}$	profiel	$= \text{HE 0240A}$	A	$= 76,8 \text{ cm}^2$
reductie flensdoorsnede (boutgat)	$A_{f,red}$	$= 0,0 \text{ cm}^2$	kwaliteit	$= \text{S235}$	γ_{M0}	$= 1,00$
de boutgaten mogen worden verwaarloosd						
			f_y	$= 235 \text{ N/mm}^2$	γ_{M2}	$= 1,25$
			f_u	$= 360 \text{ N/mm}^2$	W_{pl}	$= 744,6 \text{ cm}^3$
			b	$= 240 \text{ mm}$	$W_{el,min}$	$= 675,1 \text{ cm}^3$
			t_f	$= 12 \text{ mm}$	$W_{ef,min}$	$= 675,1 \text{ cm}^3$
6.12	$\frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1,0$	$= \frac{106,5}{158,6}$	A_t	$= 24,0$	1,2	$= 28,8 \text{ cm}^2$
			$A_{t,net}$	$= 28,8$	-	$0,0 = 28,8 \text{ cm}^2$
6.14	$M_{c,Rd} = M_{b,Rd} =$	$\frac{W_{el,min} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{675,1 \cdot 235 \cdot 10^{-3}}{1,00}$	$= 158,6 \text{ kNm}$			
rekenwaarde dwarskracht	V_{Ed}	$= 71,0 \text{ kN}$	profiel	$= \text{HE 0240A}$	A	$= 76,8 \text{ cm}^2$
profiel	gewalste I en H profielen		kwaliteit	$= \text{S235}$	γ_{M0}	$= 1,00$
hoogte van het lijf	h_w	$= 206 \text{ mm}$	f_y	$= 235 \text{ N/mm}^2$	I_y	$= 7763 \text{ cm}^4$
factor in formules gelast profiel	η	$= 1$	b	$= 240 \text{ mm}$	t_f	$= 12 \text{ mm}$
			h	$= 230 \text{ mm}$	t_w	$= 7,5 \text{ mm}$
dikte in beschouwde punt	t	$= 6 \text{ mm}$	S_y	$= 372 \text{ cm}^3$	I_t	$= 41,6 \text{ cm}^4$
			h_w	$= 230$	-	$12 = 206 \text{ mm}$
			afrondingstraal in profiel		r	$= 21 \text{ mm}$
6.17	$\frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1,0$	$= \frac{71,0}{341,1}$	$= 0,21$			
6.18	$V_{c,Rd} = V_{pl,Rd} =$	$\frac{A_w \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{2514 \cdot 235 \cdot 10^{-3}}{1,00}$	$= 341,1 \text{ kN}$			

(4) Om de rekenwaarde van de elastische weerstand tegen dwarskracht $V_{c,Rd}$ te toetsen mag, voor een kritiek punt van de doorsnede, het volgende criterium zijn gebruikt tenzij het toetsen op plooiën volgens hoofdstuk 5 van EN 1993-1-5 van toepassing is:

$$6.19 \quad \frac{\tau_{Ed}}{f_y / (\sqrt{3} \gamma_{M0})} = \frac{46}{235 / (\sqrt{3} \cdot 1,00)} = 0,34$$

algemeen geldt:

$$6.20 \quad \tau_{Ed} = \frac{V_{Ed}}{S} = \frac{71,0}{372 \cdot 10^3} = 57 \text{ N/mm}^2$$



I_y t 7763 6

(5) Voor I- of H-profielen mag de schuifspanning in het lijf als volgt zijn bepaald:

$$6.21 \quad \tau_{Ed} = \frac{V_{Ed}}{A_w} \text{ indien } A_f / A_w \geq 0,6 = \frac{71,0 \cdot 10^3}{1545} = 46 \text{ N/mm}^2$$

$$\begin{aligned} A_f &= b \cdot t_f = 240 \cdot 12 = 28,8 \cdot 10^2 \text{ cm}^2 \\ A_w &= h_w \cdot t_w = 206 \cdot 7,5 = 15,5 \cdot 10^2 \text{ cm}^2 \\ A_f / A_w &= 28,8 / 15,5 = 1,9 \end{aligned}$$

waarde voor τ_{Ed} waarmee mag worden gerekend voor I en H- τ = 46 N/mm²

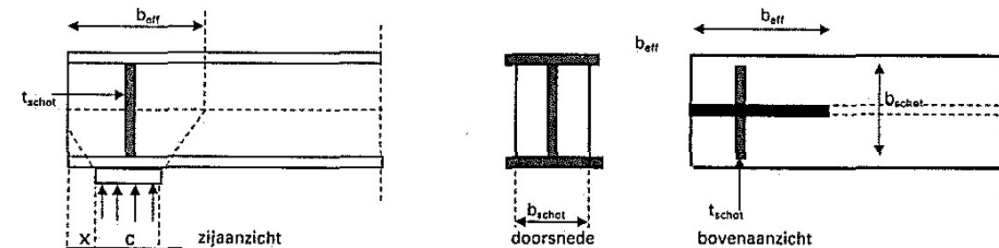
6.22 (6) Bovendien behoort, voor lijven zonder dwarsverstijvers, de weerstand tegen plooiën door afschuiving volgens hoofdstuk 5 van EN 1993-1-5 te zijn bepaald indien

$$\frac{h_w}{t_w} > 72 \frac{\varepsilon}{\eta} \text{ dus } \frac{206}{7,5} > 72 \frac{1,00}{1,00} \text{ eis } 27,5 > 72,0$$

conclusie: weerstand tegen plooiën hoeft niet te worden berekend

$$\text{met } \varepsilon = \sqrt{(235 / f_y)} = \sqrt{(235 / 235)} = 1,00$$

(3) a	gewalste I en H profiel	$A_v = A$	- 2	b	t_f	+	(	t_w	+ 2	r	)	t_f	
		$A_v = 7680$	- 2	240	12	+	(	7,5	+ 2	21	)	12	= 2514
	rekenwaarde oplegreactie	$N_{Ed} =$	71,0	kN	profiel	=	HE 0240A	E	=	210000	N/mm ²		
	extra normaalkracht in opleggi	$N_{extra} =$	0	kN	kwalite	=	S235						
	oplegglengte	c	=	100	mm	f_y	=	235	N/mm ²	γ_{M1}	=	1,00	-
	totale dikte schotjes	$t_{schot} =$	6	mm	y-richting					z-richting			
	totale breedte schotjes (incl. lij	$b_{schot} =$	200,0	mm	h	=	230	mm	b	=	240	mm	
	zijcant oplegging c tot eind lig	x	=	0,0	mm	kromm	=	c	t_w	=	7,5	mm	
	er worden verstijvingschotjes toegepast												



NEN 6770 art 12.2.4

$$\begin{aligned} b_{eff} &= 0,5 \sqrt{(h^2 + c^2) + x + c/2} = 0,5 \sqrt{(230,0^2 + 100,0^2) + 0,0 + 100 / 2} = 175,4 \text{ mm} \\ b_{eff} &< \sqrt{(h^2 + c^2)} &= \sqrt{(230^2 + 100^2)} &= 250,8 \text{ mm} \\ \text{kniklengte y-richting } l_{cr,y} &= 2 \cdot 230 &= 460,0 \text{ mm} \\ \text{doorsnede } A &= b_{eff} \cdot t_w + (b_{schot} - t_w) \cdot t_{schot} = 175,4 \cdot 7,5 + (200,0 - 6) \cdot 6 = 24,70 \cdot 10^2 \text{ cm}^2 \\ l &= 1/12 (t_{schot} b_{schot}^2 + (b_{eff} - t_{schot}) t_w^2) = 1/12 (6 \cdot 200,0^2 + (175,4 - 6) \cdot 7,5^2) = 8^3 = 512 \text{ mm}^3 \\ \text{traagheidsstraal } i &= \sqrt{l / A} = \sqrt{(400,6 \cdot 10^4 / 25 \cdot 10^2)} = 40,3 \text{ mm} \end{aligned}$$

y-richting

$$6.46 \quad \frac{N_{Ed} + N_{extra}}{N_{b,Rd}} \leq 1,0 = \frac{71,0 + 0,0}{580,6} = 0,12$$

$$6.47-6.48 \quad N_{b,Rd} = \chi \cdot A \cdot f_y / \gamma_{M1} = N_{b,Rd} = 1,000 \cdot 24,7 \cdot 235 \cdot 10^{-1} / 1,00 = 580,6 \text{ kN}$$

$$6.49 \quad \chi = \frac{1}{\phi + \sqrt{\phi^2 - \lambda^2}} \leq 1,0 \quad \chi = \frac{1}{0,488 + \sqrt{(0,488^2 - 0,122^2)}} = 1,000$$

$$\phi = 0,5 [1 + \alpha (\lambda - 0,2) + \lambda^2] \quad \phi = 0,5 [1 + 0,49 (\lambda - 0,2) + \lambda^2] = 0,488$$

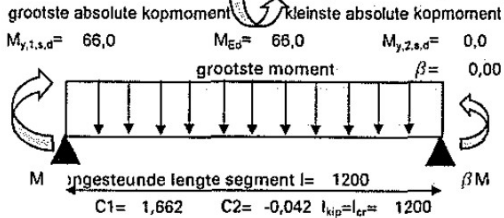
$$\begin{aligned} \lambda_y &= l_{cr,y} / i_y = 460 / 40,3 = 11,4 \\ \lambda_1 &= \pi \sqrt{(E / f_y)} = \pi \sqrt{(210000 / 235)} = 93,9 \\ \bar{\lambda}_y &= \lambda_y / \lambda_1 = 11,4 / 93,9 = 0,122 \end{aligned}$$

$$\text{gemiddelde oplegspanning} = 71,0 \cdot 10^3 / (240 \cdot 100) = 2,96 \text{ N/mm}^2$$



art. 6.3.2 prismatische op buiging belaste staven (kip) Kipcontrole gebeurt altijd met alleen profiel 1 best liggers verdieping

schema van het te controleren liggersegment tussen gaffels of kipsteunen



invoergegevens tbc kipcontrole

basisgeval uit NEN 6771 tabel 10, q-last en kopmomenten
 momentenverloop parabool scharnierend
 soort profiel gewaaste I- en H-profielen
 aangrijpingspunt belasting zwaartepunt bovenflens
 wijze zijdelingse steuner tussen 2 gaffels

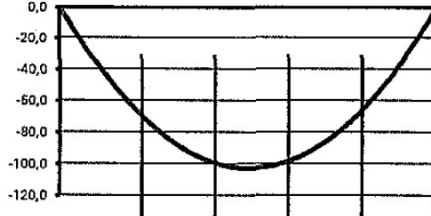
aanvullende invoer via een liggerberekeningen:

invoer van de kipsteunen door gelijkmatige verdeling
 te controleren veld veld 1
 grenstoestand UGT2 vol - 6.10.b

aantal kipsteunen $n = 4$
 te controleren liggerdeel (tussen de kipsteunen) 1

reductie weerstandsmoment	$W_{red} = 0,0$ cm ³
reductie doorsnede	$A_{red} = 0,0$ cm ²
profiel	= HE 0240A E = 210000 N/mm ²
kwaliiteit	= S235 A = 76,8 cm ²
f_y	= 235 N/mm ² G = 80769 N/mm ²
h	= 230 mm γ_{M1} = 1,00 -
t_f	= 12 mm b = 240 mm
I_y	= 7763 cm ⁴ I_w = 7,5 mm
I_z	= 100,5 mm I_z = 2769 cm ⁴
$W_{y,el}$	= 675,1 cm ³ i_z = 60,0 mm
$W_{y,pl}$	= 744,6 cm ³ I_t = 41,6 cm ⁴
$W_{y,eff}$	= 675,1 cm ³ h/b = 0,96 -
plaats van de horizontale kipsteunen bij liggerberekeningen	
$C_{kip,links}$	= 0,00 * 6000 = 0 mm
$C_{kip,rechts}$	= 0,20 * 6000 = 1200 mm
l	= 1200 - 0 = 1200 mm

momentenlijn gekozen veld en kipsteunen



$M_{y,1,s,d} = 66,0$ $M_{y,2,s,d} = 0,0$ $M_{Ed} = 66,0$ kNm

$l_0 = 6000$
 "tekenafpraak" getekende momentenlijn wijkt af van de mechanica berekenen

kipcontrole algemeen: 0,42 kipcontrole gewaast profiel 0,42

NEN 6771 art.12.2.5.3 bepaling vervangende ongesteunde kiplengte

tussen twee gaffels $l_{kip} = l_{st} = 1200$ mm

tussen een gaffel en een kipsteun of tussen twee kipsteunen

$l_{kip} = (1,4 - 0,8 \beta) l_{st}$ echter $1,0 \leq l_{kip} / l_{st} \leq 1,4$

$f_2 = (1,4 - 0,8 \beta) = (1,4 - (0,00)) = 1,40$

deze factor is niet van toepassing, zodat $f_2 = 1,00$

Er wordt gerekend met de volgende gegevens:

lengte ligger tussen de gaffels $l_0 = 6000$ mm

ongesteunde horizontale lengte $l = 1200$ mm

rekenwaarde buigend moment $M_{Ed} = 66,0$ kNm

kopmoment met grootste absolute waarde $M_{y,1,s,d} = 66,0$ kNm

kopmoment met kleinste absolute waarde $M_{y,2,s,d} = 0,0$ kNm

$l_{st} = f_1 l = 1,00 \cdot 1200 = 1200$ mm

$l_{kip} = l_{cr} = f_2 l_{st} = 1,00 \cdot 1200 = 1200$ mm

reken met een ongesteunde leng $l_{kip} = l_{cr} = 1200$ mm

afstand horizontale steun 1 v.a linker steunpunt 0,00 m

afstand horizontale steun 2 v.a linker steunpunt 1,20 m

invloedsfactor uit tabel C1 $C_1 = 1,66$ -

invloedsfactor uit tabel C -1 0,042 $C_2 = -0,04$ -

verhouding $\varphi = \beta = M_{y,2,s,d} / M_{y,1,s,d} = 0,00$ -

tabel 10, q-last en kopmomenten $B^* = 0,94$

$$\text{factor } B^* = \frac{8}{8} \cdot \frac{M}{M + q \cdot l_{st}^2} = \frac{8}{8} \cdot \frac{66,0}{66,0 + 22,9 \cdot 1,200^2} = 0,94$$

$$B^* = \frac{8}{8} \cdot \frac{66,0}{66,0 + 22,9 \cdot 1,200^2} = 0,94$$

toetsing kip art. 6.3.2.2 kipprommen - Algemeen

$$6.54 \quad \frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} \leq 1,0 = \frac{66,0}{158,6} = 0,42$$

let op: de waarden voor C1 en C2 moet uit de tabellen 9 t/m 13 worden gebruik bij formule 6.56 kromme a

$$6.55 \quad M_{b,Rd} = \chi_{LT} \cdot W_y \cdot f_y / \gamma_{M1} = 1,000 \cdot 675,1 \cdot 235 \cdot 10^{-6} / 1,00 = 158,6 \text{ kNm}$$

$$6.56 \quad \chi_{LT} = \frac{1}{\Phi_{LT} + \sqrt{\Phi_{LT}^2 - \lambda_{LT}^2}} \leq 1,0 \quad \chi_{LT} = \frac{1}{0,505 + \sqrt{0,505^2 - 0,145^2}} = 1,012$$

maatgevende waarde $\chi_{LT} = 1,000$ -

$$\Phi_{LT} = 0,5 [1 + \alpha_{LT} (\lambda_{LT} - 0,2) + \lambda_{LT}^2] \quad \Phi_{LT} = 0,5 [1 + 0,21 (0,145 - 0,2) + 0,145^2] = 0,505$$

$$\lambda_{LT} = \sqrt{W_y \cdot f_y / M_{cr}} = \sqrt{675,1 \cdot 235 \cdot 10^{-3} / 7543} = 0,145$$

$$12.2.7 \quad M_{cr} = M_{k0} = k_{red} C / I_0 \cdot \sqrt{E \cdot I_y \cdot G \cdot I_t} = 1,00 \cdot 102 \cdot \sqrt{210000 \cdot 2769 \cdot 80769 \cdot 41,6 \cdot 10^8} = 7543 \text{ kNm}$$

b) dubbel-symmetrische profielen : $h / t_f \leq 75 = \frac{230}{12} = 19,2$ -
aan deze eis wordt voldaan

c) dubbel-symmetrische profielen : $\alpha = \frac{h t_f 10^{12}}{I_w b I_f^2} \leq 575 = \frac{230 \cdot 12 \cdot 10^{12}}{7,5^3 \cdot 240 \cdot 6000^2} = 757$ -
aan deze eis wordt niet voldaan

$k_{red} =$ als $h / t_w > 75$: $k_{red} = -5,4 \cdot 10^{-5} \alpha + 1,03 = -5,4 \cdot 10^{-5} \cdot 757 + 1,03 = 0,989$

$h / t_w = \frac{230}{7,5} = 30,667$ $\alpha = 757$ eis < 5000 conclusie: $k_{red} = 1,00$ -
toepassingsgebied voor art. 12.2.1 NEN 6770

12.2.5.3 $C = \pi \frac{C_1 I_y}{I_{kp}} \left[\sqrt{1 + \frac{\pi^2 S^2}{I_{kp}^2}} (C_2^2 + 1) + \pi \frac{C_2 S}{I_{kp}} \right]$
NEN 6771

$C = \pi \frac{1,662 \cdot 6000}{1200} \left[\sqrt{1 + \frac{9,870 \cdot 1513,8^2}{1200^2}} (-0,042^2 + 1) + \pi \frac{-0,042 \cdot 1513,8}{1200} \right] = 102,4$ -

12.2.11.b $S = \frac{h}{2} \sqrt{\left(\frac{E_d I_z}{G_d I_t} \right)} = \frac{230}{2} \sqrt{\left(\frac{210000 \cdot 2769,0}{80769 \cdot 41,6} \right)} = 1513,8$ -
benadering geldt alleen voor I-profielen

toetsing kip art. 6.3.2.3 kipkrommen voor gewalste profielen of equivalente gelaste profielen

6.54 $\frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} \leq 1,0 = \frac{66,015}{158,6} = 0,42$ - gebruik bij formule 6.57 kromme b

6.55 $M_{b,Rd} = \chi_{LT,mod} W_y f_y / \gamma_{M1}$ $M_{b,Rd} = 1,000 \cdot 675,1 \cdot 235 \cdot 10^6 / 1,00 = 158,6$ kNm
 $M_{cr} = 7543$ $\chi_{LT} = 0,15$ als bij berekening 6.3.2.2 kipkrommen algemeen

6.57 $\chi_{LT} = \frac{1}{\Phi_{LT} + \sqrt{\Phi_{LT}^2 - \beta \chi_{LT}^2}} \leq 1,0$ $\chi_{LT} = \frac{1}{0,465 + \sqrt{0,465^2 - 0,75 \cdot 0,145^2}} = 1,000$ -
 $\chi_{LT} \leq 1 / \chi_{LT}^2 = 1 / 0,15^2 = 47,5$ - maatgevende waarde $\chi_{LT} = 1,000$ -

6.58 $\chi_{LT,mod} = \chi_{LT} / f = 1,000 / 1,00 = 1,004$ - reken met $\chi_{LT,mod} = 1,000$ -
 $f = 1 - 0,5(1 - k_c) [1 - 2,0(\chi_{LT,mod} - 0,8)^2] \leq 1,0$ $f = 1 - 0,5(1 - 0,94) [1 - 2,0(1,004 - 0,8)^2] = 0,996$ -
kip $\Phi_{LT} = 0,5 [1 + \alpha_{LT} (\chi_{LT} - \chi_{LT,mod}) + \beta \chi_{LT}^2]$ $\Phi_{LT} = 0,5 [1 + 0,34 (0,15 - 0,4) + 0,75 \cdot 0,15^2] = 0,465$ -

NEN-EN 1996-1-1 art. 6.3.1 invoer t.b.v. bepaling druksterkte metselwerk voor berekening van de oplegglengte

materiaal	= baksteen
gemiddelde druksterkte steen	$f_b = 15$ N/mm ²
soort mortel	= metselmortel
de steen wordt ingedeeld in categorie	= II
doorgaande mortelvoeg // aan vlak van de wand?	= nee 3.6.2.1(6)
perforaties in steen	≤ 0 % lintvoegen: $\geq 6,0$ mm en ≤ 15 mm
gemiddelde druksterkte mortel	$f_m = 7,5$ N/mm ² $N_{Rde} = \beta A_b f_d$
hoogte van wand tot niveau onder de last	$h_c = 2800$ mm
afstand einde wand tot zijkant rand oplegvlak links	$a_{l,r} = 500$ mm
afstand einde wand tot zijkant rand oplegvlak rech	$a_{r,r} = 500$ mm

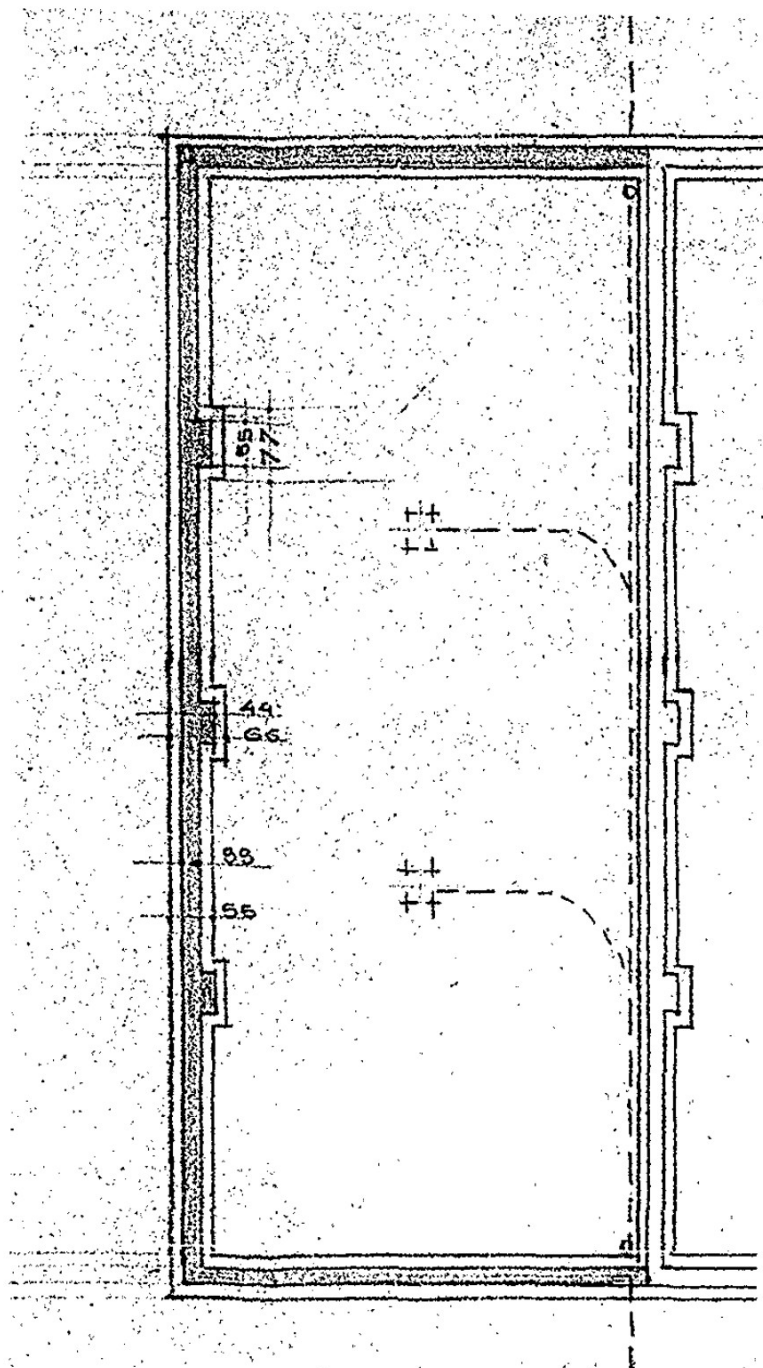
3.6.1.2 karakteristieke druksterkte van metselwerk m.u.v. "shell bedded" metselwerk op basis van samenstellende materialen

3.1 $f_k = K f_b^{\alpha} f_m^{\beta} = 1,0 \cdot 0,6 \cdot 15^{0,65} \cdot 7,5^{0,25} = 5,8$ N/mm²
K

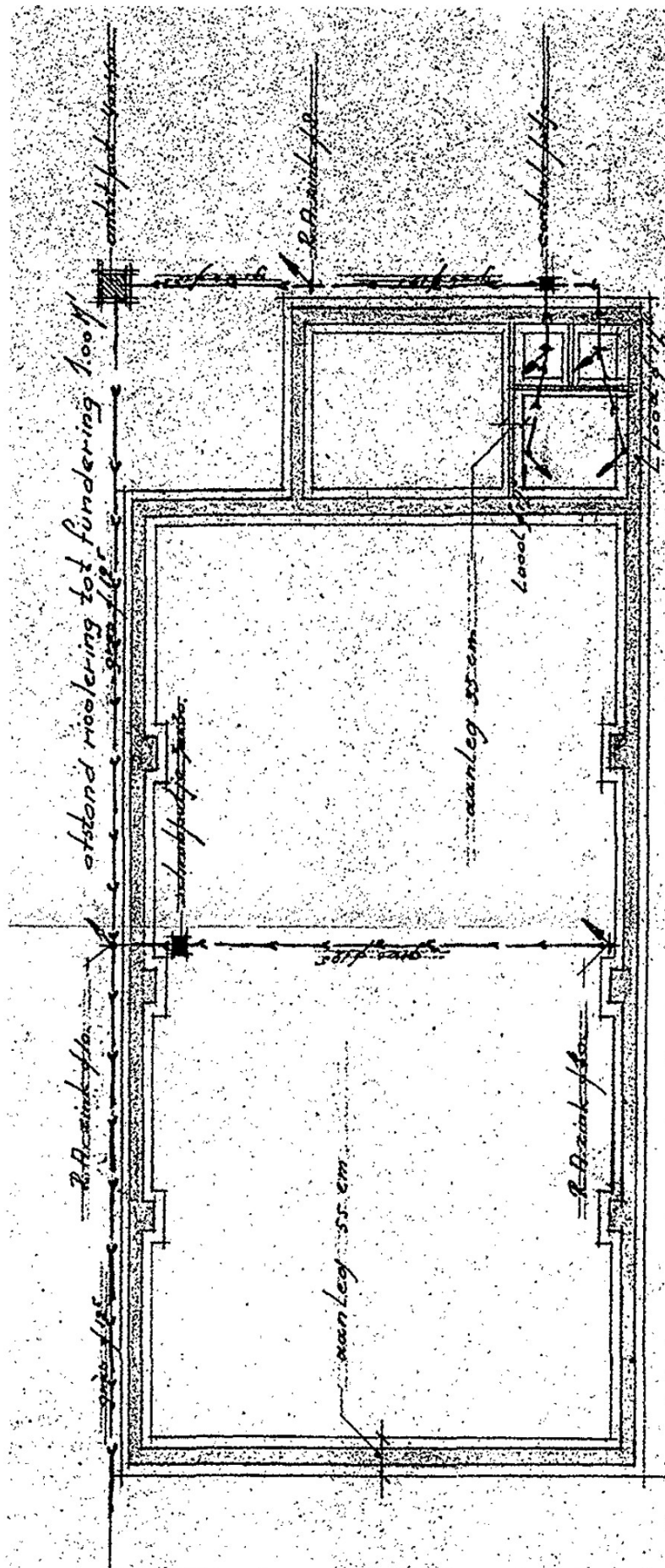
2.4.3(1) bepaling rekenwaarde van de druksterkte $f_d = f_k / \gamma_M = 5,8 / 2,2 = 2,62$ N/mm²
 $\beta =$ kleinste waarde van $1,25 + a_1 / 2 h_c$ en $1,1 = 1,25 + 500 / 2 \cdot 2800 = 1,34$ reken met $\beta = 1,34$ -
opmerking



Controleberekening bestaande fundering



FUNDERING

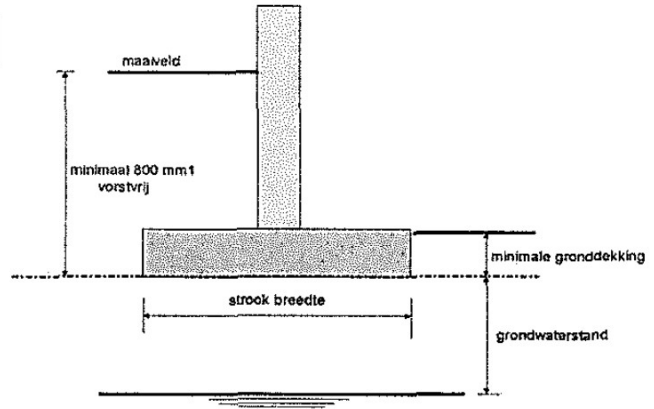


FOUNDING

Berekening poeren

Toelaatbare grondspanningen: (met invloed van grondwater)

γ = volumegewicht grond
 D = hoogte gronddekking
 φ' = inwendige wrijvingshoek
 c' = cohesie
 t_e = invloedsdiepte



γ_{droog}	=	16,00	kN/m ²	φ'	=	32,5	°
γ_{nat}	=	10,00	kN/m ²	c'	=	0	kN/m ²
D	=	0,70	m ¹	t_e	=	1,5 Beff.	m ¹
Grondwaterstand onder aanlegniveau					=	0,50	m ¹

$$\sigma'_{\text{max;d}} = c'_{e;d} \times N_c + \sigma'_{v;z;o;d} \times N_q + 0,5 \times \gamma_{e;d} \times B_{\text{ef}} \times N_\gamma \quad \text{in kN/m}^2$$

$c'_{e;d}$	=	0,00	kPa (kN/m ²)	$\varphi'_{e;d}$	=	29,0	°
$\sigma'_{v;z;o;d}$	=	10,18	kPa (kN/m ²)	N_c	=	28	
$\gamma_{e;d}$	=	14,5	kN/m ³	N_q	=	16	
				N_γ	=	17	

$\sigma'_{\text{max;d}}$ = rekenwaarde voor de maximale grondspanning kN/m²
 $c'_{e;d}$ = rekenwaarde van de cohesie in de beschouwde lagen in kPa
 N_c = draagkrachtfactor voor de cohesieterm
 $\sigma'_{v;z;o;d}$ = rekenwaarde van de oorspronkelijke verticale korrelspanning op diepte z (gronddekking naast strook)
 N_q = draagkrachtfactor voor de gronddekking
 $\gamma_{e;d}$ = rekenwaarde van het effectieve volumegewicht
 B_{ef} = breedte van de effectieve funderingsoppervlakte
 N_γ = draagkrachtfactor voor het grondgewicht
 $\varphi'_{e;d}$ = inwendige wrijvingshoek
 A_{ef} = effectief funderingsoppervlak, in m² (bij stroken $B_{\text{ef}} \times 1\text{m}$)
 $F_{r,v;d}$ = rekenwaarde voor de verticale draagkracht, in kN

minimale gronddekking	700	mm1
-----------------------	-----	-----

breedte in mm B_{ef}	Invloedsdiepte t_e in m ¹	eff. Vol.gew. kN/m ³	$\gamma_{e;d}$ kN/m ³	lengte in mm L	$\sigma'_{\text{max;d}}$ kN/m ²	$F_{r,v;d}$ kN/m ¹
770	1,16	13	11,5	660	242	123

Belastingen poeren

Categorie	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
kantoorruimtes		0,50	0,50	0,30
veiligheidsklasse	CC2	blijvend ongunstig	overheersend veranderlijk	
	6,10a	1,35	1,50	
	6,10b	1,20	1,50	

bestaande poeren gevel

	m/l	lengte	breedte	basisbel.	blijvend	varanderlijk
Dak (hellend)	1,00 x	1,00 m ¹	x	1,40 m ¹	x	1,40 kN/m ² =
	1,00 x	1,00 "	x	1,40 "	x	0,00 " =
Dak (plat)	1,00 x	2,25 "	x	3,75 "	x	0,70 " =
	1,00 x	2,25 "	x	3,75 "	x	0,56 " =
1e verdiepingvloer	1,00 x	3,10 "	x	3,75 "	x	1,18 " =
	1,00 x	3,10 "	x	3,75 "	x	3,00 " =
fundering	1,00 x	0,70 "	x	0,70 "	x	3,60 " =
				Totaal	23,35 kN	39,60 kN

UGT verg. 6.10a	1,35 x	23,35	+	1,00 x	1,50	x	39,60	=	90,92 kN
UGT verg. 6.10b	1,20 x	23,35	+	1,00 x	1,50	x	39,60	=	87,42 kN
BGT verg. 6.14b	1,00 x	23,35	+	1,00 x	39,60	+	0,50	x	4,73 = 65,31 kN

bestaande poeren tussen wand

	m/l	lengte	breedte	basisbel.	blijvend	varanderlijk
Dak (hellend)	1,00 x	4,00 m ¹	x	3,75 m ¹	x	0,90 kN/m ² =
	1,00 x	4,00 "	x	3,75 "	x	0,28 " =
Dak (plat)	1,00 x	2,25 "	x	3,75 "	x	0,70 " =
	1,00 x	2,25 "	x	3,75 "	x	0,56 " =
1e verdiepingvloer	1,00 x	3,10 "	x	3,75 "	x	1,18 " =
	1,00 x	3,10 "	x	3,75 "	x	3,00 " =
fundering	1,00 x	0,70 "	x	0,70 "	x	3,60 " =
				Totaal	34,89 kN	43,80 kN

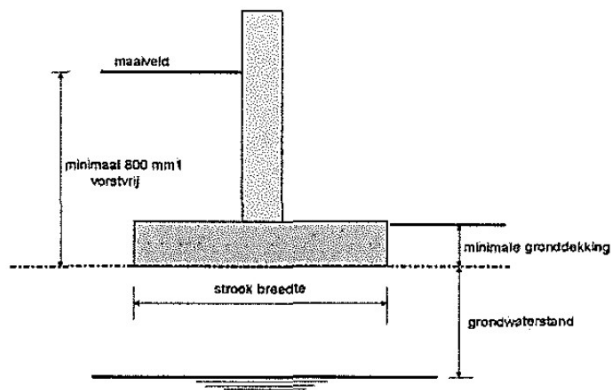
UGT verg. 6.10a	1,35 x	34,89	+	1,00 x	1,50	x	43,80	=	112,80 kN
UGT verg. 6.10b	1,20 x	34,89	+	1,00 x	1,50	x	43,80	=	107,57 kN
BGT verg. 6.14b	1,00 x	34,89	+	1,00 x	43,80	+	0,50	x	8,93 = 83,15 kN

belasting is < 123 kN afk.

Berekening funderingstroken

Toelaatbare grondspanningen:
(met invloed van grondwater)

γ = volumegewicht grond
 D = hoogte gronddekking
 φ' = inwendige wrijvingshoek
 c' = cohesie
 t_e = invloedsdiepte



γ_{droog} = 16,00 kN/m³ φ' = 32,5 °
 γ_{nat} = 10,00 kN/m³ c' = 0 kN/m²
 D = 0,70 m¹ t_e = 1,5 Beff. m¹
 Grondwaterstand onder aanlegniveau = 0,50 m¹

$$\sigma'_{\text{max};d} = c'_{e;d} \times N_c + \sigma'_{v;z;o;d} \times N_q + 0,5 \times \gamma_{e;d} \times B_{\text{ef}} \times N_\gamma \quad \text{in kN/m}^2$$

$c'_{e;d}$ = 0,00 kPa (kN/m²) $\varphi'_{e;d}$ = 29,0 °
 $\sigma'_{v;z;o;d}$ = 10,18 kPa (kN/m²) N_c = 28
 $\gamma_{e;d}$ = 14,5 kN/m³ N_q = 16
 N_γ = 17

$\sigma'_{\text{max};d}$ = rekenwaarde voor de maximale grondspanning kN/m²
 $c'_{e;d}$ = rekenwaarde van de cohesie in de beschouwde lagen in kPa
 N_c = draagkrachtfactor voor de cohesieterm
 $\sigma'_{v;z;o;d}$ = rekenwaarde van de oorspronkelijke verticale korrelspanning op diepte z (gronddekking naast strook)
 N_q = draagkrachtfactor voor de gronddekking
 $\gamma_{e;d}$ = rekenwaarde van het effectieve volumegewicht
 B_{ef} = breedte van de effectieve funderingsoppervlakte
 N_γ = draagkrachtfactor voor het grondgewicht
 $\varphi'_{e;d}$ = inwendige wrijvingshoek
 A_{ef} = effectief funderingsoppervlak, in m² (bij stroken $B_{\text{ef}} \times 1\text{m}$)
 $F_{r,v;d}$ = rekenwaarde voor de verticale draagkracht, in kN

minimale gronddekking 700 mm1

strookbr. in mm ¹	Invloedsdiepte	eff. volumegew.	$\gamma_{e;d}$	$\sigma'_{\text{max};d}$	$F_{r,v;d}$
B_{ef}	t_e in m ¹	kN/m ³	kN/m ³	kN/m ²	kN/m ¹
500	0,75	14	12,7	222	111
550	0,83	14	12,4	225	124
600	0,90	13	12,1	229	138
650	0,98	13	11,9	233	152
700	1,05	13	11,7	237	166
750	1,13	13	11,5	241	181
800	1,20	13	11,4	245	196
850	1,28	12	11,2	249	211
900	1,35	12	11,1	253	227
950	1,43	12	11,0	256	244

Belastingen Stroken

Categorie	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
kantoorruimtes		0,50	0,50	0,30
veiligheidsklasse	CC2	blijvend	ongunstig	overheersend
	6,10a	1,35		veranderlijk
	6,10b	1,20		1,50

Stroken

	m/l		breedte		basisbel.				blijvend	varanderlijk
Dak (hellend)	1,00	x	1,50 m ¹	x	1,40	kN/m ²	=		2,10 kN	
	1,00	x	1,50 "	x	0,00	"	=			0,00 kN
Dak (plat)	1,00	x	0,50 "	x	0,70	"	=		0,35 "	
	1,00	x	0,50 "	x	0,56	"	=			0,28 "
1e verdiepingsvloer	1,00	x	1,85 "	x	1,18	"	=		2,18 "	
	1,00	x	1,85 "	x	3,00	"	=			5,55 "
Wand	1,00	x	3,60 "	x	4,00	"	=		14,40 "	
fundering	1,00	x	1,00 "	x	3,60	"	=		3,60 "	
	Totaal								22,63 kN	5,83 kN
UGT verg. 6.10a	1,35	x	22,63	+	1,00	x	1,50	x	5,83	= 39,30 kN
UGT verg. 6.10b	1,20	x	22,63	+	1,00	x	1,50	x	5,83	= 35,90 kN
BGT verg. 6.14b	1,00	x	22,63	+	1,00	x	5,83	+	0,50	x 0,28 = 28,60 kN

39,3 kN/m¹ < 124 kN/m¹ ok